

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
TRƯỜNG TRUNG HỌC KỸ THUẬT NÔNG NGHIỆP TRUNG ƯƠNG

GIÁO TRÌNH

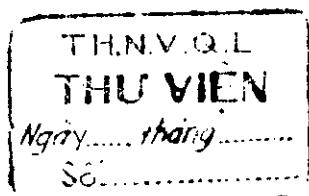
SINH LÝ THỰC VẬT



NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT
TRƯỜNG TRUNG HỌC KỸ THUẬT NÔNG NGHIỆP TW

GIÁO TRÌNH SINH LÝ THỰC VẬT



NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
HÀ NỘI - 1998

Phần 1

GIẢI PHẪU SINH LÝ THỰC VẬT

Chương 1

TẾ BÀO VÀ THỰC VẬT

I. TẾ BÀO THỰC VẬT

Tế bào là đơn vị cơ sở để cấu tạo nên cơ thể thực vật ở mức độ nhất định, mỗi tế bào đều có biểu hiện hoạt động sống, cho nên mỗi tế bào có thể tồn tại độc lập như một cơ thể riêng biệt. Ở một số thực vật bậc thấp cơ thể mới chỉ là một tế bào, tất cả các chức năng sống đều được thực hiện trong tế bào duy nhất ấy. Còn ở đa số thực vật bậc cao có thể là đa bào, mà nguồn gốc của chúng cũng khởi đầu từ một tế bào hợp tử sau nhiều lần phân chia phân hoá thành nhiều tế bào theo nhiều hướng khác nhau tạo nên các mô riêng biệt trong cây. Trong trường hợp này tuy mỗi tế bào không biểu hiện được tính toàn năng vì chúng chịu ảnh hưởng qua lại của các tế bào với nhau. Và phối hợp mọi hoạt động sống của các tế bào đó tạo nên một thể thống nhất hoạt động sống của cây, đồng thời, cũng tạo nên một chất lượng mới. Tuy vậy tùy loại thực vật, loại mô tế bào có hình dạng và kích thước khác nhau.

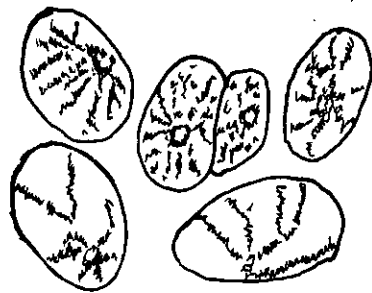
1. Hình dạng và kích thước của tế bào

Hình dạng tế bào thực vật rất phong phú tùy vào vị trí và nhiệm vụ đảm nhiệm. Song phổ biến có hai dạng tế bào như sau

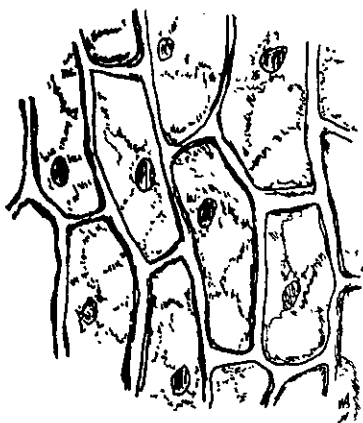
Dạng tế bào tù hơi tròn : Giữa chiều rộng và chiều dài của tế bào không có sự khác biệt nhau mấy. Loại tế bào có hình dạng này hay gặp ở phần non hay tế bào ròi ở mô dự trữ của cây.

Dạng tế bào hình thoi : Có chiều dài lớn gấp nhiều lần chiều rộng - loại tế bào có hình dạng này gặp ở phần già những tế bào đã phân hoá.

Sự khác nhau về hình dạng của tế bào chỉ thấy được trên lát cắt dọc. Về kích thước của tế bào thực vật cũng rất khác nhau đa số có kích thước rất nhỏ bé, muốn



Hình 1 : Tế bào có dạng tù hơi tròn ở thịt quả cà chua



Hình 2 : Tế bào có dạng hình thoi

quan sát phải dùng kính hiển vi phóng đại lên nhiều lần. Đơn vị đo kích thước tế bào là nanomet (nm) hay micromet. Nhìn chung kích thước trung bình của tế bào thực vật khoảng 50 micromet, song cũng có loại thực vật hoặc bộ phận mà tế bào có kích thước rất lớn quan sát bằng mắt thường được như tế bào thịt quả cà chua chín, thịt quả dưa hấu chín, tế bào tôm tép bưởi cam, tế bào ống nhựa mủ cao su, sợi bông là loại tế bào có kích thước lớn, tế bào sợi gai dài tới 20cm.

2. Thành phần cấu tạo tế bào

Đặc trưng của tế bào thực vật là có lớp vỏ cứng gọi là thành tế bào. Thành tế bào và lục lạp là những cấu trúc đặc trưng của tế bào thực vật vốn không có ở tế bào động vật.

Tế bào thực vật tuy có hình dạng, kích thước và nhiệm vụ khác nhau nhưng về thành phần cấu tạo đều có thể gồm các phần sau :

2.1. Vách tế bào còn gọi là màng, vỏ hoặc thành tế bào

Nó bao bọc bên ngoài và được xem như khung ngoài của tế bào có tác dụng giúp cho tế bào có hình dạng cố định và chống lại áp lực trương của keo nguyên sinh. Vách tế bào thực vật có khả năng sinh trưởng và thấm các chất. Thành phần hoá học của vách tế bào chủ yếu là các chất hoá học sau :

Xenlulô : Để đảm bảo cho vách có tính bền vững về mặt cơ học, còn hemixenlulô, protopectin đảm bảo cho vách có tính dẻo dai. Trong quá trình sinh trưởng của tế bào, xenlulô ngày càng được tăng thêm do vậy càng làm tăng tính bền vững cơ học và tăng khả năng bảo vệ chống lại tác động của các yếu tố bên ngoài, nhưng nó lại làm hạn chế khả năng sinh của tế bào.

Cấu tạo vách tế bào gồm 3 lớp : Hai lớp 2 bên là vách của tế bào bên cạnh, còn lớp giữa mỏng hơn là chất gian bào chủ yếu bằng pectin đây là vách sơ sinh có từ khi tế bào mới được hình thành, chất gian bào giữ vai trò đệm không cản trở đến hoạt động sống của tế bào. Nó cũng có thể bị phá huỷ ở góc tế bào tạo thành khoang gian bào chứa khí. Khi mới được hình thành tế bào còn non vách của nó có khả năng sinh trưởng làm cho vách dày thêm vào trong lòng làm cho khoang tế bào hẹp lại (chủ yếu theo bề dọc tế bào). Song sự dày lên của vách tế bào không phải là liên tục mà chừa lại các lỗ hở nhỏ để cho tế bào trao đổi chất với môi trường và giữa các tế bào với nhau, đồng thời là chỗ để sợi liên bào đi qua. Vách tế bào là sản phẩm hoạt động sống của chất nguyên sinh cho nên nó được coi là phần không sống của tế bào. Tùy theo vị trí và chức năng mà vách tế bào có những biến đổi hoá học khác nhau như sau :

Sự hoá gỗ : Là sự biến đổi hoá học phổ biến nhất ở vách tế bào thực vật. Khi hoá gỗ xenlulô của vách liên kết chặt chẽ với lignin (chất gỗ) làm cho vách có độ bền vững lớn mang nổi sức nặng tán lá, hoa quả. Khi vách mới hoá gỗ thì tế bào

đó còn sống, khi vách đã hoá gỗ mạnh thì tế bào đó chết không còn nội dung bên trong, lúc này tế bào chỉ còn tác dụng nâng đỡ. Phần gỗ của cây là nơi tế bào mà vách hoá gỗ mạnh. Sự hoá bản (lie) chỉ xảy ra ở mặt ngoài của vách tế bào ở thân, rễ. Khi hoá bản vách tế bào thấm chất suberin, chất này không cho nước khí thấm qua và hầu như không thối cho nên bản trở thành lớp bảo vệ rất tốt cho tế bào. Lớp giấy nâu ở củ sắn, "vỏ" ở củ khoai tây, khoai sọ chính là lớp bản.

Sự hoá cutin chỉ xảy ra ở mặt ngoài của tế bào biểu bì lá, quả, thân non... Hoá cutin là tập trung cutin ra mặt ngoài của vách. Lớp cutin cũng có tác dụng ngăn cản sự thấm nước, thấm khí và ngăn cản sự xâm nhập của vi sinh vật vào tế bào. Vì vậy tầng cutin cũng có tác dụng bảo vệ.

Sự hoá khoáng : Chỉ xảy ra ở mặt ngoài của vách tế bào thân, lá. Đó là sự thấm vào vách một số chất khoáng như canxi, silic... có tác dụng làm tăng độ bền vững cho vách. Thân, cành lá ở một số như cây lúa, cói, mía... dấp và sắc là do vách tế bào ở đó hoá khoáng.

Sự hoá nhày : Là hiện tượng chất nhày (gôm) được tiết ra bề mặt của tế bào ở thể rắn khi gặp nước nó trương phồng nên dính và nhớt. Hoá nhày gặp ở hạt bầu bí, dưa, cam, bưởi... nhờ hiện tượng này mà hạt bám được vào đất để nảy mầm. Tế bào chóp rễ hoá nhày để giúp cho rễ đâm sâu vào trong đất mà không bị xây xát, cho nên hoá nhày là một hiện tượng sinh lý bình thường. Bệnh chảy gôm ở cây cũng là hiện tượng hoá nhày nhưng là cây bị bệnh chảy gôm.

2.2. Chất nguyên sinh

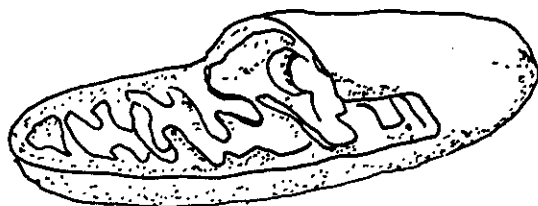
Nằm trong vách, đây là phần sống của tế bào nơi diễn ra mọi hoạt động sống. Trong chất nguyên sinh của tế bào có nhiều cơ quan nhỏ hay là các bào quan khác nhau làm nhiệm vụ khác nhau.

Chất tế bào : Là hệ keo không màu nhớt, có tính đàn hồi và chiết quang mạnh. Khi tế bào còn non chất tế bào chiếm đầy khoang tế bào, khi tế bào trưởng thành đã có không bào nhất là đã có không bào trung tâm thì chất tế bào chỉ còn lớp mỏng ép sát vách. Về cấu trúc chất tế bào gồm 3 lớp sau : màng nguyên sinh - trung chất và màng nội chất. Màng nguyên sinh hay là màng ngoại chất, màng này mỏng nằm sát vách tế bào và do chất tế bào đặc lại mà thành. Màng không bào hay là màng nội chất bao kín không bào. Nằm giữa màng nội chất và ngoại chất là trung chất. Trong trung chất có hệ thống màng có cấu trúc phức tạp - đó là màng bao bọc các bào quan khác nhau của tế bào. Màng này có chức năng bảo vệ các bào quan, định khu cho các quá trình trao đổi chất trong tế bào và quy định các chất đi ra, đi vào tế bào cũng như các bào quan. Chất tế bào chứa khoảng 50% nước + 12% protein + 2% axit nucleic + 50% chất béo + 1-2% glucit, hàm lượng các chất trên cũng thay đổi theo loài thực vật và đây cũng là những chất hữu cơ quan trọng để cấu tạo nên tế bào và cũng là chất hữu cơ dự trữ cho tế bào. Protein là chất hữu cơ quan trọng của chất nguyên sinh có tính đặc trưng cho mỗi loài. Protein

có thành phần và cấu trúc rất phức tạp, là chất hữu cơ chủ yếu để cấu tạo nên chất nguyên sinh, là men xúc tác cho các phản ứng sinh hoá trong tế bào. Nó có những tính chất đặc thù có liên quan đến việc hút nước, hút dinh dưỡng cho tế bào, axit nucleic cùng với protein hợp thành gốc - chất hoá học của sự sống. Có hai loại axit nucleic là ADN và ARN. Protein cùng với lipid xây dựng nên cấu trúc màng quan trọng trong tế bào, chất tế bào là hệ thống keo protein phức tạp có tổng năng lượng bề mặt lớn. Do vậy các quá trình, các phản ứng sinh hoá của tế bào xảy ra mạnh. Trong chất nguyên sinh có hệ thống màng lưới nội chất có các hạt ribôxôm (vi thể) có kích thước rất nhỏ bé đường kính khoảng 100-150 Å⁰ là nơi tổng hợp protein cho tế bào. Chất tế bào có khả năng chuyển động tạo nên khả năng vận chuyển dinh dưỡng và lưu thông khí có lợi cho sự sống của tế bào. Chất tế bào có liên quan chặt chẽ với các bào quan của tế bào và với tế bào bên cạnh qua sợi liên bào. Như vậy nó có đầy đủ tính chất của cơ thể sống.

Thông thường trong mỗi tế bào sống chỉ có 1 nhân có dạng hình cầu hay dẹt nằm trong khối chất tế bào. Nó được tách biệt với chất tế bào bằng một lớp màng kép - mà màng này có cấu tạo giống màng nguyên sinh. Trên màng nhân cũng có lỗ hở để cho nhân trao đổi chất với chất tế bào được thuận lợi. Bên trong màng có dịch nhân chứa nhân con và nhiễm sắc thể (sợi nhiễm sắc). Nhân con là dịch nhân đặc lại chứa ARN và protein - Nó là nơi tổng hợp tạo ribôxôm cho chất tế bào. Còn nhiễm sắc thể là vật chất di truyền tồn tại ở dạng sợi mảnh. Về số lượng và hình thái nhiễm sắc thể là đặc trưng cho từng loài. Nhân là trung tâm điều khiển mọi hoạt động sống cho tế bào, nó giữ vai trò quan trọng trong việc duy trì và truyền đạt sự di truyền của tế bào. Nếu tế bào không có nhân thì việc tổng hợp protein của tế bào bị ngừng và tế bào đó không phân chia được. Nếu tách nhân ra khỏi tế bào chất nhân cũng không tồn tại được. Cần chú ý rằng ở một số thực vật bậc thấp tế bào chưa có nhân điển hình, còn tế bào mạch rây làm nhiệm vụ vận chuyển chất hữu cơ thì không có nhân.

Ty thể là những thể hình sợi, hình que hay hình hạt. Trong một tế bào có nhiều ty thể. Những tế bào hoạt động sống mạnh, phức tạp thì số ty thể rất nhiều (có thể tới 2000 ty thể). Cấu trúc ty thể bên ngoài được bao bọc màng kép đó là 2 lớp màng cơ bản, mặt ngoài của màng nhẵn, mặt trong của màng có nhiều gờ giăng lược ăn sâu



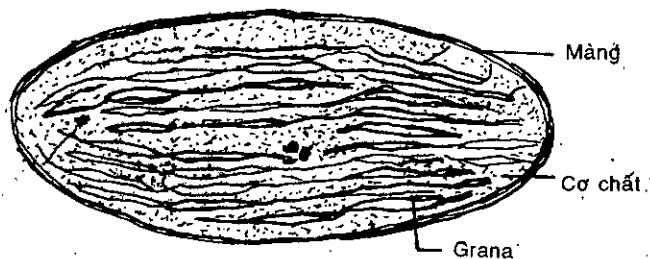
vào trong ty thể trên đó có các oxi-xom hình nấm và là nơi oxy hoá chất hữu cơ để tạo năng lượng. Không gian còn lại trong ty thể là nơi chứa hệ thống men oxy hoá, chức năng sinh lý chủ yếu của ty thể là nơi oxy hoá chất hữu cơ có kèm theo phản ứng photphoril hoá tạo ATP : (Adênôzin Tri Photphat) đây là chất hữu cơ giàu năng lượng và cũng là

Hình 3: Sơ đồ cấu tạo ty thể

nguồn năng lượng cung cấp dần cho hoạt động sống của tế bào.

Lạp thể : Sự có mặt của nó trong tế bào là đặc điểm riêng biệt của tế bào thực vật. Chúng là những thể protein - lipid chuyên hoá và quyết định khả năng tổng hợp và tập hợp chất hữu cơ cho tế bào. Lạp thể đặc hơn chất tế bào và có nhiều dạng như dạng hình cầu, hình trứng, hình bầu dục. Thực vật bậc thấp lạp thể còn có dạng hình sao, hình sợi... căn cứ vào màu sắc và chức năng của chúng trong tế bào lạp thể được chia làm ba loại sau :

Lục lạp là lạp thể chứa sắc tố diệp lục. Tế bào lá, tế bào thân non chứa lục lạp nên những phần này thường có màu xanh. Lục lạp được tạo ra ở ngoài sáng và rất nhạy với ánh sáng. Thực vật bậc cao lục lạp có dạng hình bầu dục và có khả năng tự điều chỉnh việc tiếp nhận ánh sáng. Số lượng lục lạp trong tế bào biến động từ 1-100 chiếc.



Hình 4 : Sơ đồ cấu tạo lục lạp

Lục lạp có cấu tạo phức tạp bên ngoài là hai lớp màng kép là màng cơ bản bên trong là các hạt grana nơi mang các sắc tố quang hợp mà chủ yếu là diệp lục. Đây là nơi hút năng lượng ánh sáng và biến năng lượng ấy thành năng lượng hoá học dưới dạng các hợp chất hữu cơ, đồng thời phản ứng oxy hoá nước cũng xảy ra.

Không gian còn lại trong lục lạp là cơ chất không màu có hệ thống men quang hợp, đây là nơi khử CO_2 thành hợp chất glucxit. Vậy chức năng sinh lý chủ yếu của lục lạp là quang hợp.

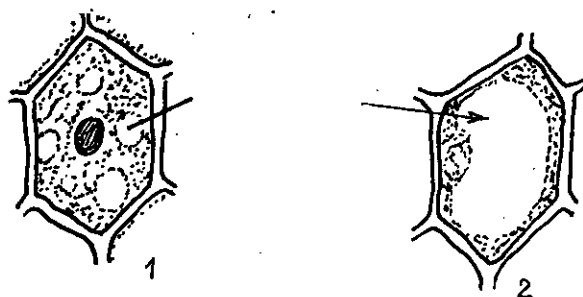
Sắc lạp là lạp thể có thành phần cấu tạo gần giống lục lạp nhưng sắc tố chính là nhóm carotinoit có màu đỏ, da cam, vàng... Tế bào nằm ở các bộ phận quả chín, lá vàng, cánh hoa có sắc lạp này... cho nên những bộ phận đó của cây có màu sắc đẹp. Sắc lạp có vai trò hỗ trợ cho việc sinh sản và phát tán hạt giống của cây trong tự nhiên.

Vô sắc lạp là lạp thể không màu (lạp thể có màu trắng) : Có ở những tế bào phân non, rễ, rễ củ dự trữ tinh bột. Vô sắc lạp có hình bầu dục, hình thoi thường tập trung quanh nhân, đây là nơi tổng hợp các chất hữu cơ cao phân tử như tinh bột, lipid. Như vậy vô sắc lạp có vai trò sinh lý rất quan trọng trong quá trình biến đổi chất của cây xanh. Cả 3 loại lạp thể trên đều có chung nguồn gốc phát sinh và có thể chuyển hoá lẫn nhau. Ví dụ : từ lục lạp chuyển sang sắc lạp. Trong trường hợp này diệp lục bị phá huỷ, cho nên quả từ xanh khi chuyển sang chín có màu sắc đẹp, lá già có màu vàng. Từ sắc lạp chuyển sang lục lạp làm cho bộ phận ấy lại có màu xanh như củ cà rốt có màu đỏ bị lột ra khỏi đất tiếp xúc với ánh sáng lại có màu xanh. Vô sắc lạp lại chuyển

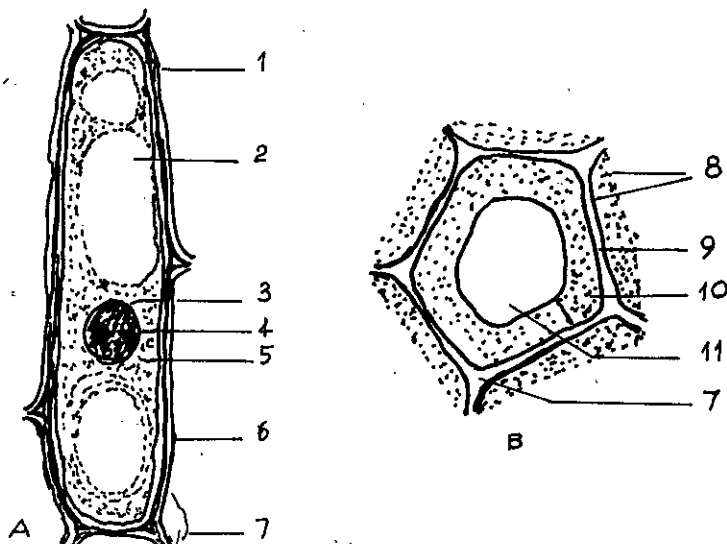
thành lục lạp đó là hiện tượng lục hoá từ trắng chuyển sang màu xanh gặp ở củ cải, củ khoai tây, khoai sọ khi tiếp xúc với ánh sáng.

2.3. Không bào

Đó là các khoang, túi chứa dịch bào nằm trong chất tế bào. Dịch bào là chất lỏng gồm có nước và các chất hoà tan. Chất hoà tan gồm chất vô cơ như muối và chất hữu cơ như đường, axit hữu cơ, tanin... tạo nên nồng độ dịch bào biến động từ 0,2-0,8M, và nhờ đó gây nên áp suất thẩm thấu có vai trò quyết định cho việc xâm nhập của nước và chất hoà tan vào tế bào. Không bào chỉ có ở những tế bào trưởng thành. Lúc mới xuất hiện không bào có kích thước nhỏ, nằm rải rác, khi tế bào lớn lên mức độ trao đổi chất cũng tăng lên thì không bào cũng lớn lên hoà nhập vào nhau tạo thành không bào trung tâm chiếm hầu hết thể tích khoang tế bào và đẩy chất tế bào ép sát vào vách, đồng thời các tế bào ép vào nhau tạo thành



Hình 5 : 1. Tế bào có không bào nhỏ nằm rải rác ; 2. Tế bào có không bào trung tâm



Hình 6 : Cấu tạo của một tế bào (A) và màng tế bào thực vật (B).

1. Màng tế bào ; 2. Không bào ; 3-5. Nhân tế bào ; 3. Màng nhân ; 4. Hạch nhân ; 5. Chất nhân ; 6. Chất tế bào ; 7. Khoảng gian bào ; 8. Màng cấp I ; 9. Phiên giữa ; 10. Màng cấp II ; 11. Khoang tế bào.

một khối. Tôm tép bưởi cam là tế bào có không bào lớn. Trên cây tùy vào vị trí, nhiệm vụ mà tế bào đó có đủ thành phần cấu tạo hay không.

3. Một số hoạt động sống của tế bào

Tế bào có thể tồn tại độc lập như một cơ thể riêng biệt vì ở mỗi tế bào ở mức độ nhất định đều có biểu hiện hoạt động sống như sau :

3.1. Sự hút nước của tế bào

Tế bào sống có khả năng hút nước bằng nhiều cách khác nhau :

Hút bằng sự hút trương của keo nguyên sinh : Chất nguyên sinh của tế bào là một hệ thống keo ưa nước điển hình, vì thế mà nó luôn có khả năng hút nước vào cho tế bào. Keo càng khô (keo nguyên sinh mất nước nhiều teo lại giảm thể tích khi này có sức hút nước rất lớn có khi tới hàng trăm atm.

Ví dụ : Hạt khô kiệt có sức hút nước khoảng 1000 atm.

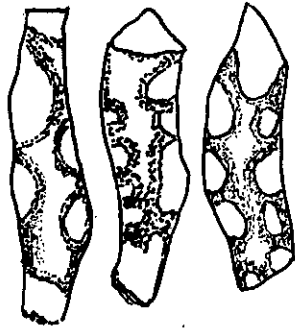
Hạt chứa 12% nước có sức hút nước khoảng 120 atm.

Hạt chứa 30% nước có sức hút nước khoảng 35 atm.

Như vậy hạt khô (hạt lúa, ngô, đậu...) có sức hút nước (sức trương nở) cao, hạt bị ẩm sức hút nước thấp, cho nên với một số hạt trước khi gieo đem phơi lại có tác dụng kích thích hạt nảy mầm.

Mặt khác do cấu trúc sắp xếp của các sợi xenlulô vách tế bào nên hình thành mao quản mà các mao quản này cũng có tác dụng hút nước vào cho tế bào.

Tế bào hút nước bằng sự thẩm thấu, đây là cách hút nước chủ yếu của tế bào đã có không bào. Khi tế bào đã có không bào là có nồng độ dịch bào và có áp suất thẩm thấu màng nội chất và màng ngoại chất có tính chất như màng bán thấm. Vì thế tế bào thực vật là một hệ thống sinh học có khả năng tự điều tiết việc hút nước. Khi nồng độ dịch bào lớn hơn nồng độ chất tan ngoài môi trường thì có sự chênh lệch về áp suất thẩm thấu giữa tế bào và môi trường ngoài. Trong từng trường hợp này nước từ ngoài môi trường qua vách vào chất tế bào rồi vào không bào, làm cho thể tích không bào tăng lên ép lên chất tế bào về mọi phía và tế bào căng lên, đó là trạng thái trương nước của tế bào. Cũng nhờ vậy mà phần non, lá, quả... của cây đứng thẳng lên được. Mức độ hút nước theo hình thức này của tế bào mạnh hay yếu, nhiều hay ít là phụ thuộc vào áp suất thẩm thấu và áp lực trương keo nguyên sinh. Nồng độ của môi trường bên ngoài cao hơn nồng độ dịch bào của tế bào thì khi bào thực vật bị mất nước, tức là nước từ trong tế bào bị rút ra ngoài làm cho thể tích tế bào giảm đi cả vách, chất tế bào, không bào đều co lại làm thể tích giảm. Nhưng vách tế bào đàn hồi kém hơn cho nên sự co của nó dừng lại sớm hơn, còn chất tế bào vẫn tiếp tục bị mất nước co lại theo sự co của không bào nên chất tế bào bị tách ra khỏi vách, đó là co nguyên sinh. Đầu tiên chất tế bào chỉ bị tách ra khỏi vách ở một vài điểm đó là co nguyên sinh lõm. Nếu tế bào



Hình 7 : Co nguyên sinh lõm



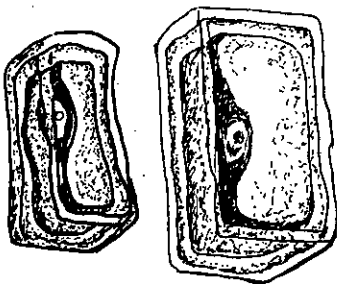
Hình 8 : Co nguyên sinh lõm

vẫn tiếp tục bị mất nước thể tích không bào giảm mạnh làm cho chất tế bào co theo và bị lìa hoàn toàn ra khỏi vách tế bào - gây ra co nguyên sinh lõm.

Mô của cây có tế bào bị co nguyên sinh thì bộ phận đó bị héo. Trong thực tế khi bón các loại phân đạm, phân kali... là những loại phân dễ tan bị bám dính lên lá, lên phần non hoặc bón vào đất quá nhiều sát gốc cây (nhất là những cây còn non) sẽ làm cho cây bị tấp lá héo cây (cây bị chết sọt) là do nguyên nhân trên.

Chỉ có tế bào sống mới có hiện tượng co nguyên sinh, còn tế bào chết màng nguyên sinh mất tác dụng do đó thấm một cách thụ động nên không có hiện tượng co nguyên sinh xảy ra. Tế bào đang co nguyên sinh nếu gặp nước thì dần dần trở lại trạng thái trương nước - đó là hiện tượng phản co nguyên sinh. Trường hợp tế

bào mất nước nhanh giảm thể tích cả tế bào lúc này bị teo và nhăn lại nhưng chất nguyên sinh vẫn không bị tách ra khỏi vách đó không phải là co nguyên sinh. Trường hợp này gặp khi các hạt tươi đem phơi đều bị mất nước, giảm thể tích hoặc phân non khi bị héo tạm thời.



Hình 9: 1. Tế bào bị mất nước ;
2. Tế bào căng nước

Tế bào thực còn hút nước bằng hiện tượng phi thẩm thấu, đó là hình thức hút nước chủ động của tế bào. Hút nước bằng cách này có liên quan đến hô hấp của tế bào. Màng nội chất và màng ngoại chất của tế bào có cường độ hô hấp khác

nhau (ở màng ngoại chất có cường độ hô hấp mạnh hơn hô hấp ở màng nội chất). Như vậy gây nên sự chênh lệch về cường độ hô hấp nên xuất hiện điện thế màng

do vậy các phân tử H_3O^+ (ion hydroxony được tạo ra do sự hydrat hoá ion H^+) sẽ đi vào tế bào nhờ sự chênh lệch này.

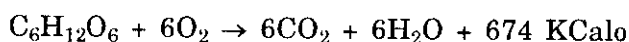
3.2. Sự hô hấp của tế bào hay là sự oxy hoá trong tế bào

3.2.1. Khái niệm :

Hô hấp là một chức năng sinh lý đó là quá trình oxy hoá phân giải chất hữu cơ ban đầu là đường, tinh bột đến sản phẩm cuối cùng đơn giản nhất là CO_2 và H_2O . Trong quá trình phân giải, oxy hoá ấy tạo ra nhiều sản phẩm trung gian làm đầu mối để tổng hợp nên chất hữu cơ mới xây dựng tế bào xây dựng cơ thể. Đồng thời giải phóng ra nhiều năng lượng ở dạng ATP - đây là nguồn năng lượng cung cấp dần cho mọi hoạt động sống trong tế bào. Chất hữu cơ đầu tiên dễ dàng đi vào hô hấp nhất là đường glucôza : $C_6H_{12}O_6$ mà còn gọi là nguyên liệu hay cơ chất ban đầu. Có 2 kiểu hô hấp là hô hấp hiếu khí và hô hấp yếm khí lên men.

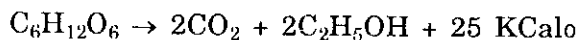
Hô hấp hiếu khí là sự oxy hoá phân giải đường glucôza có oxy không khí tham gia trực tiếp nên đường bị oxy hoá hoàn toàn triệt để thành CO_2 và H_2O và giải phóng ra nhiều năng lượng.

Phương trình tổng quát của hô hấp hiếu khí :



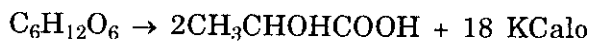
Còn hô hấp yếm khí là sự phân giải đường glucôza không có oxy không khí tham gia nên đường không bị oxy hoá hoàn toàn thành CO_2 và H_2O mà chỉ bị phân giải thành chất hữu cơ đơn giản hơn như rượu, axit hữu cơ, giải phóng ra ít năng lượng. Hô hấp yếm khí là hô hấp nội phân tử vì nó sử dụng oxy trong nguyên liệu ban đầu. Có nhiều kiểu hô hấp yếm khí như yếm khí lên men rượu, lên men lactic, lên men thối, hoặc yếm khí sản sinh khí mê tan.

Phương trình tổng quát của hô hấp yếm khí lên men rượu :



Vi sinh vật là nấm men thực hiện quá trình lên men này. Còn con người lợi dụng khả năng này để lên men rượu ủ từ dịch ngọt của trái cây.

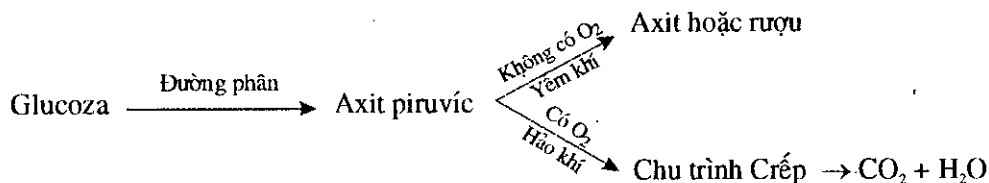
Phương trình tổng quát lên men lactic chuyển hoá đường thành axit lactic :



Vi sinh vật là vi khuẩn thực hiện quá trình này và yêu cầu yếm khí nghiêm ngặt hơn. Con người lợi dụng khả năng này để làm dưa chua hoặc thức ăn ủ chua cho gia súc.

Quá trình hô hấp hiếu khí và yếm khí đều trải qua giai đoạn đầu giống nhau là giai đoạn đường phân tức là từ đường glucôza chuyển thành axit piruvic : từ axit piruvic nếu có oxy không khí tham gia trực tiếp thì axit piruvic sẽ biến đổi trong chu trình Crép, hình thành nhiều chất trung gian là các axit hữu cơ, cuối cùng cũng tạo ra CO_2 và H_2O đồng thời giải phóng ra nhiều năng lượng. Trường hợp không có oxy không khí tham gia thì axit piruvic sẽ biến thành rượu hoặc axit

và giải phóng ít năng lượng. Hô hấp yếm khí là hình thức thay thế bắt buộc cho hô hấp hiếu khí. Tóm tắt như sau :



Hô hấp thực chất là hệ thống oxy hoá phức tạp chất hữu cơ do men xúc tác để làm các men hô hấp. Trong quá trình hô hấp đường glucôza sẽ bị loại dần CO_2 (khí CO_2 được tách ra và thải ra ngoài) và nhiều nguyên tử hydro. Nguyên tử hydro được tuyến dưới dạng H^+ và điện tử (e^-) qua hàng loạt chất nhận hydro và điện tử, cuối cùng đến hoạt hoá oxy không khí để tạo thành nước. Trong quá trình oxy hoá như vậy có giải phóng ra nhiều năng lượng, phần lớn năng lượng ấy được cung cấp cho phản ứng photphoril hoá là $\text{ADP} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{ATP}$ (Adênôzin tri phôtphát). Đây là nguồn năng lượng để cung cấp cho hầu hết mọi hoạt động sống của tế bào.

3.2.2. Các yếu tố ảnh hưởng tới hô hấp của tế bào:

Trước khi xét ảnh hưởng của các yếu tố hô hấp cần phải biết về cường độ hô hấp. Đây là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá mức độ hô hấp mạnh hay yếu. Cường độ hô hấp rất nhạy với tác động biến thiên của ngoại cảnh. Căn cứ vào phương trình tổng quát của hô hấp có thể xác định được cường độ hô hấp bằng cách xác định lượng oxy hút vào hoặc lượng CO_2 thải ra hoặc lượng vật chất tiêu hao trên một đơn vị khối lượng vật chất trong một đơn vị thời gian. Đơn vị tính nếu theo lượng oxy hút vào : ml O_2 /gram vật chất/giờ hay theo lượng CO_2 thải ra " ml CO_2 /gram vật chất/giờ. Khối lượng đem thí nghiệm để xác định cường độ hô hấp có thể là khô hoặc tươi. Cường độ hô hấp là chỉ tiêu biến động theo loài thực vật, theo mô trên cây. Các tế bào ở mô non nhiều nước sinh trưởng mạnh thường có cường độ hô hấp cao hơn phần già, bộ phận ngủ nghỉ.

Ví dụ : Lá ngô non có cường độ hô hấp gấp từ 2-10 lần so với lá già. Đặc biệt là cường độ hô hấp của tế bào phụ thuộc rất chặt vào yếu tố ngoại cảnh. Có một số yếu tố ngoại cảnh ảnh hưởng tới hô hấp như sau :

- Hô hấp và nhiệt độ : Hô hấp bao gồm các phản ứng sinh hoá do men xúc tác cho nên phụ thuộc vào nhiệt độ. Nhìn chung nhiệt độ thấp hô hấp yếu, nhiệt độ cao (ấm) hô hấp mạnh hơn. Thực vật nhiệt đới khi nhiệt độ dưới 10°C hô hấp bị tổn thương thậm chí bị ngừng. Trong phạm vi nhiệt độ từ $0-40^\circ\text{C}$ thì Q_{10} của hô hấp = 2-2,5 lần, tức là nhiệt độ tăng lên 10°C thì tốc độ của phản ứng tăng lên từ 2-2,5 lần, trên 40°C hô hấp tăng vọt nhưng là hô hấp vô hiệu. Còn trên 50°C hô hấp bị ngừng vì protein và men của tế bào bị biến tính, đông tụ mất tính chất. Nhiệt độ tối thích cho hô hấp khoảng $30-35^\circ\text{C}$.

Tuy vậy cá biệt một số thực vật bậc thấp (tảo và vi khuẩn) sống ở nơi nước nóng nhiệt độ $66-80^\circ\text{C}$ thậm chí tới 100°C tức là vẫn hô hấp được ở nhiệt độ này.

Còn thực vật vùng hàn đới vẫn sống ở nhiệt độ 0°C như chồi của thông lá nhọn vẫn hô hấp ở nhiệt độ -25°C .

- Hô hấp và ẩm độ : Trong hô hấp nước là chất tham gia vào nhiều phản ứng và cũng là sản phẩm cuối cùng của hô hấp. Do vậy nước có ảnh hưởng tới hô hấp của tế bào. Nhìn chung nước trong tế bào càng nhiều thì hô hấp càng mạnh và ngược lại. Hạt khô (hạt lúa) chỉ chứa 12% nước thì cường độ hô hấp đạt khoảng $1,5\text{mg CO}_2/\text{kg/giờ}$, nếu hạt chứa 14-15% nước thì cường độ hô hấp tăng từ 4-5 lần và nếu hạt chứa 30% nước thì cường độ hô hấp tăng lên hàng nghìn lần. Do vậy để hạn chế hô hấp với nhiều loại hạt là đem phơi khô trước khi bảo quản. Trường hợp ẩm độ của không khí cao hay môi trường ngoài nhiều nước, tế bào hút nước vào nhiều (hút ẩm) làm tăng lượng nước trong tế bào do đó hô hấp cũng tăng lên. Các loại hạt khô trong quá trình bảo quản cũng có hiện tượng tự hút ẩm làm cho hạt hô hấp tăng và như thế rất không có lợi. Trong điều kiện ẩm độ tăng thì ảnh hưởng của nhiệt độ đến hô hấp cũng tăng rõ rệt.

- Hô hấp và oxy : Oxy rất cần cho hô hấp. Nhìn chung thiếu oxy hô hấp của tế bào giảm, thiếu hẳn sẽ chuyển sang hô hấp yếm khí. Trường hợp này không có lợi cho đời sống cây trồng và bảo quản nông sản đối tượng là thực vật. Đặc biệt đối với hệ rễ sống trong đất, nếu đất bị bí, dĩ thiếu oxy sẽ ức chế hô hấp của rễ hoặc rễ bị hô hấp yếm khí không lợi cho đời sống của cây. Tuy vậy tế bào của các mô nằm sâu trong cây tiếp xúc với oxy ít nhưng vẫn có thể hô hấp được. Hàm lượng oxy tối ưu cho hô hấp của các tế bào mô lá, mô rễ tiếp xúc với không khí là khoảng 20%.

- Hô hấp và CO_2 : Theo quy luật chung nếu hàm lượng CO_2 cao sẽ ức chế hô hấp. Hàm lượng CO_2 của khí quyển 0,03% hô hấp xảy ra bình thường.

Thành phần vật chất trong tế bào cũng có ảnh hưởng tới hô hấp của tế bào. Hạt chứa nhiều chất béo thì hô hấp mạnh hơn hạt chứa nhiều tinh bột vì chất béo không ưa nước làm cho hàm lượng nước tự do trong tế bào tăng lên. Hạt giàu protein thì hô hấp càng mạnh vì protein ưa nước nên giữ lại xung quanh nó một lượng nước khá nhiều.

Một số chất độc như CO, KCN... có thể làm giảm hoặc ngừng hô hấp của tế bào.

3.2.3. Ý nghĩa của hô hấp trong đời sống của cây trồng và bảo quản nông sản đối tượng là thực vật :

Đối với đời sống cây trồng : Hô hấp là một chức năng sinh lý của tế bào sống và rất quan trọng trong đời sống của cây trồng vì :

- Hô hấp là trung tâm trao đổi chất trong tế bào, trong quá trình hô hấp oxy hoá phân giải chất hữu cơ là đường bột tạo ra nhiều sản phẩm trung gian là các axit hữu cơ. Từ các axit hữu cơ này làm đầu mối để tổng hợp nên chất hữu cơ mới cần thiết cho việc xây dựng tế bào, mô cây, và nên cơ thể thực vật. Điển hình là axit piruvic được tạo ra trong hô hấp và được coi là ngã ba đường để từ nó có thể

tổng hợp nên protein, lipid, glucit... cho tế bào cây. Nhờ đó cây hình thành nên cơ quan bộ phận mới. Trong hô hấp oxy hoá phân giải chất hữu cơ có giải phóng ra nhiều năng lượng phần lớn được tích lũy vào ATP. Đây là nguồn năng lượng để cung cấp cho hầu hết mọi hoạt động sống của cây như hút nước, hút các nguyên tố dinh dưỡng, sinh trưởng phát triển, vận chuyển các chất trong cây, tổng hợp chất hữu cơ mới... đều cần tới nguồn năng lượng này.

- Hô hấp đã tạo ra nguyên liệu để cho rễ cây thực hiện trao đổi các ion dinh dưỡng với đất. Hô hấp đã thải ra CO_2 và H_2O từ đây tạo nên axit cacbonic H_2CO_3 điện li yếu tạo thành $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ - Đây là ion để cho rễ thực hiện quá trình hấp thu trao đổi dinh dưỡng với đất.

- Hô hấp còn được coi là phản ứng tự vệ của cây vì nó đã oxy hoá một số chất độc, nguồn bệnh xâm nhiễm vào tế bào.

Hô hấp yếm khí là không có lợi cho đời sống cây trồng vì nó tạo ra ít năng lượng hữu hiệu không đủ cung cấp cho hoạt động sống của cây. Mặt khác sản phẩm cuối cùng của hô hấp yếm khí còn là rượu axit đây lại là chất độc đối với tế bào cũng như đời sống của cây trồng làm cho cây sinh trưởng kém, hút nước và các nguyên tố dinh dưỡng kém, héo cây lá biến vàng, rễ cây bị thối mất chức năng dẫn đến cây chết. Ruộng cây trồng nhất là cây trồng cạn nếu bị ngập úng lâu ngày hoặc đất bị bí chặt thiếu oxy dễ làm cho cây hô hấp yếm khí không có lợi cho đời sống của cây.

Đối với trường hợp bảo quản nông sản đối tượng là thực vật.

- Hô hấp làm biến đổi, tiêu hao chất hữu cơ đã được tích lũy trong tế bào do đó hô hấp mạnh thì chất hữu cơ trong tế bào bị tiêu hao hoặc biến đổi nhiều làm giảm phẩm chất, làm hỏng sản phẩm. Đặc biệt nếu là hô hấp yếm khí thì càng làm nhanh giảm phẩm chất và nhanh hỏng sản phẩm. Nhất là khi mới thu hoạch về nông sản đã có vết thương và non tươi, nhiều nước... cho nên hô hấp càng mạnh mà lại là hô hấp vô hiệu, sinh nhiệt làm nhiệt độ của khối tăng do đó càng kích thích hô hấp, đồng thời vì sinh vật gây thối phát triển, như vậy có hại cho việc bảo quản nông sản. Bên cạnh đó hô hấp còn sinh ra nước làm ẩm độ của khối tăng lại càng làm hô hấp tăng và thuận lợi cho vi khuẩn gây thối hoạt động. Hô hấp còn thải ra CO_2 nên dễ bị hô hấp yếm khí xảy ra làm cho tế bào chết (nhất là hạt giống) mất sức sống. Do đó cần phải tạo điều kiện cho hô hấp xảy ra trong điều kiện bình thường với cường độ hô hấp yếu.

- Biện pháp bảo quản : Nguyên tắc chung là hạn chế hô hấp để tránh hỏng và hao hụt nông sản trong quá trình bảo quản. Nên bảo quản ở nhiệt độ thấp để hạn chế hô hấp, ít tiêu hao chất hữu cơ đã được tích lũy trong tế bào và hạn chế vi sinh vật gây thối phát triển đồng thời cũng hạn chế thoát hơi nước ra ngoài của các đối tượng non tươi sống như cây con giống, rau quả tươi... Với mỗi loại đối tượng bảo quản ở nhiệt độ thấp tối ưu khác nhau. Ví dụ : với bắp cải là -1°C , với

cam quýt trên -6°C , khoai tây trên -4°C . Hiện nay dùng kho lạnh để bảo quản với nhiệt độ từ $3-7^{\circ}\text{C}$.

Với một số đối tượng như hạt lúa, ngô, đậu lạc để hạn chế hô hấp bằng cách phơi sấy khô để giảm hàm lượng nước trong hạt xuống mức tối thiểu. Đối tượng bảo quản non tươi sống như rau, hoa quả... cần bảo quản ở nơi nhiệt độ thấp, mát, thoáng và có độ ẩm cao.

Nhìn chung bảo quản rau quả cần quan tâm đến yếu tố nhiệt độ, với một số loại hạt cần quan tâm đến yếu tố ẩm độ trong đối tượng. Với hạt hoà thảo ẩm độ tối hạn của hạt để bảo quản là 14-15%, hạt đậu lạc ẩm độ tối hạn của hạt để bảo quản là 8-9%.

Vì vậy tùy đối tượng bảo quản mà chọn phương pháp bảo quản cho phù hợp.

3.3. Sự sinh trưởng của tế bào

Cây lớn lên được là nhờ vào sự phân chia tế bào để tăng số lượng và từng tế bào lớn lên để tăng kích thước.

Sự sinh trưởng của tế bào trải qua 3 giai đoạn sau :

- Giai đoạn phôi sinh : Đây là giai đoạn đầu trong sự sinh trưởng của tế bào và nằm trong mô phân sinh. Ở giai đoạn này tế bào có kích thước nhỏ, tương đối đều, vách tế bào mỏng, bên trong vách là khối chất nguyên sinh chưa có không bào và lục lạp. Khi thể tích tế bào đạt kích thước nhất định thì tiến hành phân chia để tạo nên tế bào mới.

Trong giai đoạn này cần có chất kích thích sinh trưởng như auxin, xitobinin, gibberellin để hoạt hoá sự phân chia tế bào. Các yếu tố ngoại cảnh như nước, nhiệt độ cũng có ảnh hưởng tới sự phân chia tế bào. Đặc biệt là các nguyên tố dinh dưỡng nhất là nitơ và photpho rất cần thiết để tổng hợp chất hữu cơ vì trước khi phân chia các chất hữu cơ trong tế bào được tổng hợp mạnh mẽ để phục vụ cho việc tạo nên tế bào mới.

- Giai đoạn dân : Ở giai đoạn này tế bào tăng thể tích kích thước rất mạnh. Tế bào rễ ở giai đoạn này lớn gấp từ 10-30 lần so với lúc ban đầu, ở tế bào thân lớn gấp 10-15 lần, ở lá lớn gấp 10-20 lần. Đồng thời khối lượng khô của tế bào cũng tăng mạnh, có thể gấp 10 lần. Trồng mô tế bào ở giai đoạn dân, còn bên ngoài cây biểu hiện rất rõ là lớn mạnh, tăng kích thước về thân, cành lá, vươn lóng...

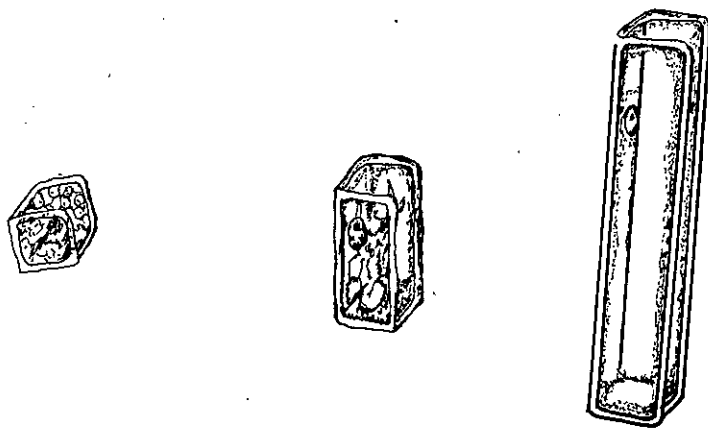
Ở giai đoạn này trong tế bào đã xuất hiện không bào, lúc đầu nằm rải rác về sau theo sự lớn lên của tế bào, không bào cũng tăng kích thước hoà lẫn vào nhau (sát nhập vào nhau) tạo thành không bào trung tâm. Khi đó tế bào hút nước mạnh làm động lực dân. Còn chất kích thích sinh trưởng IAA kích thích tế bào X dân về bề ngang, gibberellin kích thích tế bào dân về bề dọc. Kết quả làm cho tế bào tăng thể tích, kích thước. Trong giai đoạn dân tế bào cần nhiều nước, nếu bị thiếu nước sẽ ức chế sinh trưởng dân của tế bào, hạn chế sinh trưởng chiều cao cây với các cây hòa thảo như lúa, ngô, mía... thời kỳ vươn lóng cũng là thời kỳ tế bào sinh

trưởng dân nếu bị thiếu nước cây không vươn cao được, thời kỳ này tế bào cũng cần có đủ các nguyên tố dinh dưỡng như nitơ, photpho, kali.

Hai giai đoạn trên được xem như là sự sinh trưởng của tế bào vì các tế bào hoàn toàn giống nhau về cấu trúc, chức năng chưa có nét đặc trưng riêng.

- Giai đoạn phân hoá tế bào : Được xem như là bước phát triển mới của tế bào, vì tế bào đã có những nét đặc trưng về cấu trúc và chức năng. Sau khi kết thúc giai đoạn dân, tế bào phân hoá thành các mô khác nhau, đảm nhiệm chức năng khác nhau, nên có nét đặc trưng riêng cho từng loại tế bào. Ví dụ : Nếu là mô đồng hoá trong trong tế bào có lục lạp, nếu là tế bào lông hút thì biểu bì phải kéo dài thành lông, nếu là tế bào của mô dẫn có hình ống dài nối tiếp nhau, chất nguyên sinh chỉ còn lớp mỏng ép sát vách, hoặc nội dung bên trong của tế bào tiêu biến... để thuận tiện cho dòng vật chất vận chuyển. Còn tế bào mô cơ làm nhiệm vụ nâng đỡ thì phải có vách dày... ở giai đoạn này tế bào vẫn có khả năng phân chia như ở giai đoạn tế bào ở mô phân sinh.

Căn cứ vào đặc điểm sinh trưởng ở từng giai đoạn của tế bào mà có thể điều khiển sinh trưởng của cây thông qua điều khiển sinh trưởng của tế bào.



Hình 10 : Các giai đoạn sinh trưởng kế tiếp nhau của tế bào

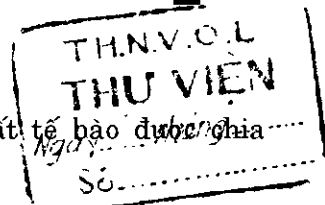
3.4. Sự sinh sản của tế bào

Khi tế bào lớn lên đạt kích thước nhất định sẽ tiến hành sinh sản bằng cách phân chia tế bào (phân bào) có hai kiểu phân chia tế bào : trực phân và phân bào có tơ.

3.4.1. Phân bào trực phân :

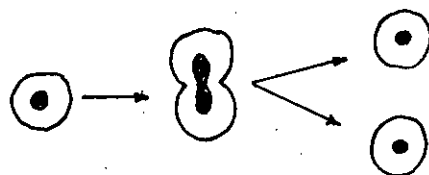
Theo kiểu phân bào này trong quá trình phân bào không có sự hình thành dây tơ vô sắc cho nên còn gọi là phân bào không có tơ. Đây là kiểu phân bào đơn giản nhất gặp ở thực vật bậc thấp cơ thể chỉ là một tế bào như vi khuẩn hoặc tế bào

chuyên hoá bị bệnh lý. Theo kiểu phân chia này nhân và chất tế bào được chia làm 2 phần bằng nhau bằng cách ở giữa tế bào lại.



3.4.2. Phân bào có tơ :

Theo kiểu này trong quá trình phân chia có sự hình thành dây tơ vô sắc trong nhân nên còn gọi là phân bào có tơ. Căn cứ vào số lượng nhiễm sắc thể trong nhân ở các tế bào sau phân chia so với số lượng nhiễm sắc thể trong nhân ở tế bào trước phân chia mà có 2 kiểu phân bào nguyên nhiễm hay giảm nhiễm.



Hình 11 : Sơ đồ phân bào trực phân

- Phân bào nguyên nhiễm : Còn gọi là nguyên nhân vì số lượng nhiễm sắc thể trong nhân ở tế bào trước và sau phân chia ổn định, luôn bằng nhau. Đây là kiểu phân bào thông thường nhất của dinh dưỡng ở cây trừ tế bào sinh sản. Phân bào nguyên nhiễm trải qua nhiều giai đoạn kế tiếp nhau.

Giai đoạn đầu còn gọi là kỳ trước : Nhân tế bào phồng lên, tăng kích thước, nhiễm sắc thể gấp khúc hoặc xoắn lại, cuối kỳ nhân và chất tế bào trộn lẫn vào nhau, nhiễm sắc thể tự nhân đôi, các bào quan của tế bào tăng.

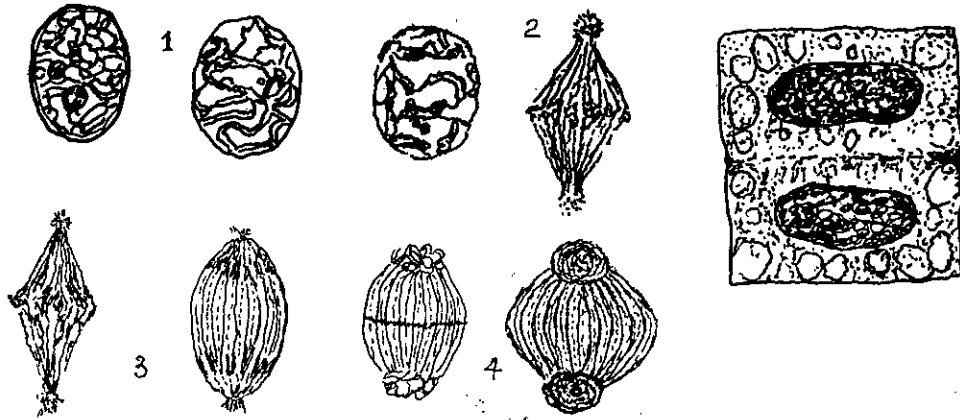
Kỳ giữa : Nhiễm sắc thể co lại dày lên nằm tập trung ở mặt phẳng xích đạo đồng thời xuất hiện dây tơ vô sắc (sợi không nhiễm màu) nối liền 2 cực của tế bào.

Kỳ sau : Sợi nhiễm sắc thể tương đồng tách rời nhau, trượt theo sợi dây tơ vô sắc về 2 cực của tế bào.

Kỳ cuối : Ở cực tế bào nhiễm sắc thể xếp sát nhau, mỏng đi tạo thành mạng lưới nhiễm sắc, tạo thành nhân con. Mỗi nhân con có màng nhân bao bọc tiểu nhân con xuất hiện, sợi dây tơ vô sắc tiêu biến. Và như vậy mỗi tế bào mẹ chứa 2 nhân con có số lượng nhiễm sắc thể bằng nhau và bằng tế bào mẹ lúc đầu, cuối cùng xuất hiện tấm màng ngăn bằng pectin để chia tế bào mẹ thành 2 tế bào con.

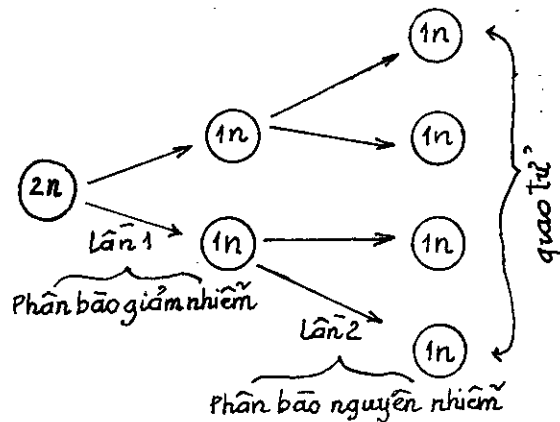
Sự phân bào nguyên nhiễm kéo dài 1-2 giờ. Một trong 2 tế bào con vừa được hình thành vẫn giữ khả năng tiếp tục phân chia, còn tế bào con kia sẽ hình thành không bào và lớn lên. Qua phân bào nguyên nhiễm của tế bào dinh dưỡng mà tế bào luôn duy trì được số lượng nhiễm sắc thể đặc trưng cho từng loài. Đồng thời duy trì được tính di truyền. Và cũng nhờ có quá trình phân chia tế bào này mà làm cho số lượng tế bào trong cây càng tăng lên, làm cho bộ phận của cây lớn lên.

Phân bào giảm nhiễm : Chỉ xảy ra ở tế bào sinh sản trong việc hình thành giao tử đực hoặc cái trong sinh sản hữu tính ở thực vật. Trong quá trình phân bào giảm nhiễm để hình thành giao tử có xảy ra quá trình phân bào đặc biệt để làm giảm



Hình 12 : 1. Phân chia nguyên nhiễm

số lượng nhiễm sắc thể trong nhân đi một nửa. Nếu tế bào mẹ ban đầu có số lượng nhiễm sắc thể là $2n$ thì giao tử có số lượng nhiễm sắc thể là $1n$. Mỗi tế bào sinh dục chưa chín trải qua 2 lần phân chia liên tiếp, trong đó lần đầu phân chia giảm nhiễm lần tiếp theo là phân chia nguyên nhiễm để tạo nên tế bào con hay giao tử có số lượng nhiễm sắc thể là $1n$. Tế bào càng nhiều nhiễm sắc thể thì dạng giao tử càng lớn.



Hình 13 : 2. Sơ đồ phân bào giảm nhiễm

Sự giảm phân có ý nghĩa sinh học rất lớn là giao tử chỉ có số lượng nhiễm sắc thể đơn bội ($1n$) cho nên hợp tử được hình thành vẫn chỉ có số lượng nhiễm sắc thể ổn định của loài là $2n$. Do phân bào giảm nhiễm tạo nên nhiều dạng giao tử vì vậy hợp tử mới được hình thành mang đặc tính di truyền cả của bố và mẹ không giống nhau.

II. MÔ

1. Định nghĩa

Mô là tập hợp một nhóm tế bào có chung nguồn gốc trong sự phát triển cơ quan và có hình dạng, cấu tạo, nhiệm vụ giống nhau ở thực vật đa bào trong cơ thể đã có sự phân công giữa các tế bào ngoài nhiệm vụ sinh lý chung như hô hấp, dinh dưỡng còn đảm nhiệm thêm nhiệm vụ sinh lý riêng như bảo vệ, dẫn nhựa, nâng đỡ... Để thích nghi với nhiệm vụ riêng ấy các tế bào được phân hoá về hình dạng và cấu tạo. Những tế bào biến đổi theo cùng một hướng ấy để cùng làm một nhiệm vụ thì đó là một loại mô.

2. Các loại mô chủ yếu của cây

2.1. Mô phân sinh

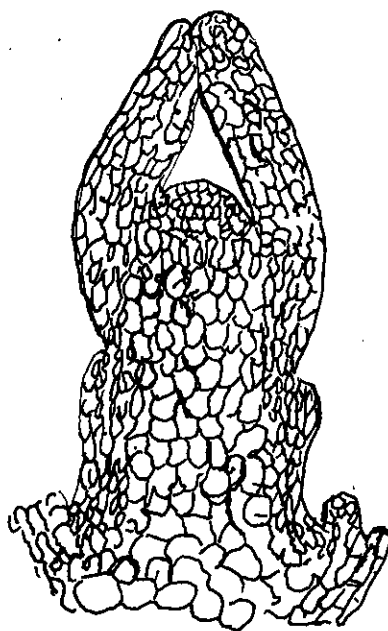
Gồm những tế bào có khả năng phân chia để sinh ra tế bào mới, mô mới. Tế bào ở mô phân sinh có kích thước nhỏ cân đối và giống nhau. Chúng xếp xít nhau không có khoảng gian bào, vách tế bào mỏng bên trong vách là khối chất nguyên sinh có nhân to hình cầu nằm giữa, có vô sắc lạp, chưa có không bào hoặc nếu có thì không bào nhỏ nằm rải rác. Số lượng tế bào ở mô phân sinh tương đối ổn định.

Theo nguồn gốc ở cây có 2 loại mô phân sinh : Mô phân sinh sơ cấp và mô phân sinh thứ cấp. Theo vị trí trên cây chia mô phân sinh thành các loại sau :

- Mô phân sinh ngọn : Còn gọi là mô phân sinh tận cùng nằm ở đầu ngọn thân, cành đầu rễ đó là đám tế bào non có khả năng phân liên tục phân chia mạnh làm cho thân cành, rễ dài ra nhanh. Các chồi hoa cũng được hình thành do mô phân sinh ngọn thân ngọn cành hoạt động phân chia tế bào mà thành.

Nếu mô phân sinh tận cùng bị đứt thì thân, cành hay rễ không mọc dài ra được nữa.

- Mô phân sinh lóng (dóng) : Nằm ở đầu lóng thân, gốc cuống lá, cuống hoa. Mô phân sinh lóng còn gọi là mô phân sinh riêng có rất rõ ở cây một lá mầm như lúa, tre, nứa, mía, ngô... hoạt động của nó làm cho lóng dài ra vì vậy thân cây cũng cao lên, làm cho cuống hoa, cuống lá dài ra hoặc cây bị đổ ngọn cây vẫn mọc thẳng lại được. Sự phân chia tế bào ở mô phân sinh lóng để tạo nên tế bào mới là có giới hạn.



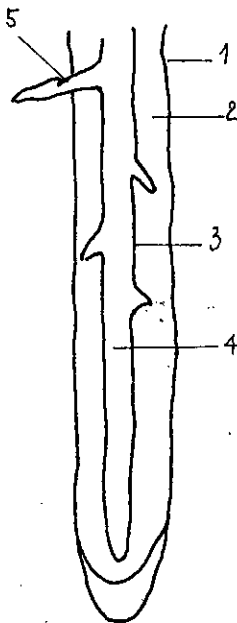
Hình 14 : Mô phân sinh ngọn

- Mô phân sinh bên : Nằm dọc thân gồm trụ bì hoạt động của nó cho ra trung trụ của rễ và thân, còn tiền tượng tầng phân hoá ra bó dẫn. Cả tiền tượng tầng và trụ bì chỉ có ở thân và rễ non.

Theo nguồn gốc các mô phân sinh trên là mô phân sinh sơ cấp, còn mô phân sinh thứ cấp gồm các loại mô phân sinh sau : tượng tầng (tăng tế bào nhót) và tầng sinh bản lục bì theo vị trí chung cũng thuộc mô phân sinh bên. Chúng cũng có khả năng phân chia liên tục và phân chia mạnh làm cho cây lớn về bề dày hay tăng về đường kính.

Tượng tầng (tăng tế bào nhót : Đó là lớp tế bào nhót nằm giữa vỏ và gỗ. Hoạt động của nó sinh ra libe (ở phần vỏ) và gỗ nằm trong. Vì vậy làm cho thân, cành, rễ tăng về đường kính.

- 1- Biểu bì
- 2- Vỏ sơ cấp
- 3- Trụ bì
- 4- Trung trụ
- 5- Rễ bên



Hình 15.: Mô phân sinh bên sơ cấp (trụ bì và tiền tượng tầng)

Còn tầng sinh bản lục bì nằm ở phần vỏ thân, sẽ sinh ra bản ở ngoài và lục bì ở trong. Mô phân sinh bên tượng tầng và tầng sinh bản lục bì chỉ có ở cây 2 lá mầm.

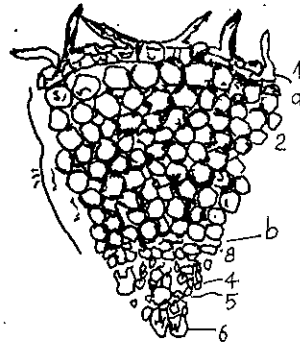
2.2. Nhu mô (mô cơ bản)

Chiếm thể tích lớn nhất trong cây. Bên ngoài được bao bởi mô bì (mô bảo vệ) bên trong ăn lấn vào mô cơ, mô dẫn. Nhu mô còn gọi là mô mềm vì đó chính là những tế bào thịt lá, thịt quả... Mô mềm gồm các tế bào sống có kích thước lớn, vách mỏng, có khoảng gian bào lớn. Đây là mô dinh dưỡng chủ yếu ở thực vật, có các loại nhu mô sau :

- Nhu mô hấp thu : Nằm ở vỏ sơ cấp của rễ kể cả tầng lông hút. Nó có nhiệm vụ hút và vận chuyển nước, các nguyên tố dinh dưỡng do lông hút được vào trong mạch gỗ ở giữa rễ.

Trên mặt cắt ngang ta thấy rõ tế bào nhu mô hấp thu sắp xếp có định hướng từ ngoài vào trong.

- Nhu mô đồng hoá : Chủ yếu có ở lá đó là miền tế bào thịt lá. Trong tế bào mô đồng hoá có chứa lục lạp mang sắc tố diệp lục làm nhiệm vụ quang hợp. Ở lá mô đồng hoá gồm 2 loại tế bào : tế bào mô dậu nằm ngay dưới biểu bì trên gần những tế bào cao to chứa nhiều lục lạp - quang hợp chủ yếu xảy ra ở đây. Dưới tế bào mô dậu là tế bào mô khuyết chứa ít hạt lục lạp và ít diệp lục hơn, có khoảng gian bào lớn - chức năng chính của mô khuyết là trao đổi khí cần quang hợp chỉ là phụ.



- 1- Lông hút nhu mô
- 2- Vỏ sơ cấp hấp thu
- 2a- Ngoại bì; 2b- Nội bì
- 3- Libe
- 4- Gỗ
- 5- Tủy

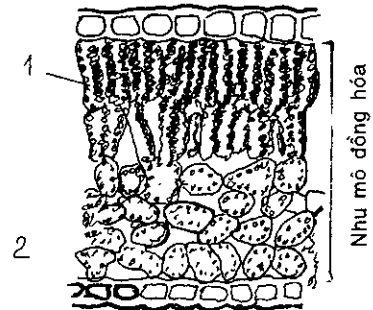
Hình 16 : Nhu mô hấp thu ở rễ

- Nhu mô dự trữ : Làm nhiệm vụ dự trữ các chất dinh dưỡng như tinh bột, đường, chất béo, protein. .. Mô dự trữ nằm ở nội nhũ của hạt như hạt lúa, ngô và ở thân (củ xu hào, củ khoai tây, củ khoai sọ), ở rễ (củ sắn, củ cải, củ cà rốt) hoặc ở lá trong trường hợp là cây rau.

Tế bào mô dự trữ cũng có khả năng phân chia khi nó bị tổn thương để làm liền vết thương.

2.3. Mô bì

Còn gọi là mô che trở hay mô bảo vệ. Bao bọc bên ngoài các bộ phận ở cây. Mô bì ở cây tương ứng với da ở người và động vật, có tác dụng che trở cho cây khỏi bị ảnh hưởng tác hại của yếu tố ngoại cảnh cũng như sự thay đổi đột ngột của nhiệt độ, cũng như sự xâm nhập của sâu, nấm, vi khuẩn. Có 2 loại mô bì : Mô bì sơ cấp che trở cho cơ quan còn non gọi là biểu bì, và mô bì thứ cấp đó là bản bao bọc che trở tốt hơn biểu bì cho bộ phận già của cây.



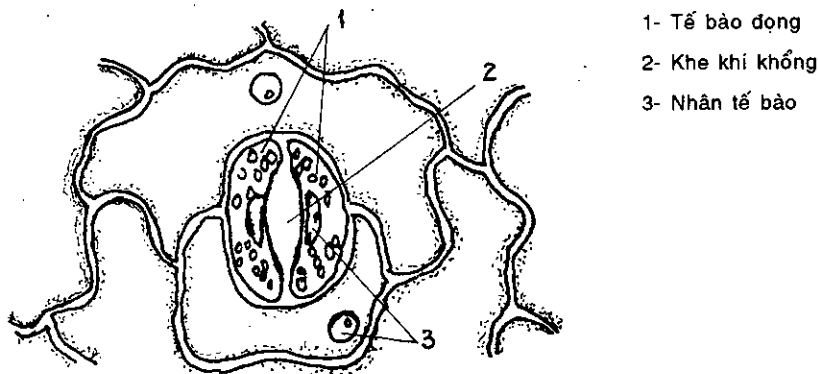
1. Mô dậu , 2. Mô khuyết

Hình 17 : Nhu mô đồng hoá

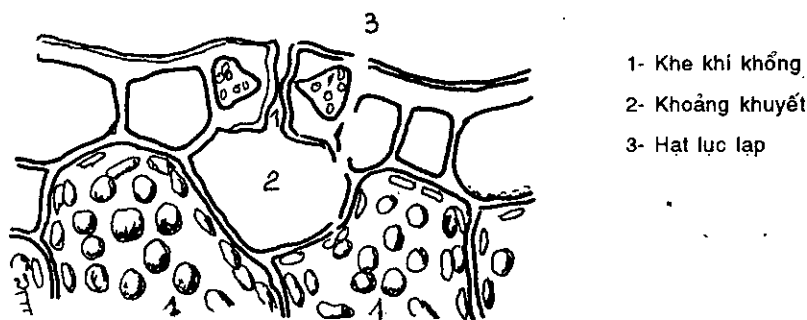
- *Mô bì sơ cấp* : Biểu bì là mô bì của lá, thân non, quả... Biểu bì gồm 1 lớp tế bào sống xếp xít nhau, có vách ngoài nhẵn nhéo dày hơn và thường hoá cutin hoặc có lớp sáp để hỗ trợ chức năng bảo vệ cho biểu bì. Trong tế bào biểu bì có không bào lớn nhưng không có lục lạp, có nhân và một ít vô sắc lạp nằm sát vách. Trên cây biểu bì có những biến dạng sau tùy vào vị trí và nhiệm vụ :

Biểu bì biến thành lông hút : Ở vùng rễ non vách ngoài của biểu bì kéo dài thành lông len lỏi bám trong đất làm nhiệm vụ để hút nước và các nguyên tố dinh dưỡng từ đất vào cho cây. Còn ở thân có trường hợp biểu bì biến thành lông làm nhiệm vụ bảo vệ hoặc lông tiết gập ở cây bầu, bí, cây bạc hà... hoặc biểu bì biến thành gai gập ở cây mây, cây táo, cây hoa hồng. Tất nhiên là gai ở cây không chỉ do biểu bì biến thành.

Biểu bì biến thành khí khổng làm nhiệm vụ trao đổi khí giữa cây và môi trường. Tế bào khí khổng khác hẳn với tế bào biểu bì. Tế bào khí khổng gồm 2 tế bào hình hạt đậu còn gọi là 2 tế bào đóng hay 2 tế bào bảo vệ có vách lưng mỏng hơn vách bụng nằm úp sát vào nhau chứa ra khe hở nhỏ đó là khe khí khổng và có khả năng điều chỉnh rộng hoặc hẹp được. Bên dưới khe khí khổng là phòng khí hay khoảng khuyết, xung quanh khoảng khuyết có tế bào mô đồng hoá. Trên mỗi tế bào hình hạt đậu của khí khổng có các hạt lục lạp chứa sắc tố diệp lục mà tế bào biểu bì không có.

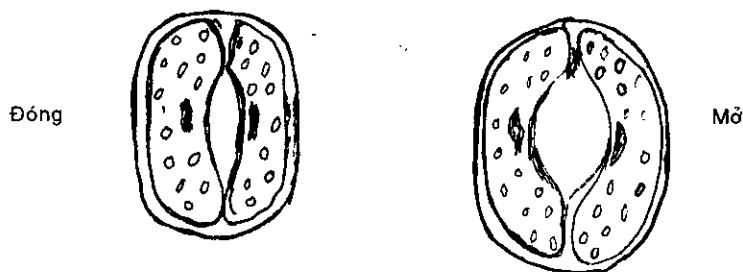


Hình 18 : Khí khổng nhìn thẳng



Hình 19 : Khí khổng nhìn qua mặt cắt ngang

Tế bào khí khổng có khả năng vận động đóng mở được tức là có thể hút nước vào tăng thể tích, hoặc có thể mất nước để giảm thể tích cho nên khe khí khổng có thể mở rộng hay hẹp lại (đóng lại). Khi tế bào khí khổng hút nước do phía màng lưng mỏng nên dãn nhiều hơn làm cho màng bụng tuy dày hơn cũng phải uốn cong

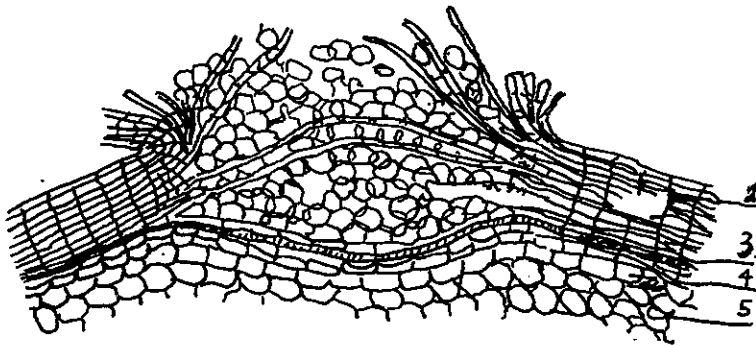


Hình 20 : Trạng thái đóng và mở của khí khổng.

theo làm cho khe khí khổng mở rộng. Còn khi tế bào khí khổng bị mất nước màng bụng duỗi ra nhanh hơn làm cho khe khí khổng hẹp lại (đóng lại).

Trên cây khí khổng nằm ở thân non, vỏ quả nhưng nằm tập trung chủ yếu ở lá cứ 1cm^2 lá có trung bình 1 vạn khí khổng. Với cây 2 lá mầm khí khổng chủ yếu nằm ở biểu bì phần lưng lá. Còn cây một lá mầm có lá đứng như ngô, mía, lúa... ánh sáng phân bố tương đối đều ở cả 2 mặt lá nên khí khổng cũng nằm ở cả hai biểu bì lưng và bụng lá chức năng của khí khổng là trao đổi khí cho cây : thoát hơi nước, để CO_2 xâm nhập vào lá cho quang hợp xảy ra... Và một số trường hợp nó có thể hút một số nguyên tố dinh dưỡng nếu phun dung dịch đó lên lá.

- Mô bì thứ cấp : Đó là bản - Lớp tế bào biểu bì ở thân non và rễ non chỉ sống được vài tuần đến vài tháng là chết, khi đó nó được thay thế bởi mô bì thứ cấp đó là lớp bản do tầng sinh bản lục bì sinh ra. Vì vậy bản là mô bì của thân, rễ già. Bản gồm nhiều lớp tế bào chết không thấm nước, khí, có tính co giãn và hầu như không thối cũng vì vậy bản có tác dụng bảo vệ tốt lớp biểu bì. Nếu lớp bản bị bong đi thì mô bên trong dễ bị thối, bị khô. Trên lớp bản có lỗ bì khổng đó là những chấm sần ở thân cây phượng, cây xoan... cũng làm nhiệm vụ trao đổi khí. Trong thực tế lớp vỏ nâu bao "củ" khoai tây, "củ" khoai sọ hay vỏ giấy nâu ở củ sắn, vỏ củ khoai lang, hay vỏ mỏng màu nâu ở thân xoan phượng... đó chính là lớp bản. Bản do tầng sinh bản lục bì sinh ra và do bản không thấm nước, khí... Vì thế các lớp nằm phía ngoài khô héo và chết tạo thành lớp phủ ngoài của thân và rễ cây 2 lá mầm - đó chính là thụ bì. Ở một số cây như ổi, bạch đàn lớp thụ bì có thể rộp lên và bong đi hàng năm, song ở nhiều cây thụ bì không bong mà tạo thành lớp dày, sù sì nứt nẻ bám vào thân, rễ cây như ở thân cây thông, mít, cây xà cừ, cây vú sữa. Cây càng già lớp này càng dày.



Hình 21: Lớp vỏ và lớp bản ở vỏ cây dâu tằm

1. Tế bào bổ sung ; 2. Lớp bản ; 3. Tầng phát sinh bản - lục bì ;
4. Lục bì ; 5. Mô mềm vỏ cấp I

2.4. Mô nâng đỡ còn gọi là mô cơ

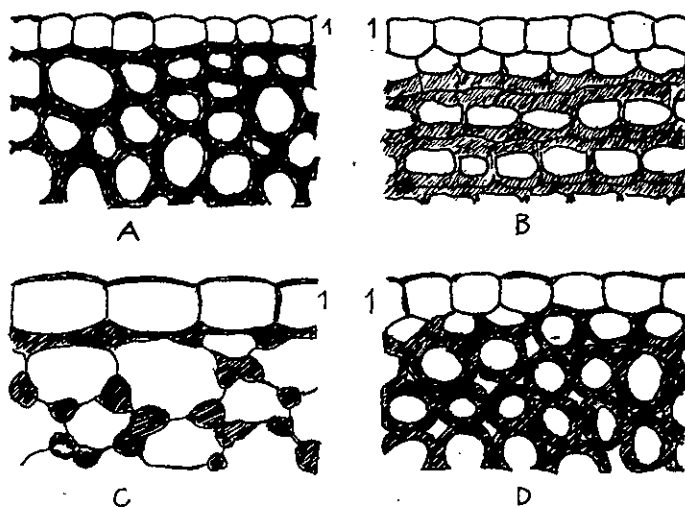
Được ví như bộ xương ở động vật, cùng với sự trương của tế bào sống mô cơ tạo nên độ bền vững cho cây, giúp cho cây chống đỡ được sức nặng của tán cây : mang nổi cành lá, hoa quả cũng như tác động của gió mưa. Đặc điểm chung của tế bào mô cơ là có vách dày và có các loại mô cơ như sau :

- **Hậu mô** : Là mô cơ của cơ quan bộ phận còn non đang sinh trưởng vách tế bào hậu mô chỉ dày ở từng phần nhất định và vách của hậu mô là hỗn hợp của xenlulô và pectin. Bộ phận của cây có hậu mô bên ngoài có gờ nổi chạy dọc thân hay quả. Thân cây non thuộc họ ô môi, thân non của húng, bầu bí, bạch đàn có gờ nổi chạy dọc thân, gờ nổi chạy dọc quả chuối non đó chính là hậu mô phát triển. Khả năng nâng đỡ của hậu mô là yếu - Tế bào hậu mô là tế bào sống và không cản trở đến sự lớn lên của các cơ quan bên trong.

- **Cương mô** : Là mô cơ quan trọng nhất trong việc tạo nên tính bền vững của cây. Cương mô gồm các tế bào hình thoi có vách dày dính sát nhau. Vách tế bào cương mô hoá gỗ mạnh cho nên tế bào cương mô là tế bào chết và là mô cơ ở cơ quan trưởng thành. Có 2 loại cương mô : Sợi vỏ hay là sợi libe là cương mô nằm ở phần vỏ của cây và sợi vỏ dày. Tùy mức độ hoá gỗ của vách tế bào sợi vỏ mà sợi vỏ mềm hay cứng. Sợi dày là sợi vỏ có vách hoá gỗ nhiều chỗ nên cứng, còn sợi gai vách tế bào hoá gỗ ít nên mềm hơn. Một sợi vỏ gồm nhiều tế bào cương mô dính sát nhau.

Về sợi gỗ : Là cương mô nằm trong phần gỗ, có vách hoá gỗ rất mạnh cây có sợi gỗ phát triển mạnh thì gỗ cứng và là gỗ tốt cũng là sợi gỗ chết, còn sợi gỗ sống là sợi gỗ làm nhiệm vụ dự trữ.

- **Tế bào đá** : Vách tế bào đá hoá gỗ rất mạnh nên dày và là tế bào chết. Tế bào đá có nhiều ở thân, vỏ cứng của cây. Tế bào đá có thể tạo thành lớp dày cứng



Hình 22 : Các kiểu mô dày hay hậu mô

A - Mô dày tròn ; B - Mô dày phiến ; C - Mô dày góc ; D - Mô dày xốp

bao quanh hạt (đào, mận, mơ...) hoặc tụ hợp thành đám hoặc đứng riêng lẻ. Thịt quả hồng xiêm, quả na là có tế bào đá, hoặc trong lá chè, lá sung cũng có tế bào đá.

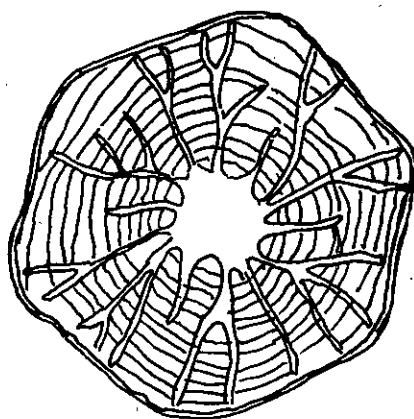
2.5. Mô dẫn

Làm nhiệm vụ vận chuyển dòng nhựa. Trong cây có hai dòng nhựa.

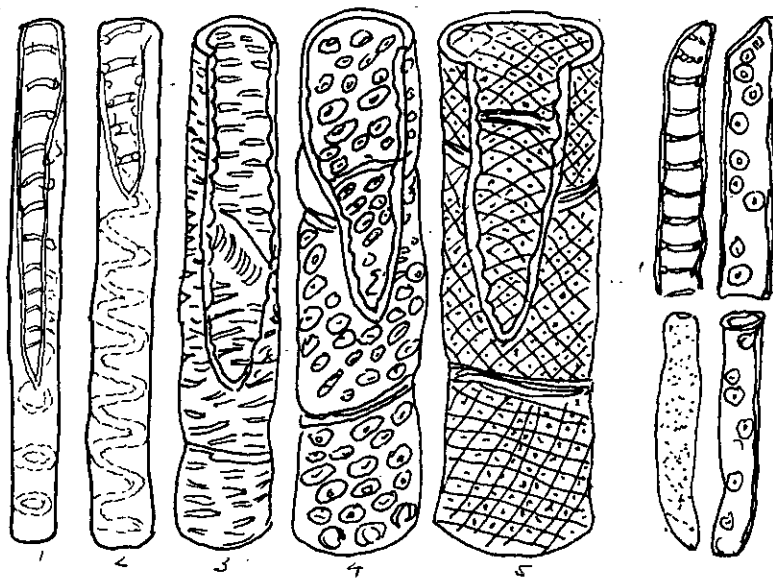
Dòng nhựa nguyên là dòng nước và các nguyên tố dinh dưỡng hoà tan do rễ hút được từ đất vào qua thân lên các bộ phận trên mặt đất của cây. Còn dòng nhựa luyện là dòng chất hữu cơ do quang hợp tạo ra ở lá từ đó đưa đi các bộ phận khác trong cây hai dòng nhựa này được vận chuyển trong cây

phần lớn theo mô riêng biệt. Đó là mô dẫn. Trong cây cũng có 2 loại mô dẫn, thật ra cây không có mô dẫn chuyên cho từng dòng nhựa, vì trong dòng nhựa nguyên ngoài nước và các nguyên tố dinh dưỡng từ rễ lên còn có một số chất hữu cơ hoà tan, cho nên mô chuyên dẫn từng loại dòng nhựa chỉ là tương đối. Có 2 loại mô dẫn sau :

- Mạch gỗ : Chủ yếu để vận chuyển dòng nước các nguyên tố dinh dưỡng hoà tan do rễ hút được đi lên các bộ phận trên mặt đất của cây. Có 2 loại mạch : mạch ngấn còn gọi là quản bào gồm những tế bào nhọn đầu hơi tròn xếp nối tiếp nhau chạy dọc thân, vách ngăn ngang giữa các tế bào trong mạch ngấn vẫn bằng xenlulô mà các chất vẫn đi qua được. Mạch thông : gồm các tế bào hình ống xếp nối liền nhau chạy dọc thân vách ngăn ngang giữa chúng bị phá huỷ hoàn toàn, vách bên hoá gỗ không đều dày lên thành từng dải làm cho lòng tế bào hẹp lại tạo thành ống như mao quản cho nên rất thuận lợi cho việc vận chuyển của dòng nước và khoáng hoà tan. Do cách hoá gỗ của vách bên ở mạch gỗ tạo nên các loại mạch gỗ sau :



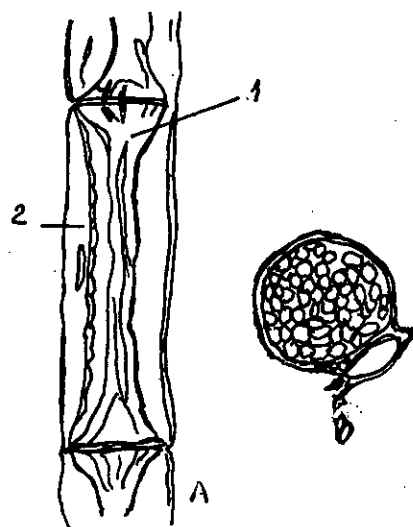
Hình 23 : Tế bào đá ở dứa có vách do hoá gỗ, khoang tế bào hẹp



1. Mạch vòng
2. Mạch xoắn
3. Mạch thang
4. Mạch điểm
5. Mạch mạng
6. Mạch ngấn

Hình 24 : Các loại mạch gỗ

- Mạch rây hay mạch libe : Vận chuyển dòng chất hữu cơ. Mạch rây gồm những tế bào dài (ống rây) nối tiếp nhau chạy dọc thân, vách bên bằng xenlulô, vách ngăn ngang có nhiều lỗ thủng như mặt rây vách bên cũng như vậy nên các tế bào ống rây có liên hệ với nhau qua sợi liên bào và qua đó chất hữu cơ vận chuyển từ tế bào ống rây này sang tế bào ống rây khác. Về cấu tạo tế bào mạch rây rất phù hợp với nhiệm vụ vận chuyển chất hữu cơ, chất nguyên sinh chỉ còn lớp mỏng ép sát vách chứa ra khoảng trống cho dòng chất hữu cơ vận chuyển qua. Tế bào mạch rây không có nhân và ty thể cho nên không tiêu hao chất hữu cơ trong quá trình vận chuyển. Bên cạnh tế bào ống rây còn có tế bào kèm để hỗ trợ cho tế bào ống rây vận chuyển chất hữu cơ. Trong tế bào kèm có rất nhiều ty thể. Khi già tế bào ống rây làm nhiệm vụ dự trữ chất hữu cơ.



A : Mặt cắt dọc :

1 - Tế bào ống rây ; 2 - Tế bào kèm

B : Mặt của tấm rây hay vách ngăn ngang

Hình 25 : Mạch rây với tế bào kèm

Đối với cây 2 lá mầm : Mạch gỗ nằm trong phần gỗ, mạch libe nằm ở phần vỏ còn ở gân lá và ở cây 1 lá mầm thì mạch gỗ và mạch libe hợp thành bó - đó là mạch. Ở một số cây như cây cao su, sơn, xương rồng, xung ngái... ngoài mạch gỗ và mạch libe còn có ống nhựa mủ nằm ở vỏ cây trong chứa nhựa mủ. Ống nhựa mủ được coi như mạch rây vì nhựa mủ trong ống nhựa là sản phẩm của quang hợp. Cây có ống nhựa mủ phát triển thì mạch rây kém phát triển.

2.6. Mô tiết : Còn gọi là hệ tiết

Trong đời sống của cây ngoài tạo ra những chất hữu cơ thực vật còn tiết ra một số chất tiết như axit, hữu cơ, muối, alkanoit, tinh dầu... những chất tiết này được cây tích lũy vào một số mô bài tiết (mô tiết hay hệ tiết). Cây có một số mô tiết sau :

- Túi tiết : Có ở vỏ quả bưởi, cam, quýt... đó là những chấm tròn thâm màu bên trong chứa tinh dầu. Túi tiết gồm nhiều tế bào xếp liên nhau chứa lại khoảng trống ở giữa để chứa chất tiết (tinh dầu).

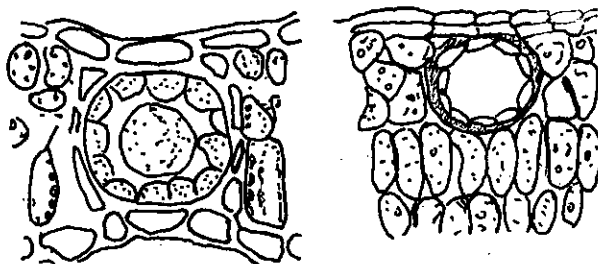
- Ống tiết : Có ở một số cây như cây rau mùi, cây cà rốt... thường có ống tiết chứa chất tiết chạy dọc thân.

- Tế bào tiết : Là tế bào nhu mô hay tế bào biểu bì có chứa chất tiết có ở hành tỏi, cánh hoa hồng.

- Lông tiết : Có ở cây bạc hà, hương nhu, chất tiết là có tinh dầu nằm trong lông tiết ở lá và thân.

2.7. Mô sẹo là thể chai hay Callus.

Đó là khối tế bào mô mềm chưa phân hoá, nó do lớp tế bào tượng tầng sinh ra khi phần vỏ bị tổn thương. Mô sẹo xuất hiện để hàn gắn vết thương từ đó hình thành nên cơ quan mới cho cây như khi chiết cành và giâm cành mô sẹo sẽ cho ra rễ phụ hoặc khi ghép mô sẹo sẽ gắn liền mắt ghép với gốc ghép. Trong nuôi cấy mô mô sẹo được hình thành do xử lý các hoóc môn khác nhau và từ đó để sinh ra cây mới.



Hình 26: Túi tiết

Chương 2

RỄ CÂY

I. HÌNH THÁI RỄ CÂY

1. Định nghĩa

Rễ là cơ quan dinh dưỡng của cây sống chủ yếu ở trong đất, không bao giờ mang lá.

2. Hình thái rễ

Nhìn chung rễ cấu tạo bởi bộ phận hình trụ, nón có màu trắng hay nâu. Tế bào rễ không có lục lạp trừ rễ khí sinh hoặc bị lộ ra khỏi đất có tiếp xúc với ánh sáng. Theo chiều dọc chia rễ làm 2 phần như sau :

2.1. Phân đầu rễ

Đây là phần quyết định sự dài ra của rễ và có khả năng hút nước và các nguyên tố dinh dưỡng từ đất vào cho cây. Phần đầu rễ gồm các phần sau :

- Chóp rễ : Gồm nhiều tế bào liên kết với nhau tạo thành như cái mũ úp lên đầu rễ. Nó có tác dụng bao bọc bảo vệ đỉnh sinh trưởng của rễ và tạo điều kiện cho rễ ăn sâu vào trong đất mà không bị sây sát nhờ hiện tượng hoá nhầy của vách tế bào chóp rễ. Tế bào chóp rễ có kích thước lớn, khi già liên tục bong đi nhưng lại luôn được bổ sung tế bào chóp rễ mới do mô phân sinh đỉnh rễ sinh ra.

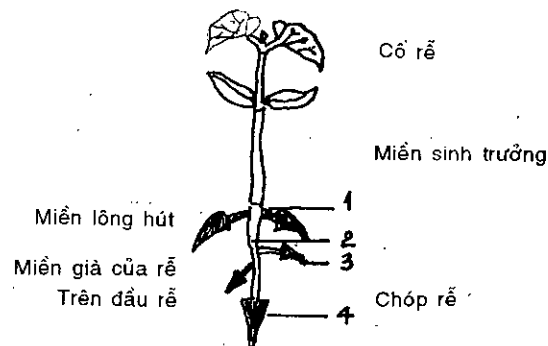
- Miền sinh trưởng : Miền này quyết định sự dài ra của rễ vì miền sinh trưởng của rễ có mô phân sinh đỉnh rễ luôn phân chia tế bào để tăng số lượng tế bào. Mô phân sinh rễ nằm dưới chóp rễ dài không quá 2-3mm. Mô phân sinh đỉnh rễ phân cho ra tế bào chóp rễ mới hướng ra ngoài và cho ra những tế bào của rễ và từ những tế bào này sau phân hoá thành các mô khác nhau trong rễ, lớp tế bào ngoài sau phát triển thành biểu bì lông hút của rễ, lớp giữa tạo thành vỏ sơ cấp của rễ, lớp trong tạo thành trung trụ của rễ. Đoạn dưới mô phân sinh đỉnh rễ là miền tế bào sinh trưởng. Lúc đầu các tế bào ở miền này có hình cân đối sau kéo dài thành hình trụ (đây là sinh trưởng dẫn của tế bào) bên trong tế bào này có không bào. Cũng nhờ sinh trưởng dẫn của các tế bào vùng này làm cho rễ mọc dài ra tạo thành lực để rễ đâm sâu trong đất. Miền này chỉ dài vài mm và nếu miền này bị đứt thì rễ không mọc dài được nữa mà mọc nhiều rễ bên.

- Miền lông hút : Còn gọi là miền hấp thu của rễ, miền này có nhiệm vụ hút nước và các nguyên tố dinh dưỡng từ đất vào cho cây. Bề dài của miền này thay đổi từ 2-3 cho đến 3-4 cm. Biểu bì của tế bào này kéo dài biến thành lông hút, có chiều dài 0,5-1 cm, còn đường kính chỉ vài trăm mm nhưng số lượng lông hút ở đó rất nhiều cho nên tổng bề mặt hấp thu của rễ rất lớn. Đời sống của tế bào lông hút ngắn khoảng 10-20 ngày khi nó chết đi và hoá bần, còn lông hút mới được sinh ra từ tế bào biểu bì miền sinh trưởng. Tuyệt đại đa số cây hút nước và nguyên tố dinh dưỡng là nhờ lông hút. Tuy vậy có một số cây rễ không có lông hút như

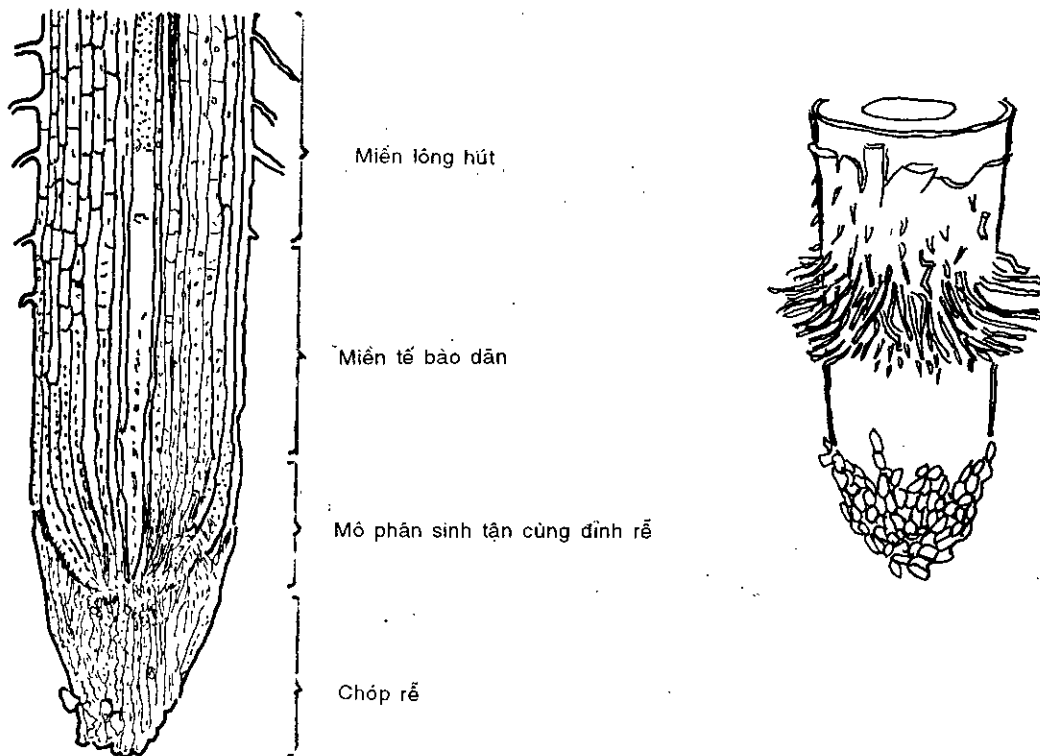
rễ cây rau muống thì việc hút của nó thấm qua bề mặt tế bào rễ non mà vách tế bào chưa hoá bền mạnh, còn ở cây cam và cây thông việc hút lại nhờ hệ nấm cộng sinh ở rễ đó là rễ nấm.

2.2. Phần trên đầu rễ

Nằm trên phần đầu rễ còn gọi là miền bản vì lông hút rụng đi vách tế bào hoá bền. Ở cây trưởng thành miền bản này dài, chiếm hầu hết chiều dọc rễ và có nhiều rễ con mọc ra. Số lượng rễ con là đặc trưng cho mỗi loài cây. Nhiệm vụ chủ yếu của miền trên đầu rễ là nâng đỡ rễ và giúp cho cây bám chắc vào đất. Đồng thời qua phần rễ già này dòng vật chất còn phần trên cùng là cổ rễ nơi rễ nối liền với thân cây ở sát mặt đất.



Hình 27 : Các phần của rễ



Hình 28 : Cấu tạo phần đầu rễ

3. Các loại rễ cây

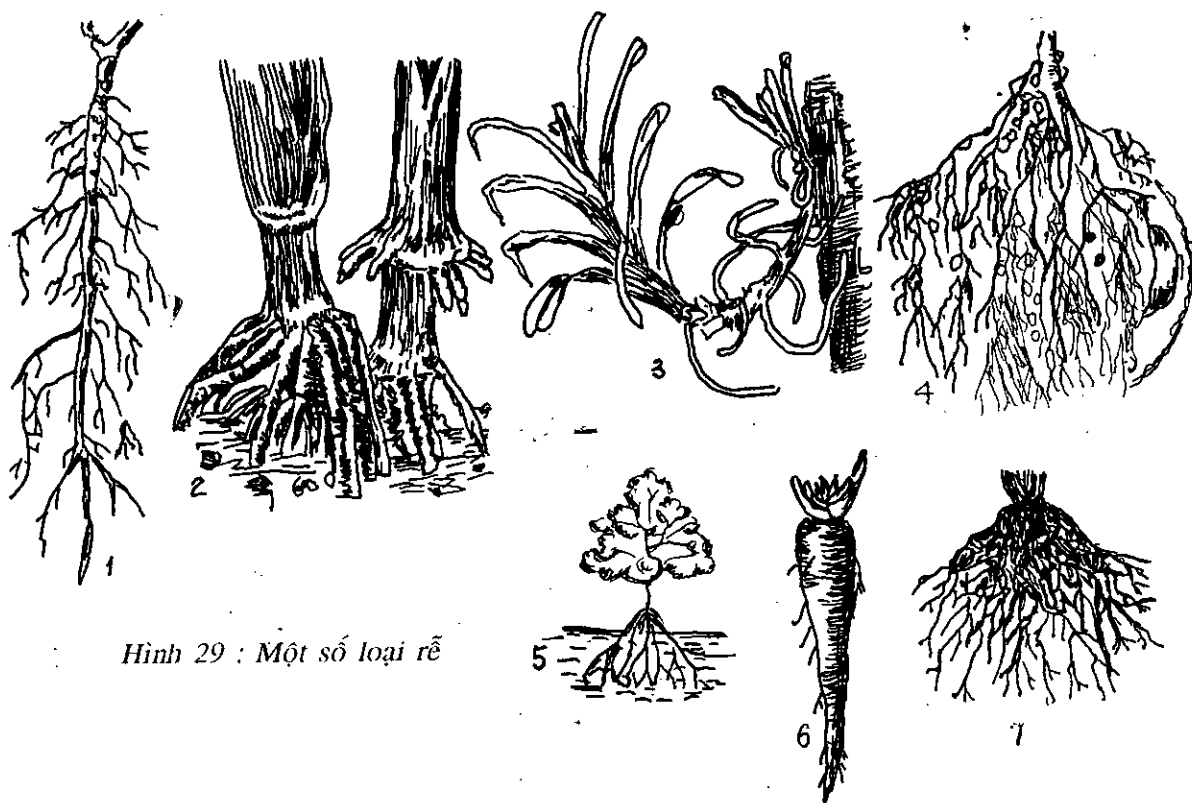
- Rễ mầm : Là 1 chiếc có sẵn từ trong hạt. Khi hạt nảy mầm rễ mầm được mọc ra trước, có vai trò quan trọng trong đời sống của cây mầm giúp hạt bám chặt vào đất để đẩy thân mầm lên mặt đất và hút nước cho cây mầm. Với cây 2 lá mầm rễ mầm tồn tại cùng cây và sẽ trở thành rễ chính của cây, còn với cây 1 lá mầm thì rễ mầm chết sớm hoặc phát triển yếu nên có nhiều rễ phụ mọc ra từ những đốt thân nằm sát mặt đất.

- Rễ chính : Còn gọi là rễ cọc hay rễ trụ hoặc rễ cái. Rễ chính được phát triển từ rễ mầm theo sự trưởng thành của cây, nó thường mọc thẳng đứng đâm sâu vào đất. Bộ rễ này có vai trò quan trọng trong đời sống của cây, từ rễ chính sẽ cho ra nhiều rễ bên cấp 1, rồi từ rễ cấp 1 lại sinh ra rễ cấp 2... Vậy hệ thống rễ của cây được phát sinh từ rễ chính. Một số cây như củ cải, cà rốt... có rễ chính phát triển phình to thành củ làm nhiệm vụ dự trữ chất hữu cơ cho cây.

- Rễ phụ : Được phát sinh từ thân, lá khi tiếp xúc với đất ẩm. Rễ của cành chiết cành giâm cũng là rễ phụ. Cây 1 lá mầm do rễ mầm chết sớm rễ phụ được thay thế và mọc từ những đốt thân sát mặt đất. Rễ này mọc rải tập trung nên gọi là rễ chùm như cây lúa, cây ngô, cây hành.

- Rễ củ là trường hợp rễ phình to thành củ để dự trữ chất hữu cơ cho cây. Củ có thể được phát triển từ rễ chính như củ cải, củ cà rốt, hoặc có trường hợp củ được phát triển từ rễ phụ như củ sắn, củ khoai lang khi trồng bằng thân.

- Rễ nốt : Là rễ của một số cây có các nốt nhỏ màu hồng đỏ là nốt sần, bên trong chứa vi khuẩn có khả năng cố định đạm sống cộng sinh như ở rễ cây họ đậu.



Hình 29 : Một số loại rễ

4. Nhiệm vụ của rễ cây

Rễ có vai trò quan trọng trong đời sống của cây.

- Rễ là cơ quan hút nước và các nguyên tố dinh dưỡng từ đất vào cho cây và cũng có khả năng đồng hoá một lượng nhỏ (5%) lượng CO_2 cho cây.

- Rễ bám chặt vào đất có tác dụng cố định cây vào đất làm cho cây có tư thế đứng vững trong không gian có lợi cho đời sống của cây. Mặt khác bộ rễ của cây ăn sâu và rộng trong đất để giữ các hạt đất tại chỗ, tránh được rửa trôi, xói mòn đảm bảo trạng thái cân bằng của hệ sinh thái tự nhiên : đất - nước - thực vật. Trong một số trường hợp rễ còn là cơ quan dự trữ chất hữu cơ cho cây : rễ tạo thành củ do vậy có tác dụng trong việc tạo nên năng suất kinh tế. Rễ là bộ phận thu hoạch của con người như ở sắn, khoai lang, củ cải, cà rốt.

- Rễ còn là cơ quan sinh cây mới đó là trường hợp rễ nảy chồi như ở rễ cây khoai lang, rễ chanh, rễ hồng... Rễ còn là nơi tổng hợp nên một số chất hữu cơ đặc trưng cho cây có thể sử dụng làm dược liệu như Nicotin ở lá cây thuốc lá là do rễ tạo ra. Mặt khác rễ còn tiết ra một số axit hữu cơ, axit cacbonic... có tác dụng hỗ trợ cho việc hút dinh dưỡng của rễ như hoà tan một số chất khó tan.

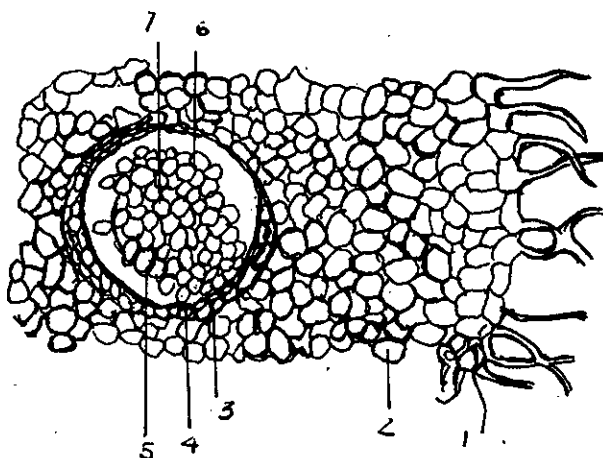
II. CẤU TẠO TRONG CỦA RỄ

Khi cắt ngang rễ đem quan sát qua kính hiển vi ta được cấu tạo trong của rễ.

1. Cấu tạo cấp 1 của rễ (cấu tạo sơ cấp của rễ)

Cắt ngang phần rễ mang lông hút đáy là phần có cấu tạo sơ cấp và gồm 3 phần chính kể từ ngoài vào như sau :

- Tầng lông hút : Tầng lông hút của rễ gồm có nhiều lông hút. Lông hút do vách ngoài của biểu bì rễ kéo dài mà biến thành. Tầng lông hút gồm 1 lớp tế bào sống, vách



1. Lông hút
2. Vỏ sơ cấp 2a. Ngoại bì
3. Nội bì
4. Trụ bì
5. Mạch libe
6. Mạch gỗ
7. Tuỷ

Hình 30 : Cấu tạo cấp 1 hay cấu tạo sơ cấp của rễ

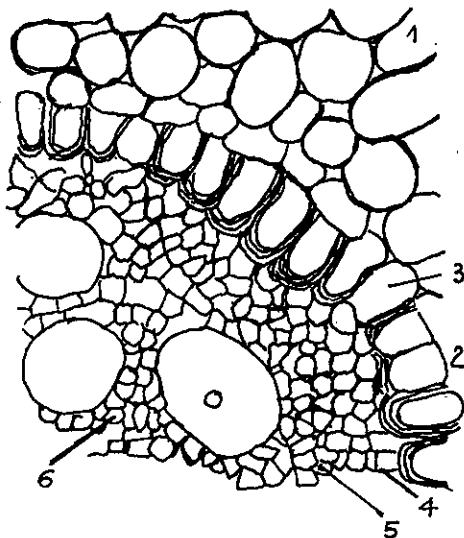
mỏng bằng xenlulô, có không bào lớn nên chất tế bào chỉ còn lớp mỏng bị đẩy ra sát vách, nhân tế bào ở đầu lông hút nơi tế bào hoạt động mạnh nhất. Vách tế bào lông hút có nhiều pectin vì thế giúp cho rễ bám vào đất được dễ dàng. Mỗi lông hút chỉ dài 0,5-1 cm, nhưng có số lượng rất nhiều 1mm^2 đất có thể tới 400 lông hút. Do đó bề mặt hút nước và nguyên tố dinh dưỡng qua lông hút ở rễ rất lớn.

- Lớp vỏ sơ cấp : Nằm dưới tầng lông hút gồm 3 lớp sau :

Ngoại bì : Gồm 1 lớp tế bào có hình đa giác lớn nằm ngay dưới tầng lông hút, chúng xếp xít nhau không có khoảng gian bào khi lông hút già chết đi, ngoại bì hoá bền để làm nhiệm vụ che trở cho rễ.

Nhu mô vỏ : Gồm nhiều tế bào lớn. Nhu mô vỏ là nơi chứa (như kho chứa) dung dịch mà lông hút hút được từ đất vào đồng thời chuyển dung dịch ấy vào trong trung tâm của rễ. Trong cấu tạo nhu mô vỏ chiếm phần khá lớn thường $2/3$ về đường kính rễ.

Nội bì : Là lớp tế bào trong cùng của vỏ sơ cấp gồm 1 lớp tế bào xếp xít nhau tạo thành 1 vòng bao quanh trung trụ của rễ. Vách tế bào nội bì dày lên và hoá bền mạnh ở mảng trong và mảng phong xạ chỉ có vách phía ngoài hướng ra vỏ sơ cấp là không dày. Tế bào nội bì không còn chất nguyên sinh nên là tế bào chết. Song trên dải nội bì vẫn còn 1 số tế bào có vách bằng xenlulô nằm đối diện với mạch gỗ. Đó là những tế bào cho qua cho nên nước và các nguyên tố thấm qua đó để vào mạch gỗ. Ngoài ra dải nội bì trong cấu tạo của rễ còn có tác dụng làm cho rễ cây 1 lá mầm bền vững trong giai đoạn phát triển về sau.



1. Tế bào vỏ sơ cấp
2. Tế bào nội bì
3. Tế bào hút hay tế bào cho qua
4. Trụ bì
5. Libe cấp 1 (sơ cấp)
6. Gỗ cấp 1 (sơ cấp)

Hình 31: Nội bì

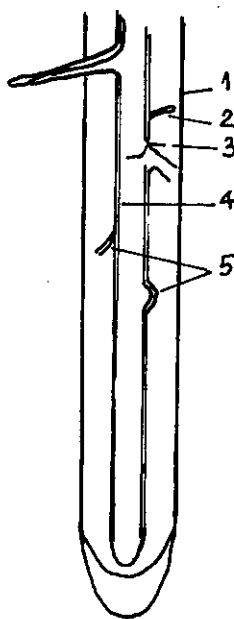
- Trung trụ : Gồm trụ bì, các yếu tố dẫn và nhu mô ruột.

Trụ bì : Gồm 1 lớp tế bào nằm ngoài cùng của trung trụ sát dưới dải nội bì. Tế bào trụ bì có khả năng phân chia nhưng không liên tục đây là mô phân sinh bên sơ cấp từ trụ bì sinh ra rễ bên.

Còn các yếu tố dẫn mạch gỗ và mạch libe xếp thành bó xen kẽ nhau, trong bó gỗ có mạch hẹp ở ngoài mạch rộng nằm trong cho nên bó gỗ có hình tam giác.

Nhu mô ruột gồm những tế bào to hình đa giác có vách bằng xenlulô. Phần tế bào nằm giữa bó gỗ và bó libe gọi là tia ruột.

Nói chung cấu tạo cấp 1 hoặc hay cấu tạo sơ cấp của rễ cây 1 lá mầm cũng như là rễ cây 2 lá mầm là giống nhau. Nhưng với cây 1 lá mầm nó duy trì cấu tạo này (không có sự thay đổi về cấu tạo) trong suốt đời sống của cây, còn cây 2 lá mầm rễ có sự thay đổi cấu tạo từ cấp 1 sang cấp 2 vì vậy rễ cây 1 lá mầm không lớn to lên được như rễ cây 2 lá mầm.



1. Biểu bì
2. Vỏ sơ cấp
3. Trụ bì
4. Trung trụ
5. Chỗ sinh ra rễ bên

Hình 32 : Trụ bì và rễ bên

2. Cấu tạo cấp 2 của rễ (cấu tạo phân già)

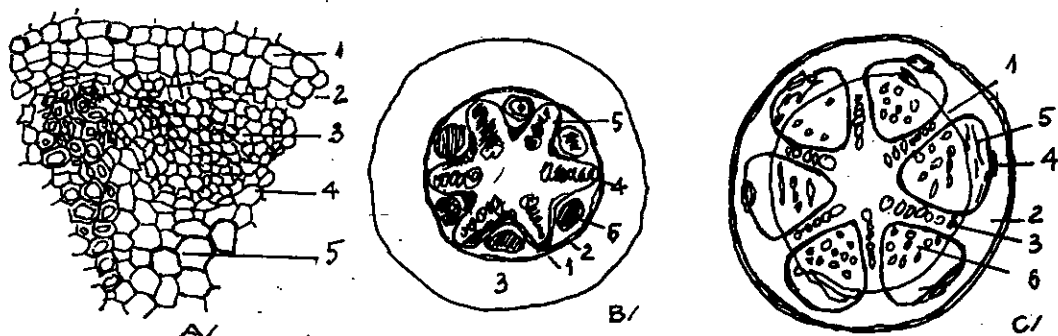
Đối với rễ cây 2 lá mầm chuyển từ cấu tạo cấp 1 sang cấu tạo cấp 2 và có khả năng lớn lên được là do hoạt động của mô phân sinh thứ cấp. Đó là tượng tầng và tầng sinh bản lục bì. Trên lát cắt ngang của rễ già ở rễ cây 2 lá mầm thấy 2 phần rõ rệt phần vỏ ở ngoài mỏng hơn, phần gỗ nằm trong và phần vỏ có thể bóc lột ra khỏi phần gỗ dễ dàng.

- Phần vỏ : Ngoài cùng của vỏ là lớp bản đây là mô bảo vệ của rễ. Lớp vỏ giấy nâu ở củ sắn hay "vỏ" củ khoai lang chính là lớp bản. Lớp bản này do tầng sinh bản lục bì sinh ra. Cái gọi là vỏ (trừ lớp bản) ở rễ đó chính là libe trong đó có mạch libe, cương mô và nhu mô libe. Một số cây ở rễ có ống nhựa mủ như ở khoai lang và sắn.

- Phần gỗ của rễ chính là lõi còn lại sau khi bóc vỏ. Thành phần gồm mạch gỗ, sợi gỗ và nhu mô gỗ chúng hợp thành gỗ cấp 2, trong cùng là ruột. Trường hợp củ khoai lang thì nhu mô dự trữ của phần gỗ phát triển mạnh còn các xơ thấy rõ khi ăn các củ đó là cương mô và mạch gỗ.

- Tượng tầng nằm giữa vỏ và gỗ. Tượng tầng gồm 1 lớp tế bào còn gọi là lớp tế bào nhót có khả năng phân chia mạnh và liên tục để sinh ra libe thứ cấp nằm ngoài vỏ và cho ra gỗ thứ cấp nằm trong phần gỗ. Hàng năm tượng tầng sinh và libe ít hơn gỗ, cho nên rễ cây hai lá mầm hàng năm tăng về đường kính. Mặt khác tượng tầng còn sinh ra nhu mô đặc biệt theo hướng phóng xạ đó là tia ruột để làm nhiệm vụ trao đổi khí. Vì đầu ngoài nối với bì khổng ở lớp bản của rễ.

Sự xuất hiện tượng tầng ở rễ vào lúc cây có lá thật đầu tiên xuất hiện và đây cũng là điều căn bản rễ chuyển từ cấu tạo cấp 1 sang cấp 2. Lúc đầu tượng tầng xuất hiện nằm giữa libe cấp 1 và gỗ cấp 1 nên có dạng hình sao. Do tượng tầng nằm đối diện với libe cấp 1 phân chia mạch dẫn libe ra ngoài, do đó dần dần tượng tầng có dạng hình tròn nằm ngăn cách giữa libe và gỗ. Tế bào tượng tầng luôn sinh ra 3 lớp tế bào: tế bào ngoài thành libe ở vỏ, tế bào trong thành gỗ, còn tế bào giữa vẫn làm nhiệm vụ của mô phân sinh tượng tầng.



Hình 33 : Cấu tạo cấp 2 của rễ

A : Trung trụ của rễ khi hình thành tượng tầng

1 - Nội bì ; 2 - Trụ bì ; 3 - Libe ; 4 - Tượng tầng ; 5 - Gỗ

B : Sơ đồ cấu tạo thứ cấp ở rễ

1 - Nội bì

2 - Trụ bì

3 - Sơ cấp

4 - Gỗ sơ cấp

5 - Vòng tượng tầng hình sao

6 - Libe sơ cấp

C : Sơ đồ dày thứ cấp của rễ

1 - Vòng tượng tầng hình tròn

2 - Trụ bì

3 - Gỗ sơ cấp

4 - Libe sơ cấp

5 - Libe thứ cấp (cấp 2)

6 - Gỗ thứ cấp (cấp 2)

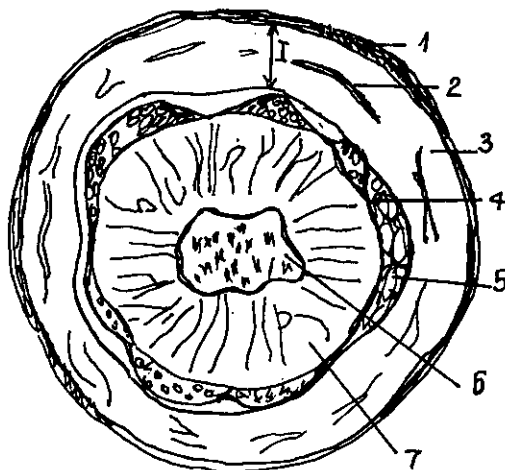
Trong cấu tạo cấp 2 hay thứ cấp của rễ còn có tầng sinh bản lục bì có vị trí không cố định trong vỏ cấp 1 nó được sinh ra từ trụ bì. Như vậy từ mô phân sinh bên cấp 1 sinh ra mô phân sinh bên cấp 2. Tầng sinh bản lục bì phân chia thành 2 lớp mô cấp 2. Lớp ngoài thành bản để che trở bảo vệ rễ già còn lớp trong trở thành lục bì. Khi bản mới hình thành làm cho các mô cấp 1 (sơ cấp) nằm ngoài lớp bản chết đi làm thành lớp tế bào chết đó là thụ bì hay vỏ chết, có tác dụng bảo vệ rễ tốt hơn.

3. Điều kiện ngoại cảnh ảnh hưởng tới sự phát triển của rễ

Hệ rễ của cây phát triển mạnh hay yếu phụ thuộc vào điều kiện bên ngoài.

3.1. Đất

Đất tốt tươi xốp thoáng khí có nhiệt độ, nước, dinh dưỡng đầy đủ thích hợp thì hệ rễ phát triển tốt có lợi cho đời sống của cây. Các biện pháp kỹ thuật như cày bừa, xới đất, tăng lượng phân hữu cơ tưới nước hợp lý... có tác dụng tốt đối với rễ.



Hình 34 : Cắt ngang rễ cây khoai lang

I. Libe và vỏ sơ cấp

II. Gỗ thứ cấp

1 - Bần

4 - Tượng tầng

2 - Sợi libe (cương mô)

5 - Libe

3 - Vỏ sơ cấp

6 - Gỗ sơ cấp

7 - Gỗ thứ cấp

3.2. Nước

Là yếu tố sinh thái cần thiết cho sự phát triển của rễ. Đa số cây trồng nhất là cây trồng cạn sẽ phát triển tốt và thuận lợi khi ẩm độ đất 70-80%. Đất thiếu nước rễ không ăn rộng mà chủ yếu đâm sâu vào các lớp đất sâu để tìm nước, do vậy bộ rễ phát triển không cân đối và lúc này chỉ làm nhiệm vụ hút nước là chính. Song đất luôn bị thừa nước (úng bí nước thường xuyên) rễ cũng kém phát triển và dễ bị chết do thiếu ôxy (trừ một số cây do có cấu tạo giải phẫu đặc biệt nên hệ rễ vẫn sống được trong điều kiện đất luôn thừa nước).

3.3. Nhiệt độ đất

Nhiệt độ đất thấp hơn nhiệt độ không khí sẽ thuận lợi cho sự phát triển của rễ, và rễ chỉ phát triển thuận lợi trong phạm vi nhiệt độ đất từ 15-30°C, trên dưới phạm vi nhiệt độ này đều không có lợi cho sự phát triển của hệ rễ. Đặc biệt là nhiệt độ đất thấp (đất lạnh) rễ không phát triển được, không ra được rễ mới, trường hợp bị tổn thương rễ cũng khó tái sinh. Nếu đất quá lạnh rễ cây có thể bị chết. Do vậy những ngày rét đậm không nên trồng cấy cây mới. Còn nhiệt độ đất cao (đất quá nóng) rễ mau già, rễ non kém phát triển.

3.4. Phân bón

Bón phân đảm bảo cân đối tỷ lệ giữa các nguyên tố dinh dưỡng hệ rễ phát triển tốt. Trong đó photpho là nguyên tố kích thích sự phát triển của hệ rễ mạnh nhất.

Ngoài ra mỗi cây cần một diện tích đất nhất định để phát triển.

III. MỘT SỐ CHỨC NĂNG SINH LÝ CỦA RỄ TRONG ĐỜI SỐNG CỦA CÂY

Trong đời sống của cây việc hút nước và các nguyên tố dinh dưỡng từ đất vào chủ yếu do rễ thực hiện.

1. Sự hút nước

1.1. Vai trò của nước trong đời sống của cây

Trong tế bào nước là thành phần chủ yếu của chất nguyên sinh (trong chất nguyên sinh nước chiếm tới 90%). Mặt khác chất nguyên sinh là hệ keo ưa nước điển hình và nhờ hiện tượng hydrat hoá của nước nên tạo thành lớp nước bao quanh hạt keo và có tác dụng bảo vệ keo nguyên sinh chống được những tác động bất lợi của môi trường. Do vậy trong tế bào phải đủ nước hoặc phải có một lượng nước nhất định mới hoạt động sống được.

Nước là nguyên liệu trực tiếp cho nhiều chức năng sinh lý quan trọng trong cây. Trong quang hợp nước là chất cho hydro và cho điện tử, trong hô hấp nước trong tế bào nhiều hay ít sẽ đánh giá được hô hấp mạnh hay yếu. Đồng thời nhiều quá trình tổng hợp, phân giải các chất trong cây đều cần đến nước hoặc liên quan đến nước.

Nước là dung môi hoà tan nhiều chất nhất là các nguyên tố dinh dưỡng giúp cho cây hút và vận chuyển đi khắp các bộ phận trong cây một cách dễ dàng. Dòng vật chất vận chuyển trong cây là ở dạng dung dịch (vận chuyển cùng dòng nước).

Nước còn có tác dụng tạo nên sức căng (trương) cho tế bào nhất là tế bào phân non : lá, quả, hoa...

Những tế bào ở phần này đủ nước tạo nên trạng thái căng nước nên lá non, phần non... mới đứng lên được có lợi cho sự sống của cây.

Đặc biệt nước có ảnh hưởng rất sâu sắc đến các yếu tố cấu thành năng suất ở cây (sự phân hoá mầm hoa, sự thụ phấn thụ tinh, sự vận chuyển chất hữu cơ về hạt, quả...) do vậy nước có ảnh hưởng đến năng suất và phẩm chất cây trồng.

Nước có nhiệt dung riêng lớn có lợi cho cây phát tán nhiệt để tránh nóng và nắng. Khi trời nóng và nắng cây sẽ tăng cường thoát hơi nước. Do vậy thoả mãn nhu cầu nước cho cây là rất cần thiết. Song mỗi loại cây nhu cầu về nước rất khác nhau biến động từ 125-1000, trung bình là 300. Ví dụ : ở cây khoai tây nhu cầu về nước khoảng 600 ; cây ngô là 260, cây lúa là 682, cây rau bắp cải là 1000. Nước đóng vai trò rất quan trọng trong đời sống của cây, song nhiều cây trong điều kiện đất bị thừa nước úng bí lâu ngày cây sẽ sinh trưởng kém, lá vàng lâu ngày sẽ chết là do rễ bị sống trong điều kiện

thiếu oxy. Tuy vậy có một số cây như lúa, rau muống, rau rút... lại sống trong điều kiện đất luôn thừa nước.

1.2. Sự hút nước của rễ

Tất cả các phần của cây đều hút được nước nhưng ở đa số cây việc hút nước nhờ miền lông hút của rễ. Để phù hợp với nhiệm vụ này hệ rễ ăn sâu và rộng ở trong đất, ví dụ : cây lúa sau 4 tuần cấy cao khoảng 50cm sẽ có tổng chiều dài rễ khoảng 625km với tổng diện tích 285cm². Riêng lông hút có tới 14 tỉ chiếc với tổng chiều dài khoảng 10.500km và có diện tích 480m², vậy bề mặt hấp thu của rễ rất lớn. Rễ hút được nước từ đất vào phải nhờ có 2 động lực chính sau:

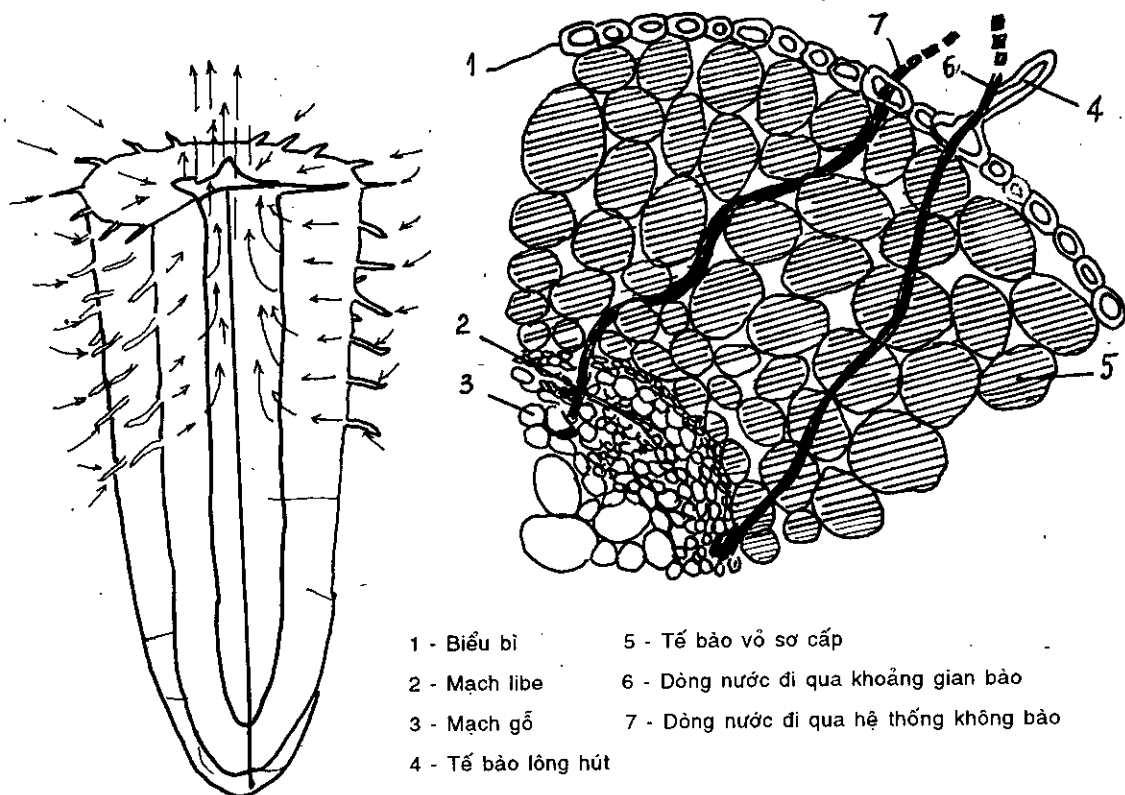
- Động lực hút nước bị động của rễ : Do phần trên mặt đất của cây nhất là lá luôn thoát hơi nước gây ra động lực kéo dòng nước đi lên với áp suất khoảng 40 atm, vì vậy rễ liên tục hút nước từ đất vào. Đây là động lực hút nước chủ yếu của cây chỉ xảy ra ở đất khi được tưới tiêu hợp lý, đất có đủ nước. Lúc này nồng độ chất hoà tan ở đất thấp vì vậy tế bào biểu bì, tế bào lông hút hút nước từ đất vào nhờ thẩm thấu.

- Động lực hút nước chủ động của rễ : Do rễ luôn sinh ra 1 áp lực khoảng 2-3 atm để hút nước vào. Hút nước nhờ động lực này được chứng minh bằng hiện tượng ứ giọt ở lá vào buổi sớm hoặc lúc có độ ẩm cao và hiện tượng chảy nhựa ở vết cắt khi cắt ngang thân sát mặt đất. Động lực hút nước chủ động của rễ có liên quan tới hô hấp của rễ và cần năng lượng của hô hấp sinh ra. Nếu rễ bị ngừng hô hấp thì hút nước chủ động của rễ bị ngừng (tức là hiện tượng đùn nước như trên bị ngừng).

Hai động lực hút nước của rễ đều có tác dụng tồn tại song song trong đời ống của cây. Song tùy giai đoạn sinh trưởng phát triển của cây và tùy vào thời gian trong ngày mà động lực hút nước chủ động hay động lực hút nước bị động chiếm ưu thế.

Dòng nước từ đất vào tế bào biểu bì, lông hút qua lớp vỏ sơ cấp rồi vào mạch gỗ đi qua khoảng gian bào hoặc nhờ hệ thống không bào trong các tế bào vỏ.

Cần chú ý rằng nước trong đất không phải là nước tinh khiết mà là dung dịch có nhiều chất hoà tan. Đó là trở ngại nhất định cho sự hút nước của rễ. Nếu đất có nồng độ dung dịch cao thì trở lực hút nước của rễ lớn khó hút được nước hoặc không hút được đó là hạn sinh lý mặc dù trong đất có nước. Trường hợp này dễ bị xảy ra khi bón phân vô cơ dễ tan như phân kali, phân đạm... một lúc quá nhiều vào đất sẽ tạo ra nồng độ dung dịch đất cao rễ sẽ không hút được nước mà bị hạn sinh lý. Đất cũng có sức hút nước và giữ nước rất lớn có khi tới 1000 atm. Đây cũng là trở ngại cho việc hút nước của rễ. Đất có nhiều sét, keo khi bị hạn rễ hút nước càng khó khăn. Về mùa đông nhiệt độ đất thường thấp nên rễ hút nước kém về đêm, còn ban ngày cây vẫn thoát nước mạnh cho



Hình 35 : Sơ đồ dòng nước từ đất vào rễ

nên lượng nước hút vào không đủ bù cho lượng nước thoát ra nên nhiều cây có phản ứng tự vệ là rụng bớt lá. Còn ở đất bí, ngập úng, có nhiều chất độc do quá trình yếm khí sinh ra như CH_4 , H_2S ... làm hại rễ và gây cản trở cho việc hút nước của rễ.

2. Sự hút các nguyên tố dinh dưỡng của rễ

Nguyên tố dinh dưỡng gồm khoảng 74 nguyên tố hoá học có trong bảng hệ thống tuần hoàn của Mendeleev. Chúng có hàm lượng rất biến động phụ thuộc vào loại cây và các bộ phận trên cây. Căn cứ vào hàm lượng của chúng chứa trong cây mà chia làm 3 nhóm sau :

- Nhóm nguyên tố đa lượng có hàm lượng trong cây từ 10^{-2} - $10^{-1}\%$ so với khối lượng khô gồm có các nguyên tố sau : C, H, O, N, P, K, Ca, Mg...

- Nhóm nguyên tố vi lượng trong cây có hàm lượng từ 10^{-7} - $10^{-5}\%$ gồm các nguyên tố Mn, B, Zn, Mo, Cu, Ba, Co...

- Nhóm nguyên tố siêu vi lượng trong cây có hàm lượng rất ít khoảng 10^{-14} - $10^{-8}\%$ gồm các nguyên tố Au, Ag, Hg...

Trong đó C, H, O, N là 4 nguyên tố cơ bản để tạo nên chất hữu cơ của cây khi bị đốt cháy chúng bay ra ở dạng khí, còn lại các nguyên tố kia ở trong tro đó là các nguyên tố khoáng. Các nguyên tố dinh dưỡng trên được cây hút ở dạng CO_2 ,

O_2 thông qua dinh dưỡng khí ở lá đó là quang hợp, còn nguyên tố nitơ, khoáng và nước được rễ hút chủ yếu từ đất vào ở dạng ion hoặc phân tử hữu cơ đơn giản vào cây chúng có vai trò tác dụng nhất định đối với đời sống của cây.

2.1. Vai trò sinh lý riêng biệt của từng nguyên tố dinh dưỡng đối với đời sống của cây trồng

2.1.1. Nguyên tố Nitơ :

Nitơ là một trong 4 nguyên tố hoá học cơ bản để cấu tạo nên các chất hữu cơ trong cây. Nhiều chất hữu cơ quan trọng đối với đời sống của cây có thành phần nitơ tham gia như axit amin, protein men xúc tác cho các phản ứng sinh hoá trong cây, axit nucleic, diệp lục, vitamin, chất sinh trưởng, hợp chất cao năng... Do vậy nitơ có vai trò quan trọng đối với đời sống của cây. Nó có tác dụng rất rõ đến sinh trưởng phát triển của cây, làm bộ lá xanh lâu tăng sinh khối, tăng cành nhánh dễ...

- Mỗi loại cây nhu cầu về nitơ khác nhau. Một số cây có năng suất sinh vật học lớn, cây thu thân lá,... thường có nhu cầu về nitơ cao. Nếu thiếu nitơ cây sinh trưởng còi cọc, cành lá yếu, sinh trưởng phát triển kém, lá vàng và lá già biểu hiện trước vì nitơ là nguyên tố di động lại. Cũng vì vậy khi thiếu nitơ năng suất phẩm chất cây trồng đều giảm. Song nếu cung cấp nitơ cho cây nhiều cũng gây tác hại vì trường hợp đó cây hút nhiều nitơ cây sẽ bị thừa nitơ ở dạng NH_3 . Khi NH_3 dư thừa nhiều tự do di động gây độc cho cây. Để giải độc NH_3 , cây tăng cường phân giải hợp chất glucit thành axit hữu cơ.

Vì thế hợp chất chứa đạm tăng lên (diệp lục tăng, axit amin, protein... đều tăng) làm mất cân đối tỷ lệ C/N trong cây, cây sinh trưởng mạnh ra nhiều cành lá dễ bị cóm, thân yếu dễ bị đổ, dễ nhiễm sâu bệnh hại, năng suất thấp, phẩm chất nông sản kém, ăn không ngon, khó bảo quản, nhanh hỏng, cây con đem trồng mới dễ bị chết.

Cây hút nitơ chủ yếu từ đất vào nhờ rễ và hút ở dạng ion như NO_3^- , NH_4^+ ... và dạng phân tử hữu cơ đơn giản như urê $CO(NH_2)_2$, axit amin, amit... Còn dạng nitơ tự do (N_2) cây không hút được (trừ một số vi sinh vật có khả năng cố định đạm) như vi khuẩn nốt sần sống cộng sinh ở rễ cây họ đậu, vi khuẩn cố định đạm sống tự do trong đất, tảo lam cộng sinh với bèo hóa dầu... nhưng nguồn nitơ này cung cấp cho cây là ít (khoảng 10-15 kg N/ha/năm). Vì vậy nguồn nitơ cung cấp cho cây chủ yếu là các dạng phân đạm, phân hữu cơ bón vào đất cho cây.

2.1.2. Nguyên tố phốt pho:

Trong cây phốt pho là thành phần của nhiều chất hữu cơ quan trọng, có bản chất hoá học và chức năng sinh lý đối với cây khác nhau :

- Phốt pho có trong các nucleotit như AMP, ADP, ATP... đây là những chất hữu cơ giàu năng lượng (dự trữ năng lượng). Đây là nguồn năng lượng cung cấp cho hoạt động sống của cây.

- Phốt pho có mặt trong nhiều men xúc tác cho các phản ứng sinh hoá trong cây. Đồng thời phốt pho còn tham gia vào các photpho lipid để kiến tạo nên hệ thống cấu trúc màng đặc biệt như màng nội chất, màng ngoại chất, màng các bào quan trong tế bào. Hầu như các quá trình sinh lý đều có phốt pho tham gia, nhất là các quá trình quyết định tới năng suất và phẩm chất cây trồng. Phốt pho còn làm tăng khả năng chống chịu của cây với điều kiện bất lợi của ngoại cảnh như chịu được rét, chịu hạn. Cây cần phốt pho lúc còn non, nhưng thời kỳ cây ra hoa kết quả càng cần nhiều. Thiếu phốt pho cây sẽ sinh trưởng kém, tuy mức độ thiếu mà cây có thể bị chết, hoặc năng suất phẩm chất kém, không có hiện tượng thừa phốt pho, vì nếu cây hút được nhiều phốt pho sẽ được dự trữ lại trong mô nhất là ở hạt. Vì vậy phốt pho làm tăng chất lượng hạt.

Cây hút phốt pho ở dạng H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-} và một số dạng phân tử hữu cơ có chứa phốt pho. Trong cây 50% phốt pho ở dạng vô cơ.

2.1.3. Nguyên tố kali :

Cây hút kali ở dạng K^+ , trong cây hầu hết tồn tại ở dạng tự do, chỉ có một số ít hấp phụ hờ trên bề mặt keo nguyên sinh, làm cho keo nguyên sinh tăng khả năng giữ nước do vậy làm tăng hoạt động sống tế bào của cây. Kali làm tăng được tính chống chịu cho cây như chịu lạnh, hạn, cứng cây chống đổ, chịu được sâu bệnh hại. Kali làm tăng hoạt tính của nhiều men trong quang hợp cho nên nó làm tăng quá trình tổng hợp và vận chuyển sản phẩm quang hợp. Vì vậy trong mạch libe có nhiều kali : kali chủ yếu làm tăng phẩm chất, nên với cây lấy hạt như ngô, lúa kali làm tăng hạt chắc, với cây lấy củ kali làm tăng khối lượng củ và hàm lượng tinh bột, với mía kali tăng hàm lượng đường, với thuốc lá kali làm tăng hàm lượng đường và tro làm cho hút ngon, cháy tốt.

2.1.4. Nguyên tố canxi :

Cây hút canxi ở dạng Ca^{+2} . Trong cây canxi kết hợp với pectin tạo thành chất pectat canxi có tác dụng gắn kết các sợi xenlulô với nhau để làm tăng độ bền vững cho vách tế bào. Trong dịch bào canxi kết hợp với axit ôxalic tạo thành ôxalat canxi có tác dụng làm giảm sự độc hại do dư thừa nhiều axit ôxalic gây ra. Canxi còn làm tăng độ dính của keo nguyên sinh, một lượng ít canxi cần cho sự sinh trưởng của rễ và phần non. Thiếu canxi rễ cây sinh trưởng chậm có hiện tượng bị nát và khi thiếu phần non sẽ có biểu hiện trước. Bón vôi để cải tạo đất cũng là biện pháp cung cấp canxi cho cây.

2.1.5. Nguyên tố magiê :

Được cây hút ở dạng Mg^{+2} và vào cây thì có 50% ở dạng tự do. Mg là thành phần của diệp lục. Magiê còn tham gia vào nhiều men xúc tác và đặc biệt là men hô hấp, men xúc tác cho việc tổng hợp axit nucleic, men trao đổi nitơ và trao đổi năng lượng do vậy magiê có tác dụng tốt đến việc hút và vận chuyển phốt pho

trọng cây. Trong cây phần non và hạt chứa nhiều magiê. Thiếu magiê lá cây bị vàng phần thịt lá làm hoa ra chậm và kém màu.

2.1.6. Nguyên tố vi lượng:

Có rất nhiều nguyên tố vi lượng cần cho cây như B, Mo, Zn, Cu, Fe, Co... Mặc dù trong cây chúng chỉ chiếm 1 lượng nhỏ nhưng lại có vai trò rất quan trọng và cần thiết cho đời sống của cây ở mấy khía cạnh sau :

- Tham gia vào thành phần men xúc tác và làm tăng hoạt tính khi xúc tác cho phản ứng sinh hoá như tổng hợp, chuyển hoá, phân giải các chất trong cây. Ví dụ: sắt là thành phần của nhiều men oxy hoá khử, Zn có trong men cacboxylaza. Mặt khác hoạt tính của men này tăng, khi có mặt của Mg, Mn, Co, Fe... Zn làm tăng hoạt tính men khi tổng hợp chất sinh trưởng IAA. Quá trình trao đổi đạm cần có Mo, Fe, Cu.

- Một số chất có vai trò tác dụng trong việc tổng hợp chất điều tiết sinh trưởng như Zn có liên quan tới tổng hợp Auxin (IAA), Bo làm tăng hoạt tính của IAA.

Một số nguyên tố vi lượng có tác dụng tích cực đến tổng hợp vitamin như Mn, Zn, Cu...

Một số nguyên tố vi lượng có tác dụng sâu sắc đến trao đổi chất của cây như quang hợp. Sắt cần cho quá trình tổng hợp diệp lục, thiếu sắt lá bị trắng (bạch tạng). Còn Co, Cu, Zn có tác dụng tốt đến độ bền vững của diệp lục và các sắc tố khác trong lá... Do vậy vi lượng có ảnh hưởng trực tiếp nhiều quá trình sinh lý sinh hoá của cây, ảnh hưởng tới sinh trưởng phát triển cũng như năng suất và phẩm chất của cây.

Nguồn nguyên tố vi lượng cung cấp cho cây, chủ yếu là có sẵn trong đất, hoặc thông qua bón phân hữu cơ cho cây. Hiện nay trong sản xuất người ta sử dụng phân bón lá là phân phối hợp nguyên tố vi lượng với chất kích thích sinh trưởng với tỷ lệ và nồng độ thích hợp.

2.2. Sự hút các nguyên tố dinh dưỡng

2.2.1. Vai trò của rễ trong việc hút nguyên tố dinh dưỡng:

Rễ là cơ quan hút nước đồng thời cũng là cơ quan hút các nguyên tố dinh dưỡng từ đất vào cho cây. Để phù hợp với với nhiệm vụ này rễ phát triển sâu và rộng ở trong đất, có nhiều lông hút len lỏi khắp các khe hở trong đất để hút. Tế bào lông hút hô hấp mạnh để cung cấp năng lượng cho việc hút và cũng tạo ra nguyên liệu là H^+ và HCO_3^- để lông hút trao đổi với ion với keo đất. Mặt khác rễ còn đồng hoá sơ bộ các nguyên tố dinh dưỡng sau khi đã được hút vào, như khí nitơ vào rễ thì từ 50-70% được rễ chuyển thành chất hữu cơ đơn giản như axit amin, amit còn photpho được chuyển thành các este photphat v.v... sau đó những chất này được đưa lên các bộ phận trên mặt đất để đồng hoá tiếp. Ngoài ra rễ còn tiết ra một số chất hữu cơ như axit amin, vitamin... là nguồn thức ăn cho vi sinh vật đất nhờ đó

vi sinh vật lại phân giải các chất hữu cơ phức tạp (xác động thực vật) thành chất vô cơ đơn giản để cho rễ cây hút được dễ dàng.

2.2.2. Cơ chế hút:

Sự hút các nguyên tố dinh dưỡng của rễ cây rất phức tạp, có thể bằng các cách như sau :

- Hút nguyên tố dinh dưỡng ở rễ có tính chất thụ động là vì theo cách này không cần năng lượng và cũng không có tính chất chọn lọc, các nguyên tố dinh dưỡng tan vào nước khi rễ cây hút nước được lôi cuốn vào theo.

- Hút có tính chất chủ động tức là hút nguyên tố dinh dưỡng của rễ cũng là một chức năng sinh lý có liên quan tới hoạt động sống của cây, cần năng lượng của hô hấp và nguyên liệu là H^+ và HCO_3^- do hô hấp sinh ra để trao đổi ion với keo đất. Đây là hút theo cơ chế hấp thu trao đổi ion cùng đương lượng và cùng hoá trị. Ví dụ : khi rễ muốn hút ion $H_2PO_4^{-2}$ thì ion trao đổi của rễ là $2HCO_3^-$, hoặc rễ muốn hút ion NH_4^+ thì ion trao đổi của rễ là H^+ , các ion được trao đổi đi qua vách tế bào vào hút bám trên bề mặt chất nguyên sinh, sau đó được chất mang là các protein đặc hiệu đưa ion khoáng đó qua chất nguyên sinh vào không bào để tạo nên nồng độ dịch bào và áp suất thẩm thấu cho tế bào, hoặc là nó được cung cấp ngay cho phản ứng sinh hoá của tế bào, hoặc một số ion khoáng được đưa đi sang tế bào khác.

- Hút theo cơ chế ẩm bào với các phân tử hữu cơ. Trên bề mặt chất nguyên sinh có nhiều chỗ thắt lõm đó là các túi ẩm bào (có thể tới hàng nghìn túi trong 1 tế bào). Khi các chất hữu cơ lọt vào đó nó được đồng hoá ngay.

2.3. Ảnh hưởng của điều kiện ngoại cảnh đến việc hút nguyên tố dinh dưỡng của rễ

- Ảnh hưởng của nồng độ dung dịch đất : Trong phạm vi nhất định nồng độ chất khoáng hoà tan trong đất cao thì hút của rễ cũng tăng lên, nếu nồng độ chất hoà tan ở đất quá cao thì rễ không hút được mà còn bị hại. Trong đất có nhiều ion Al^{+3} , Fe^{+3} , $Cl...$ sẽ gây độc cho rễ. Tỷ lệ hoặc thành phần giữa các ion trong đất cũng có ảnh hưởng tới hút của rễ do có sự đối kháng ion giữa ion hoá trị 1 với ion hoá trị 2. Vì vậy có một tỷ lệ thích hợp giữa các ion lại có tác dụng kích thích sự hút ion của rễ.

- Ảnh hưởng của độ pH môi trường : Độ pH của môi trường quyết định đến tính mang điện của keo nguyên sinh vì thế pH có ảnh hưởng trực tiếp tới sự hút ion của rễ. Trong trường hợp pH thấp (đất chua) keo nguyên sinh mang điện tích dương. Nó hút nhiều ion âm (hút anion), nên độ pH đất cao, đất kiềm, keo nguyên sinh mang điện tích âm, thì nó hút ion dương (cation). Keo nguyên sinh có khả năng tự điều chỉnh tính mang điện vì bản thân nó là keo lưỡng tính.

Mặt khác độ pH còn ảnh hưởng tới độ hoà tan của các nguyên tố dinh dưỡng và đời sống của hệ vi sinh vật đất, do đó nó có ảnh hưởng gián tiếp tới hút của rễ. Ví dụ : độ pH thấp thì độ hoà tan của photphat và một số nguyên tố vi lượng

bị giảm sút, hoặc đất có nhiều ion Fe^{+3} , Al^{+3} ... tự do di động gây độc cho rễ. Đồng thời đất chua hệ vi sinh vật đất kém phát triển chất hữu cơ ít được phân giải. Do vậy việc hút của rễ kém.

- Ảnh hưởng của nhiệt độ đất : Nhiệt độ có ảnh hưởng tới hô hấp và sự sinh trưởng phát triển của rễ, ảnh hưởng tới quá trình liên kết giữa các phần tử trong chất nguyên sinh với các nguyên tố dinh dưỡng. Vì thế nhiệt độ ảnh hưởng tới hút nguyên tố dinh dưỡng của rễ. Trong phạm vi nhiệt độ từ $0-40^{\circ}C$ thì hệ số Q_{10} của hút khoáng ở rễ là khoảng 2 lần. Nhiệt độ thích hợp nhất cho rễ hút là $25-30^{\circ}C$. Nhiệt độ thấp rễ hút kém hoặc không hút được, còn nhiệt độ cao rễ hút cũng giảm.

- Ảnh hưởng oxy trong đất : Oxy trong đất có ảnh hưởng đến hô hấp và sinh trưởng của rễ nên ảnh hưởng đến hút nguyên tố dinh dưỡng của rễ. Nếu đất có nồng độ oxy 2-3% thì hút của rễ đạt mức cao nhất, còn nếu nồng độ oxy dưới 2% tốc độ hút của rễ giảm hẳn.

Đất tích lũy nhiều CO_2 , H_2S và các khí khác trong đất bị ngập úng thì ức chế hút của rễ.

Vì vậy để tăng cường sự hút của rễ cần phải cải tạo độ pH thích hợp đối với từng loại cây. Bón phân hữu cơ phải là phân hoai mục dễ tiêu và bón các nguyên tố theo tỷ lệ hợp lý. Đồng thời làm cho đất tơi xốp thoáng khí có chế độ nhiệt và chế độ ẩm thích hợp cũng là biện pháp tạo điều kiện cho rễ hút nguyên tố dinh dưỡng thuận lợi.

2.4. Cơ sở sinh lý bón phân hợp lý cho cây trồng

Bón phân hợp lý cho cây cũng có tác dụng làm tăng năng suất tới 50%. Muốn bón phân hợp lý cho cây con dựa trên cơ sở sau :

- Nhu cầu dinh dưỡng của cây về một nguyên tố nào đó là lượng nguyên tố đó mà cây cần thiết sử dụng qua các thời kỳ để tạo nên một năng suất kinh tế tối đa. Lượng chất dinh dưỡng này được gọi là lượng lấy đi, hoàn toàn tỷ lệ với năng suất kinh tế. Mỗi loại cây và mỗi giai đoạn sinh trưởng phát triển khác nhau có nhu cầu về dinh dưỡng khác nhau. Bảng sau là ví dụ về nhu cầu dinh dưỡng ở một số loại cây trồng tính theo đơn vị là kg chất dinh dưỡng để tạo 100 kg sản phẩm.

Cây	N	P_2O_5	K_2O
Lúa mùa	1,6	1,1	3,1
Lúa chiêm	1,4	0,6	4,1
Ngô	3,0	0,6	3,0
Đậu tương	3,0	0,7	2,2
Lạc	4,2	0,7	2,5
Khoai lang	0,4	0,1	0,7
Mía	0,4	0,2	0,7

Lượng phân bón được xác định theo công thức sau :

LPB = Nhu cầu dinh dưỡng của cây - Khả năng cung cấp của đất

Hệ số sử dụng phân bón.

Còn khả năng cung cấp của đất là lượng chất dinh dưỡng về nguyên tố đó có sẵn trong đất mà cây dễ hút và hệ số sử dụng phân bón là tùy thuộc vào loại phân và đất.

Ví dụ : Lượng phân bón cho ngô để đạt 30 tạ hạt và cứ 1 tạ ngô hạt cần 3kg N, hệ số sử dụng phân nitơ hoá học là 60% coi khả năng cung cấp N của đất cho ngô là không đáng kể.

$$\frac{3 \times 30 \times 100}{60} = 150 \text{ N}$$

- Thời kỳ bón : Tùy theo từng cây trồng cụ thể mà xác định thời kỳ bón phân cho hợp lý. Trong đời sống của cây có 2 thời kỳ cần chú ý khi bón phân cho cây.

Thời kỳ khủng hoảng là thời kỳ nếu thiếu nguyên tố dinh dưỡng đó sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng nhất đến sinh trưởng phát triển và năng suất. Lúa khủng hoảng đâm vào lúc đẻ nhánh, còn cây ngô khủng hoảng đâm lúc 3 - 4 lá. Ở những thời kỳ này nhất thiết không được để cây thiếu đạm.

Thời kỳ hiệu suất cao nhất là thời kỳ sinh trưởng của cây mà hiệu quả của nguyên tố dinh dưỡng đó có tác dụng tốt nhất đến sinh trưởng phát triển và năng suất của cây hay khả năng cho năng suất cao nhất với cây lúa : Thời kỳ hiệu suất cao nhất của phốt pho là lúc mạ và khủng hoảng vào lúc lúa đẻ nhánh. Với ngô hiệu suất cao của nitơ vào lúc lớn vọt. Trong thực tế bón nặng vào thời kỳ này.

Về phương pháp bón.

- Bón lót là bón ngay từ lúc đầu trước lúc gieo trồng vào đất cho cây. Có thể bón toàn bộ hoặc chỉ bón một phần tùy theo mùa vụ và từng loại cây.

- Bón thúc là cung cấp dinh dưỡng cho cây khi cây đang sinh trưởng phát triển. Có thể bón vào đất, hoặc pha thành dung dịch phun lên lá. Nếu phun lên lá thì cho hiệu quả cao, nhanh. Trường hợp này là lợi dụng khả năng xâm nhập của nguyên tố dinh dưỡng vào lá qua khí khổng.

Chương 3

LÁ CÂY

I. HÌNH THÁI VÀ CẤU TẠO LÁ CÂY

1. Định nghĩa

Lá là cơ quan dinh dưỡng mọc có hạn trên thân cành. Đảm nhiệm nhiệm vụ quan trọng riêng biệt của cây xanh là quang hợp.

2. Hình thái lá

Hình dạng ngoài của lá rất khác nhau nhưng đều gồm 2 phần chính sau :

- Cuống lá : Để nối liền lá vào thân, cuống có thể dài, ngắn tròn dẹt khác nhau. Có cây cuống lá tạo thành bẹ lớn ôm lấy thân như ở cau, dừa hoặc có cây cuống lá tạo thành bẹ ôm sát nhau tạo thành thân giả như chuối. Còn ở tỏi cuống lá tạo thành bẹ dày mỏng nước ôm sát nhau tạo thành củ...

- Phiến lá : Là bản dẹt có màu xanh vì trong tế bào nhu mô, thịt lá có chứa sắc tố diệp lục. Trên phiến lá có hệ thống gân lá đó là hệ thống bó dẫn trên lá. Trong hệ thống gân lá, ở lá có gân chính chạy dọc phiến lá và chia phiến lá thành 2 phần. Từ gân chính có phát sinh nhiều gân phụ. Gân phụ của lá có thể chạy song song với nhau hoặc tạo thành hình mạng lưới. Còn mép phiến lá có thể nguyên, lượn sóng hoặc xẻ răng cưa, có trường hợp chỉ có cuống còn thiếu phiến. Một số cây ngoài cuống và phiến lá ra còn có phần phụ của lá như tai lá ở ngô, bẹ chia ở cây hà thủ ô và cây thồm lồm ; cây lúa, cây gừng có lưới nhỏ.

3. Các dạng lá

Lá mầm : Có sẵn từ trong hạt, ở lúa, ngô... trong hạt chỉ có 1 lá mầm, còn ở lạc, đậu, cải, cam quýt... trong hạt có 2 lá mầm to và dày để dự trữ chất hữu cơ nuôi cây mầm khi hạt nảy mầm.

Lá thật : Được hình thành từ lớp tế bào bao ngoài đỉnh sinh trưởng (mô phân sinh đỉnh) của thân chính, cành... lá thật có cuống và phiến. Dựa vào số phiến lá trên cuống chia thành các loại lá sau : Lá đơn trên cuống chỉ mang 1 phiến lá, phiến lá có thể nguyên như lá cà phê, lá chè, lá lúa... hoặc phiến lá xẻ thùy như lá sắn, lá đu đủ, lá thầu dầu vè...

Lá kép : Trên 1 cuống có nhiều phiến lá nhỏ. Mỗi phiến lá có hình dạng giống như lá thật gọi là lá chét nhưng cuống bị chét không có chồi nách. Có loại lá kép 1 lần như lá lạc, lá muồng có loại lá kép lông chim 2 lần như lá phượng, lá xoan hoặc lá kép chân vịt như lá cây cao su, lá cây bông gòn.

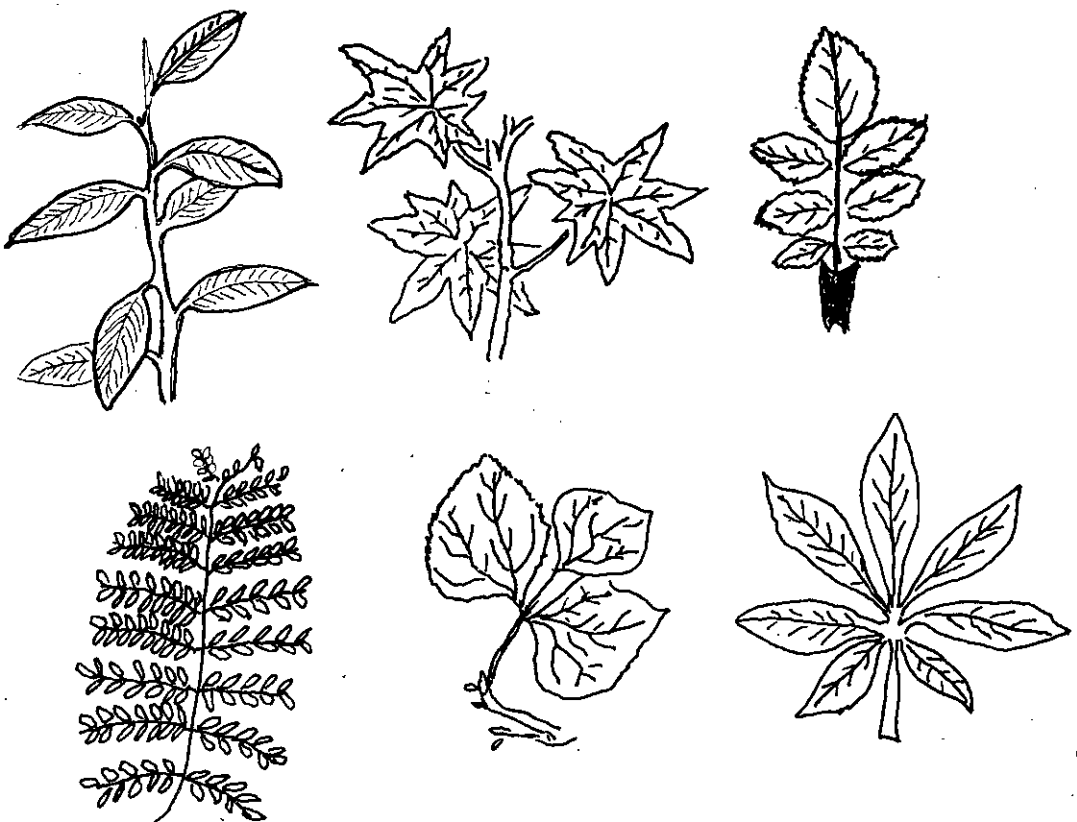
Lá kèm mọc ở cuống lá thật có tác dụng hỗ trợ bảo vệ chồi nách lá chính, còn quang hợp chỉ là phụ. Đa số lá kèm nhỏ, chỉ là cái vảy, sợi và sớm rụng. Cây đậu Hà Lan có lá kèm to.

Lá bắc : Do lá thật biến đổi thành, kê lá bắc mang hoa. Hình dạng và màu sắc lá bắc biến đổi tùy loại cây. Ví dụ : lá bi ở bắp chuối chính là lá bắc. Ở họ khoai ráy lá bắc chính là mo có màu sặc sỡ, còn ở cây dừa lá bắc dày mỏng nước, mọc cùng với trục của cụm hoa tạo thành quả ăn được đó là quả dừa. Lá bắc có nhiệm vụ chủ yếu là hỗ trợ và bảo vệ cơ quan sinh sản cho cây, có trường hợp gai của cây do lá biến thành như ở cây dừa, cây xương rồng... những cây này có thể sống ở nơi khô cần thiếu nước chỉ chờ nước tự nhiên, vì vậy lá tiêu giảm biến thành gai để giảm sự thoát hơi nước. Đây là đặc điểm thích nghi cây với điều kiện sống.

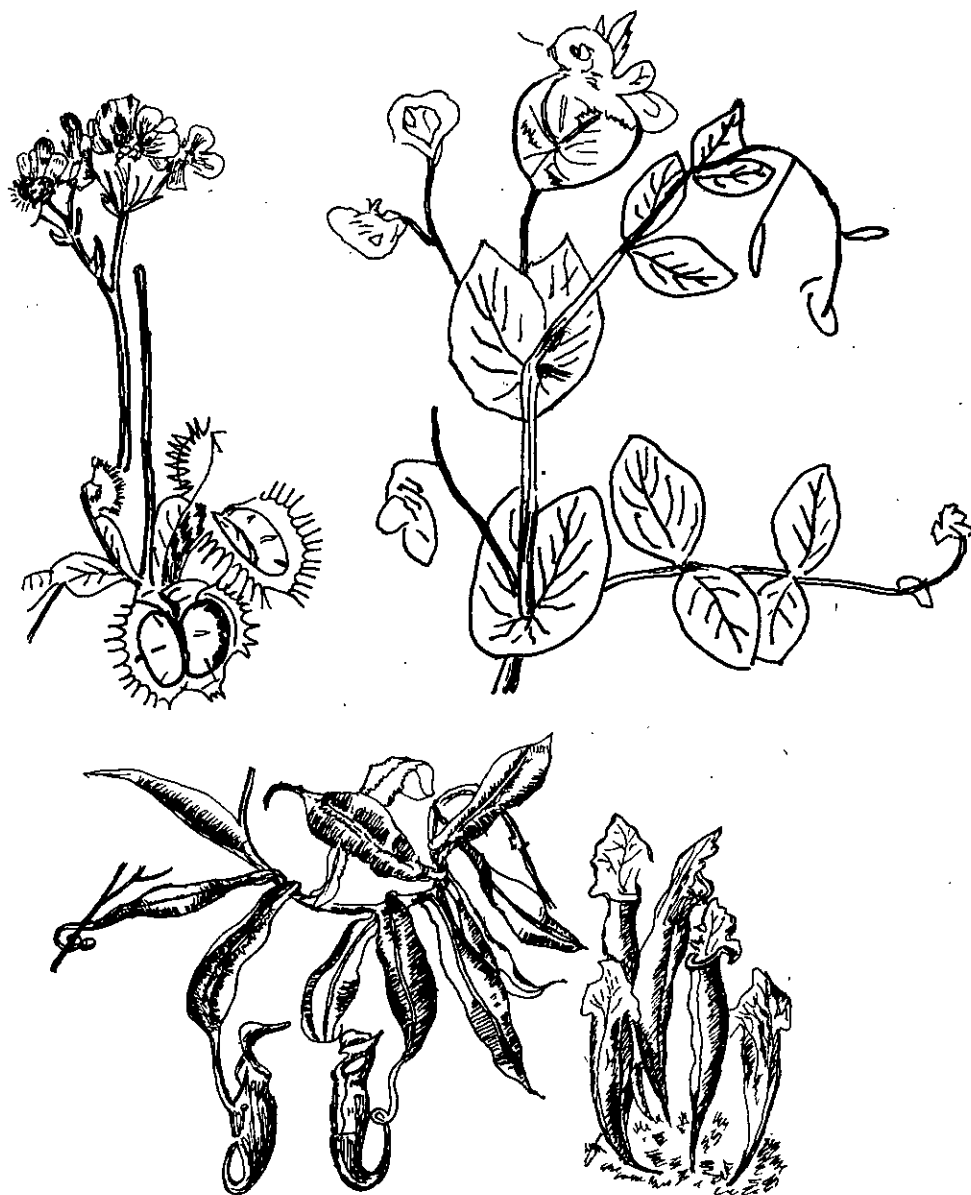
Lá còn biến thành vảy phần phiến lá tiêu giảm, cuống lá biến thành vảy khô để bảo vệ chồi nách ở thân ngầm sống trong đất hoặc vảy dày mỏng nước làm nhiệm vụ dự trữ chất hữu cơ như ở hành tỏi...

Hoặc một số cây chịu hạn như cây phi lao lá biến đổi thành vảy khô để giảm thoát hơi nước.

Lá còn biến thành các bộ phận khác của hoa như cánh hoa, nhị, nhụy... để làm nhiệm vụ sinh sản. Một số cây đời sống leo trèo cho nên lá biến thành tua cuốn ở cây mây... cây nắp ấm và cây bắt ruồi lá có hình thái đặc biệt để phù hợp với việc bắt mồi.



Hình 36 : Các dạng lá đơn và lá kép

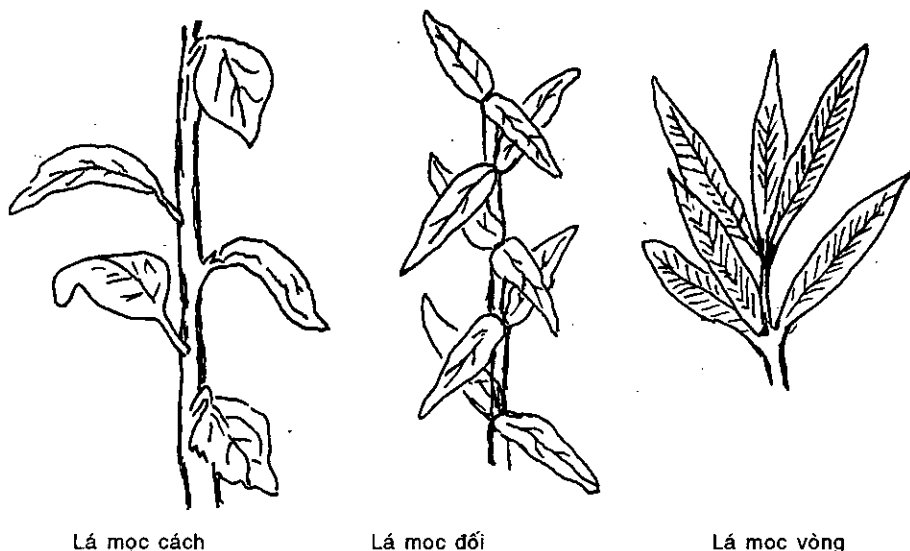


Hình 37 : Các dạng lá đặc biệt

4. Cách mọc của lá trên thân cành

Trên thân, cành chỗ lá mọc gọi là mấu. Khoảng cách giữa hai mấu gọi là dóng hay lóng. Nếu ở mấu chỉ có 1 lá mọc gọi là mọc cách hay mọc so le : ở cây cam, chè, ngô, lúa... Nếu ở mấu có 2 lá mọc gọi là mọc đối gấp ở cây cà phê, cây ổi... Nếu ở mấu có 3 lá mọc trở lên gọi là lá mọc vòng gấp ở cây sữa, cây trúc đào.

Nhìn chung cách mọc của lá trên thân cành lá các lá mọc sau không che mất ánh sáng của lá mọc trước. Nhờ vậy từng lá trên thân cành vẫn nhận đủ ánh sáng để quang hợp.



Hình 38 : Các kiểu lá mọc trên thân cành

5. Cấu tạo trong của phiến lá

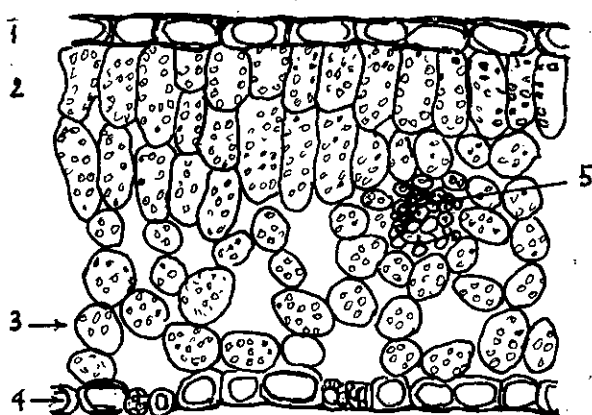
Cấu tạo trong của phiến lá quan sát qua kính hiển vi gồm các phần sau :

- Biểu bì là mô bảo vệ lá có ở mặt lưng lá (biểu bì dưới) và có ở mặt bụng lá (biểu bì trên). Biểu bì gồm 1 lớp tế bào sống có không bào lớn và không có diệp lục. Vách ngoài của biểu bì trên thường có lớp cutin dày hơn lớp cutin ở vách ngoài của biểu bì dưới. Một số trường hợp biểu bì ở lá có ngấn sấp hoặc biến thành lông. Trên biểu bì có lỗ khí khổng để làm nhiệm vụ trao đổi khí. Song biểu bì phần lưng lá có nhiều hơn biểu bì phần bụng lá.

Nhu mô đồng hoá : Đó là phần thịt lá và là phần chủ yếu trong cấu tạo của lá. Nhiều cây trong mô đồng hoá chia thành mô dậu và mô khuyết rất rõ. Tế bào mô dậu gồm các tế bào cao to nằm thẳng góc ngay dưới biểu bì trên. Trong tế bào mô dậu chứa nhiều diệp lục và làm nhiệm vụ quang hợp. Dưới mô dậu là các tế bào mô khuyết, gồm nhiều tế bào hình tròn hơn, chứa ít diệp lục giữa chúng có khoảng gian bào lớn làm nhiệm vụ chứa khí để phục vụ cho mô dậu quang hợp.

Những cây lá đứng ánh sáng phân bố tương đối đều cả 2 mặt lưng và bụng lá nên mô đồng hoá không phân rõ thành mô dậu và mô khuyết và cũng chính vì thế khí khổng phân bố tương đối đều ở cả 2 lớp biểu bì lưng và bụng lá.

Gân lá : Chính là hệ thống các bó dẫn gồm mạch gỗ và mạch libe để làm nhiệm vụ vận chuyển dòng nước và khoáng lên lá, và dòng chất hữu cơ từ lá đi các bộ phận khác. Ngoài ra gân trên lá còn làm nhiệm vụ nâng đỡ lá, vì vậy nó được phân bố khắp phiến lá.



- 1 - Biểu bì trên
- 2 - Mô dậu
- 3 - Mô khuyết
- 4 - Biểu bì dưới
- 5 - Bó mạch (gân lá)
- 6 - Khí khổng

Hình 39 : Cấu tạo trong của phiến lá

II. CHỨC NĂNG SINH LÝ CƠ BẢN CỦA LÁ TRONG ĐỜI SỐNG CỦA CÂY

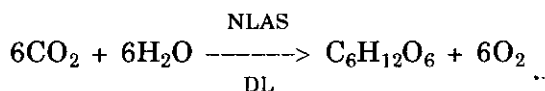
1. Quang hợp

1.1. Khái niệm

Quang hợp là một chức năng sinh lý riêng biệt của cây xanh. Đó chính là quá trình tự tổng hợp nên chất hữu cơ từ chất vô cơ là CO_2 và H_2O ở ngoài sáng của cây xanh. Đây là quá trình trao đổi chất quan trọng nhất trong tự nhiên và có ý nghĩa quyết định đến năng suất thu hoạch. Quá trình tổng hợp chất hữu cơ này được thực hiện trong tế bào lá cần có ánh sáng tham gia vì vậy gọi là quang hợp và có thể định nghĩa quang hợp như sau :

Quang hợp là một chức năng sinh lý riêng biệt quan trọng của cây xanh đó là quá trình biến quang năng (năng lượng ánh sáng) thành hoá năng (năng lượng hoá học) dưới dạng các hợp chất hữu cơ.

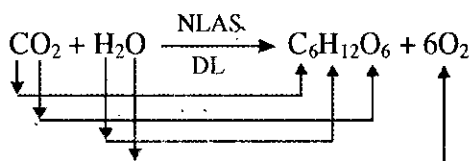
Phương trình tổng quát đơn giản của quang hợp:



Nói cách khác quang hợp là quá trình biến đổi các chất vô cơ đơn giản là CO_2 và H_2O thành chất hữu cơ phức tạp dưới tác dụng của năng lượng ánh sáng mặt trời với sự tham gia của chất diệp lục.

Bản chất của quang hợp là quá trình oxy hoá khử trong đó oxy hoá nước tách nước thành hydro và oxy tự do, còn khử CO_2 (CO_2 nhận hydro) cho đến hydrat cacbon. Nguồn năng lượng cung cấp cho quang hợp chủ yếu lấy từ nguồn năng lượng ánh sáng mặt trời và để tạo thành một $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ cần 647 KCalo.

Sơ đồ sự oxy hoá khử trong quang hợp như sau :



Sản phẩm của quang hợp là các chất hữu cơ mà $C_6H_{12}O_6$ là chất đại diện. Sản phẩm của quang hợp còn có O_2 chất duy trì sự hô hấp của sinh vật, và do quang hợp của cây xanh mà CO_2 của khí quyển được cân bằng.

1.2. Sắc tố quang hợp

Tất cả các phần xanh của cây như thân, quả, lá... đều quang hợp được, nhưng chủ yếu vẫn là ở lá. Vì trong những phần này trong tế bào có lục lạp chứa các sắc tố quang hợp. Sắc tố quang hợp gồm các sắc tố sau :

Sắc tố diệp lục : Chlorophin bộ phận của cây mang sắc tố này có màu xanh. Đây là nhóm sắc tố quan trọng nhất của quang hợp, vì diệp lục có khả năng hút năng lượng ánh sáng mặt trời và cho di trú tạm thời năng lượng hấp thu ấy trong cấu trúc phân tử rồi biến năng lượng ấy thành năng lượng hoá học, tức là năng lượng được dự trữ trong các photphat cao năng như ATP (Adênôzin tri photphat) trong phân tử ATP dự trữ 8-10 KCalo. Còn các sắc tố khác trong lá không thực hiện được quá trình này trong nhóm sắc tố diệp lục gồm 5 loại diệp lục a, b, c, d, e. Trong đó quan trọng nhất là diệp lục a và diệp lục b. Vì đây là sắc tố có hầu hết ở thực vật xanh.

Công thức nguyên của diệp lục a : $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$.

Công thức nguyên của diệp lục b : $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$.

Về cấu tạo của phân tử diệp lục rất đặc biệt và tiện lợi cho việc hút, truyền năng lượng ánh sáng. Quang phổ hấp thu ánh sáng của diệp lục chỉ hút tia sáng đơn sắc có bước sóng nhất định cụ thể là diệp lục hút mạnh tia đỏ và tia xanh lam.

Sắc tố carotinoit : Có màu vàng, đỏ, da cam... trong lá cây có nhiều loại sắc tố carotinoit. Nếu carotinoit chỉ có cacbon và hydro là carobin... $C_{40}H_{56}$ còn thêm ôxy là xantophin $C_{40}H_{56}O_2$. Bản thân carotinoit không thể tiến hành quang hợp được mà chỉ là sắc tố phụ cho quang hợp. Vì chúng chỉ là những cacbua hydro chưa no, không có cấu tạo đặc biệt như diệp lục vì thế nó chỉ có thể hút năng lượng ánh sáng rồi truyền năng lượng hấp thu ấy cho diệp lục để diệp lục quang hợp. Mặt khác carotinoit sàng lọc ánh sáng để bảo vệ diệp lục và cơ quan quang hợp (vì nó hút tia tử ngoại và tia lam tím) tránh bị phá huỷ bởi sự ôxy hoá quang học. Bộ phận của cây chứa nhóm sắc tố này có màu sắc đẹp như quả chín, cánh hoa, lá già biến màu. Trong tế bào lá carotinoit tồn tại cùng diệp lục trong lục lạp.

Nhóm sắc tố phicobilin : Rất quan trọng đối với các loài tảo thực vật bậc thấp sống ở trong nước sâu nơi thiếu miền ánh sáng cho quang hợp. Phicobilin tồn tại cùng diệp lục trong lục lạp, nó liên kết với protêin nên còn gọi là phicobilin-protêin. Đây là sắc tố phụ cho quang hợp vì phicobilin hút ánh sáng lục và vàng (tia sáng này diệp lục không hút) rồi chuyển năng lượng hấp thu ấy cho diệp lục, biến năng lượng ấy thành năng lượng hoá học để phục vụ cho khử CO_2 thành hợp chất hữu cơ.

Ngoài các nhóm sắc tố quang hợp trên, nằm trong lục lạp trong tế bào còn có sắc tố antoxiam nằm trong dịch bào đó là sắc tố dịch bào có màu đỏ, xanh, tím... làm cho lá cây có màu sắc sặc sỡ. Quang phổ hấp thu ánh sáng của sắc tố dịch bào bổ sung cho quang phổ hấp thu ánh sáng của diệp lục và có thể biến quang năng thành nhiệt năng có lợi cho cây sống ở xứ lạnh.

1.3. Cơ chế quang hợp

Quang hợp gồm 2 pha : Pha sáng và pha tối xảy ra xen kẽ nhau.

1.3.1. Pha sáng:

Diệp lục hút năng lượng ánh sáng, cho di trú tạm thời năng lượng hấp thu ấy trong cấu trúc phân tử rồi biến đổi năng lượng đó thành năng lượng hoá năng ATP, đồng thời có sự ôxy hoá xảy ra.

Pha sáng xảy ra ở phần hạt của lục lạp nơi tập trung các sắc tố quang hợp và cần có ánh sáng tham gia trực tiếp. Pha sáng diễn ra như sau :

- Sự hút ánh sáng : Không phải toàn bộ năng lượng ánh sáng chiếu vào lá cây đều được lá hút cả mà lá chỉ hút trung bình từ 80-90% từ 5-12% là phản xạ ; 5-8% xuyên qua lá. Giữa trưa hè lá chỉ hút 45-55% năng lượng ánh sáng chiếu tới. Trong số năng lượng ánh sáng lá hút chỉ sử dụng một phần nhỏ 5% cho quang hợp, 40% cho thoát hơi nước, 40% làm cho lá nóng lên, . Trong quang phổ của ánh sáng trắng diệp lục hút có tính chất chọn lọc một số miền tia sáng đơn sắc có bước sóng nhất định. Cụ thể diệp lục hút mạnh tia đỏ và tia xanh lam. Trong đó tia đỏ có tác dụng tốt nhất đến quang hợp vì tia đỏ có nhiều lượng tử do đó sẽ có nhiều phân tử diệp lục bị kích thích và năng lượng của 1 lượng tử vừa vận cho quang hợp.

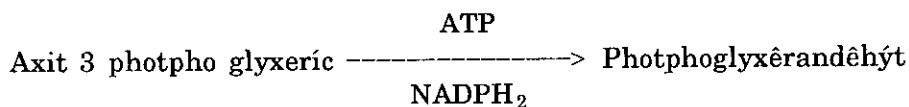
- Sự biến năng lượng ánh sáng thành năng lượng hoá năng của diệp lục : Khi có ánh sáng đủ mạnh chiếu vào lá cây, diệp lục của lá sẽ hút năng lượng ấy và cho di trú tạm thời năng lượng đó trong cấu trúc phân tử, lúc đó diệp lục ở trạng thái có năng lượng cao (hay là trạng thái bị kích thích), ở trạng thái kích thích, điện tử của diệp lục được nâng lên mức năng lượng cao và dễ dàng bật ra khỏi quỹ đạo quen thuộc truyền trong dây truyền điện tử. Trong quá trình di chuyển của điện tử, năng lượng tự do nó mang theo bị mất dần, năng lượng ấy được cung cấp ngay cho phản ứng photphoril hoá là $ADP + H_3PO_4 \rightarrow ATP$ (Adênôzin tri photphát). Đây là hợp chất hữu cơ giàu năng lượng, trong phân tử của nó có 3 mối liên kết cao năng dự trữ 8-10 KCalo. Cuối cùng điện tử trở về diệp lục ban đầu hoặc tham gia vào chất khử mạnh. Điện tử bị bật ra khỏi diệp lục một cách liên tục và lần lượt được thay thế bởi điện tử lấy từ phản ứng ôxy hoá nước. Khi ôxy hoá nước tách nước thành $H^+ + (OH)^-$ nhóm OH^- sẽ cho điện tử để tạo thành H_2O và O_2 tự do thoát ra ngoài lá. Còn H^+ sẽ kết hợp với $NADP^+$ để tạo thành $NADPH_2$ chất khử mạnh (Nicôtin Amit Adenin Dinucleotit - photphát khử).

Vậy sản phẩm của pha sáng là ATP và NADPH_2 rất cần thiết để khử CO_2 thành hợp chất hữu cơ.

1.3.2. Pha tối :

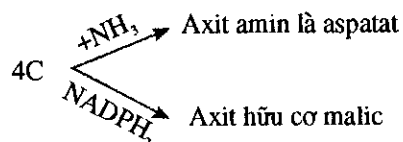
Không cần ánh sáng tham gia trực tiếp xảy ra ở cơ chất của lục lạp nơi chứa hệ thống men quang hợp. Trong pha tối để khử CO_2 thành hợp chất gluxit cần năng lượng ATP và NAPH_2 của pha sáng đưa tới. Trong quang hợp CO_2 không được khử trực tiếp thành gluxit mà trước tiên CO_2 được cố định hay gắn vào một số chất hữu cơ có sẵn ban đầu trong lục lạp của tế bào. Đa số cây trồng chất nhận CO_2 ban đầu là hợp chất Ribozadi photphat còn gọi là đường 5C. Do nhà bác học Calvin tìm ra nên còn gọi là chu trình Calvin hay là chu trình cây C3.

Đầu tiên là sự cố định CO_2 vào hợp chất có sẵn là 5C để tạo thành sản phẩm đầu tiên của quang hợp là axit 3 photpho glyxêric : $5\text{C} + \text{CO}_2 \rightarrow$ axit 3 photpho glyxêric. Sau đó là giai đoạn khử cơ bản trong quang hợp cần năng lượng của pha sáng tạo ra để tạo thành gluxit, đó là đường có 3C. Từ đường 3C sẽ tạo nên nhiều hợp chất hữu cơ khác như đường 6C (glucôza, fructoza), đường 12C (saccaroza) tinh bột... đồng thời tái tạo lại chất nhận ban đầu là 5C.

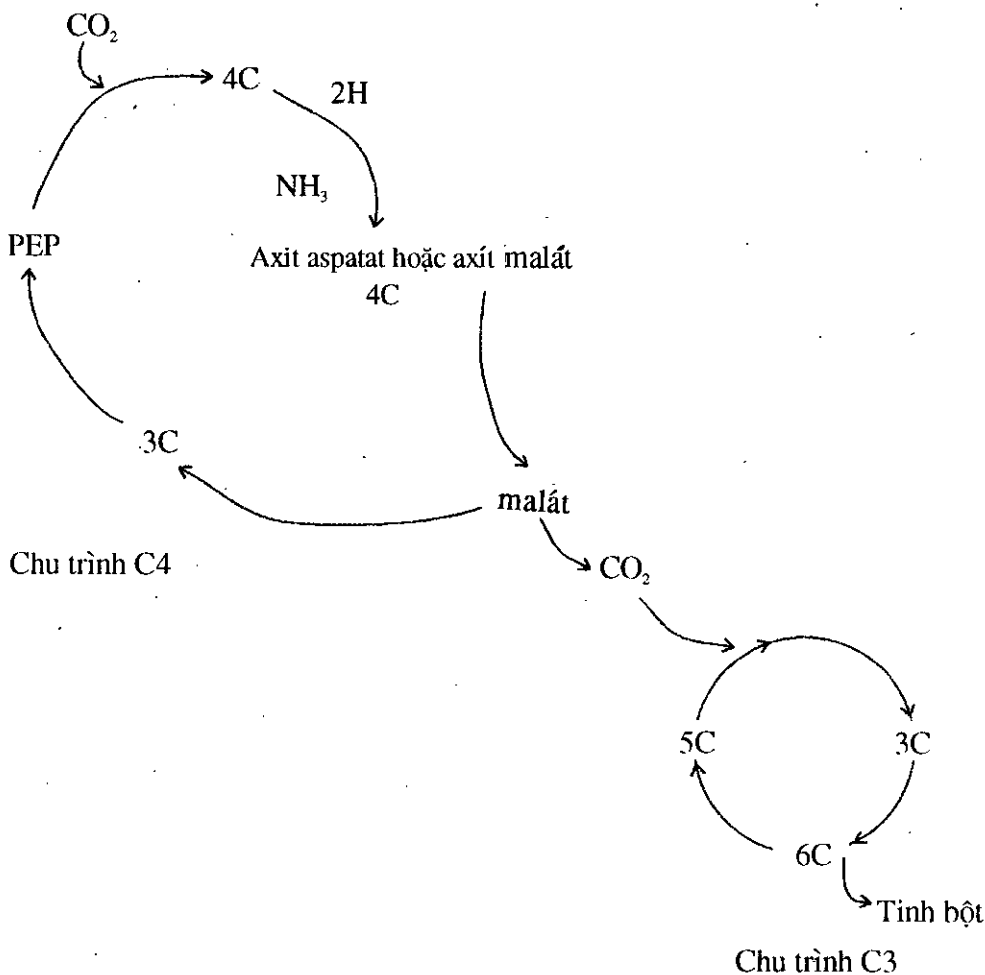


Một số cây chất nhận CO_2 có sẵn ban đầu lại là hợp chất 3C đó là photpho enol piruvat (PEP) do Hatch-Slat tìm ra và còn gọi là chu trình quang hợp cây C4. Vì sản phẩm đầu tiên là hợp chất 4C. Tóm tắt như sau :

$\text{PEP} + \text{CO}_2 \rightarrow$ axit oxaloaxetic (AOA). Axit này trong phân tử có 4C, sau đó từ AOA có thể tạo nên axit amin nếu kết hợp với NH_3 hoặc AOA bị khử bởi NADPH_2 tạo thành axit malic.



Rồi từ axit malic lại bị loại CO_2 ; CO_2 cung cấp cho chu trình C3 và tạo lại chất nhận ban đầu PEP. Quang hợp theo chu trình C4 xảy ra ở những cây có năng suất sinh vật học cao, cho sinh khối lớn như lúa, ngô, mía, rau dền, cỏ lồng vực... ở những cây này lục lạp trong tế bào lá có tính lưỡng hình, lục lạp ở tế bào mô dậu và lục lạp của tế bào xung quanh bó mạch khác nhau. Lục lạp của tế bào quanh bó mạch to, có hạt grana kém phát triển chứa nhiều tinh bột và quang hợp theo chu trình C3. Còn lục lạp của tế bào mô dậu nhỏ có hạt grana phát triển chứa ít tinh bột thực hiện chu trình quang hợp C4.



Hình 40 : Sơ đồ tổng quát mối quan hệ giữa chu trình C3 và C4

Bên cạnh thực vật C4 còn có một số cây thân lá mọng nước chịu được hạn như cây dưa, cây xương rồng, cây lá thuốc bỏng... Những cây này có đặc điểm khí khổng đóng về ban ngày và mở về đêm và chất nhận CO₂ ban đầu cũng là PEP như cây C4 nhưng khác về thời gian quang hợp.

Về đêm khí khổng mở CO₂ xâm nhập vào lá và xảy ra quá trình đồng hoá CO₂ như sau :

PEP + CO₂ --> axit malic và axit này được tích lũy vào trong dịch bào (dịch bào trở nên axit). Còn ban ngày khi có ánh sáng, axit malic từ dịch bào chuyển sang lục lạp và bị loại CO₂ (phản ứng cacboxyl hoá) để tái tạo lại chất nhận PEP và CO₂ ; CO₂ sẽ được sử dụng cho quang hợp của chu trình C3.

1.4. Quang hợp và ngoại cảnh

Quang hợp là một chức năng sinh lý quan trọng của cây xanh, đó là quá trình tự tổng hợp nên chất hữu cơ ở ngoài ánh sáng của cây và chịu ảnh hưởng liên tục đồng

thời của nhiều yếu tố ngoại cảnh. Có một số yếu tố ngoại cảnh ảnh hưởng tới quang hợp như sau :

1.4.1. Quang hợp và ánh sáng:

Ánh sáng là điều kiện cơ bản để cây tiến hành quang hợp vì đây là nguồn năng lượng (nhất là năng lượng ánh sáng mặt trời) duy nhất khởi đầu cho quang hợp của thực vật xanh. Do vậy có ánh sáng cây xanh mới quang hợp được. Nếu ánh sáng yếu (ánh sáng buổi bình minh, ánh sáng trăng...) không đủ năng lượng cung cấp cho quang hợp do vậy quang hợp không xảy ra được tức là cũng không tạo ra được chất hữu cơ, nếu kéo dài cây không đủ chất hữu cơ để duy trì sự sống thì sẽ bị chết. Do vậy ánh sáng tăng thì quang hợp cũng tăng và lượng chất hữu cơ do quang hợp tạo ra cũng bắt tăng, đến một lúc nào đó chất hữu cơ do quang hợp tạo ra cung cấp cho hoạt động sống, tức là quang hợp bằng hô hấp, đó là điểm bù ánh sáng. Ở cây ưa sáng điểm bù ở cường độ ánh sáng 1000-3000 lux, còn cây ưa bóng điểm bù ánh sáng ở cường độ 250-580 lux. Quang hợp tại điểm bù chưa có chất hữu cơ để tích lũy, quang hợp trên điểm bù mới có chất hữu cơ để tích lũy. Nếu trong quần thể ruộng cây trồng có diện tích lá quá lớn sẽ xảy ra hiện tượng che cộm giữa các lá trên cây. Nếu số lá nhận ánh sáng dưới điểm bù nhiều hơn số lá nhận ánh sáng trên điểm bù, trường hợp này cũng vẫn chưa có tích lũy chất hữu cơ vì lá tạo ra chất hữu cơ lại bị lá che cộm thiếu ánh sáng sử dụng mất chất hữu cơ đó. Vì thế cần gieo trồng mật độ hợp lý trong từng trường hợp hoặc cắt tỉa cành lá đối với 1 số cây cũng là biện pháp tránh hiện tượng che cộm giữa các lá trên cây. Trong phạm vi nhất định ánh sáng tăng thì quang hợp cũng tăng theo. Nhưng nếu ánh sáng quá mạnh (như nắng gắt giữa trưa hè) thì quang hợp không tăng. Với cây ưa bóng điểm bão hòa ánh sáng là cường độ ánh sáng đạt 5000-10.000 lux. Còn cây ưa sáng điểm bão hòa ánh sáng khi cường độ ánh sáng đạt 10.000 - 30.000 lux. Cây quang hợp theo C4 điểm bão hòa ánh sáng ở cường độ ánh sáng 50.000 lux và hầu như không có bão hòa ánh sáng. Do đó để tận dụng nguồn ánh sáng tự nhiên có thể trồng xen giữa cây ưa bóng với cây ưa sáng như trồng đậu xen vào ngô. Khi cường độ ánh sáng vượt quá điểm bão hòa ánh sáng thì quang hợp bị ức chế đặc biệt đối với cây C3, vì ở cường độ ánh sáng như vậy năng lượng ánh sáng dư thừa và được sử dụng vào những phản ứng không đặc trưng tạo nhiều NADPH_2 hơn ATP và ôxy hoá diệp lục... do vậy quang hợp bị ức chế.

Chất lượng ánh sáng có ảnh hưởng tới quang hợp, trong đó tia đỏ có tác dụng tốt nhất đến quang hợp vì tia đỏ có nhiều lượng tử do vậy có nhiều phân tử diệp lục bị kích thích và năng lượng của một lượng tử vừa vận cho quang hợp.

1.4.2. Quang hợp và nồng độ CO_2 :

CO_2 trong khí quyển có nồng độ trung bình là 0,03%. Đây là nguồn cung cấp nguyên liệu CO_2 cho quang hợp và ở nồng độ này quang hợp mạnh hơn hô hấp tức là đã có sự tích lũy chất hữu cơ. Nồng độ CO_2 để cho cây bắt đầu quang hợp cũng rất thấp : 0,008% - 0,01% nhưng chưa có tích lũy chất hữu cơ. Khi nồng độ CO_2 tăng thì quang hợp cũng tăng, nồng độ CO_2 của khí quyển quang hợp ở cây mạnh hơn hô hấp. Nếu nồng độ CO_2 cao từ 0,04-0,4% quang hợp không tăng và đây là điểm bão hòa CO_2 . Do vậy tăng CO_2 của khí quyển sẽ tăng được quang hợp (nếu

nồng độ $\text{CO}_2 = 1\%$ quang hợp bị ức chế hoàn toàn). Biện pháp cơ bản làm tăng nồng độ CO_2 là bón phân hữu cơ và tạo điều kiện làm cho đất tơi thoáng khí để vi sinh vật đất hoạt động mạnh tạo ra nhiều CO_2 cho khí quyển. Trường hợp trồng cây trong nhà kính có thể điều chỉnh được CO_2 .

1.4.3. Quang hợp và nhiệt độ:

Ảnh hưởng của nhiệt độ đến quang hợp ở những góc độ sau : Nhiệt độ có ảnh hưởng tới sự phát triển diện tích lá cơ quan quang hợp chủ yếu của cây và nhiệt độ ảnh hưởng tới tốc độ của các phản ứng sinh hoá nhất là ở pha tối ($Q_{10} = 2$). Đồng thời nhiệt độ ảnh hưởng tới sự hình thành và vận chuyển sản phẩm quang hợp từ lá đến các bộ phận khác của cây. Giới hạn nhiệt độ đối với quang hợp thay đổi theo nhóm thực vật và vùng sinh thái khác nhau. Thực vật nhiệt đới quang hợp ngừng khi nhiệt độ từ $4-8^\circ\text{C}$, nhiệt độ tăng quang hợp tăng $Q_{10} = 2-3$. Nhiệt độ tối ưu cho quang hợp $25-30^\circ\text{C}$. Còn nhiệt độ cao quá quang hợp ngừng, ở đa số thực vật nhiệt độ này từ $45-60^\circ\text{C}$.

1.4.4. Quang hợp và nước:

- Nước là nguyên liệu cho quang hợp vì nước là chất cho hydro và cho điện tử nhờ vậy mới tạo ra năng lượng hoá năng và O_2 ở pha sáng.

- Nước có ảnh hưởng tới tốc độ sinh trưởng của cây trong đó ảnh hưởng tới sự phát triển và tồn tại diện tích lá - cơ quan quang hợp. Mặt khác nước ảnh hưởng tới trạng thái đóng mở của khí khổng, ảnh hưởng tới tốc độ CO_2 xâm nhập vào lá và vì thế nước ảnh hưởng tới quang hợp.

- Nước tham gia vào việc vận chuyển sản phẩm quang hợp và sự tổng hợp sản phẩm thứ cấp của quang hợp ở cơ quan kinh tế. Độ thiếu hụt bão hoà nước trong lá có ý nghĩa quyết định đến quang hợp. Nếu trong lá độ thiếu hụt bão hoà nước từ $5-20\%$ thì quang hợp đạt cực đại tổng hợp được nhiều chất hữu cơ. Nếu thiếu hụt bão hoà nước trên 20% quang hợp bị ức chế, còn nếu thiếu nhiều trên 50% quang hợp hoàn toàn bị ngừng.

Vì thế cung cấp đủ và đều nước cho cây một cách hợp lý đều có tác dụng làm tăng quang hợp.

1.4.5. Quang hợp và dinh dưỡng khoáng:

- Các nguyên tố dinh dưỡng tham gia vào cấu trúc của bộ máy quang hợp tăng diện tích lá, cấu trúc nên lục lạp và tạo nên sắc tố diệp lục. Ví dụ : nitơ cần để tăng cường diện tích lá và đời sống của lá, vì nitơ cần để tạo nên sắc tố diệp lục (bón đậm làm cho lá xanh lâu), đồng thời nitơ cần để xây dựng nên cơ quan quang hợp. Photpho và lưu huỳnh là thành phần của một số chất hữu cơ như protein, axit nucleic để cấu trúc nên lục lạp và tăng cường diện tích lá. Fe và Mg có tác dụng tốt cho việc tạo nên sắc tố diệp lục.

- Một số nguyên tố dinh dưỡng có tác dụng tốt đến quá trình vận chuyển sản phẩm quang hợp và tổng hợp sản phẩm thứ cấp của quang hợp như kali vì kali

làm tăng hoạt tính của các men vận chuyển trong quang hợp, còn photpho có trong các hợp chất hữu cơ giàu năng lượng như ATP NADPH₂... rất cần thiết cho quá trình biến CO₂ thành hợp chất hữu cơ trong quang hợp.

Các nguyên tố dinh dưỡng có tác dụng làm tăng cường diện tích lá, bộ máy quang hợp kích thích hoạt động quang hợp vận chuyển sản phẩm quang hợp, tổng hợp sản phẩm thứ cấp của quang hợp ở các cơ quan dự trữ của cây.

Bón phân là cung cấp nguyên tố dinh dưỡng cho cây nên có tác dụng làm tăng quang hợp.

1.4. Quang hợp và năng suất cây trồng

Quang hợp là quá trình tự tổng hợp chất hữu cơ của cây xanh. Quá trình này quyết định từ 90-95% năng suất cây trồng, vì chất hữu cơ do quang hợp tạo ra một phần được cung cấp cho hoạt động sống hàng ngày hay hô hấp của cây, phần còn lại được tích lũy ở một số cơ quan, bộ phận nhất định của cây. Vì vậy tăng quang hợp sẽ tăng được năng suất. Năng suất ở cây trồng chia làm 2 loại : năng suất sinh vật học và năng suất kinh tế.

Năng suất sinh vật học là lượng chất khô do cây tích lũy được trên một vị diện tích trồng trọt trong 1 đơn vị thời gian có thể là vụ hoặc năm. Đơn vị tính là tấn hoặc tạ/vụ/ha hoặc năm. Lượng chất khô trong cây phần lớn là chất hữu cơ. Sản phẩm của quang hợp thông thường cây có năng suất sinh vật học cao sẽ cho năng suất (phần thu hoạch) cao. Có thể có một số biện pháp để nâng cao năng suất sinh vật học như sau :

- Chọn giống có cường độ quang hợp cao, khả năng đồng hoá CO₂ mạnh. Các giống cây quang hợp theo C₄ có khả năng đồng hoá CO₂ gấp 30 lần cây quang hợp theo C₃. Đồng thời giống đó phải có diện tích lá cao để nâng cao hệ số sử dụng quang năng, tận dụng nguồn năng lượng ánh sáng cứng cây, thấp cây để chống đổ và đỡ hao tổn chất hữu cơ, lá đứng để thích hợp với việc trồng dày mà không bị che cộm. Đặc biệt là giống đó chịu được thâm canh cao, chịu đậm...

- Cần hạn chế sự mất mát chất hữu cơ do quang hợp tạo ra tăng tích lũy, giảm hô hấp vô hiệu ở một số bộ phận, cắt tỉa cành lá hợp lý, ngăn ngừa hiện tượng rụng lá nụ, hoa, quả... đồng thời phòng trừ sâu bệnh hại lá hoa, quả...

- Bảo vệ bộ lá xanh lâu kéo dài tuổi thọ của lá để tăng quang hợp, đặc biệt với các lá mang quả, lá đòng ở lúa, lá bắp ở ngô (đời sống của những lá này quyết định đến năng suất thu hoạch như ở lúa quang hợp sau trổ quyết định 3/4 năng suất hạt). Do vậy các biện pháp tưới nước, bón phân đầy đủ hợp lý, phòng trừ sâu bệnh hại, sử dụng các loại phân bón lá... đều có tác dụng làm tăng cường diện tích lá và đời sống của lá.

Năng suất kinh tế là một phần của năng suất sinh vật học. Đó là lượng chất khô được cây tích lũy ở một số cơ quan bộ phận có giá trị kinh tế nhất định đối với con người còn gọi đó là cơ quan kinh tế. Với cây lúa, ngô, đậu lạc... cơ quan

kinh tế là hạt ; với cây khoai lang, sắn... cơ quan kinh tế là củ ; với cây mía, xu hào, khoai tây cơ quan kinh tế là thân... Với cây ăn quả cơ quan kinh tế là quả trên cây, với rau xanh cơ quan kinh tế là phần xanh của cây. Cây có năng suất sinh vật học cao sẽ cho năng suất kinh tế cao (phần thu được). Tỷ số giữa năng suất kinh tế với năng suất sinh vật học là hệ số kinh tế :

$$K_{kt} = \frac{NSKT}{NSSVH}$$

Hệ số này biến động từ 0-1.

Với ngô hệ số này bằng 0,55 ; lúa IR hệ số này là 0,5...

Để nâng cao năng suất kinh tế cần nâng cao năng suất sinh vật học vì năng suất kinh tế = NSSVH $\times$ K_{kt} .

Hệ số K_{kt} phụ thuộc vào giống : Có giống có sức chứa cao đó là cây sai củ, sai quả, nhiều hạt... tức là phần thu được trên tổng lượng toàn cây phải cao. Vì thế cần áp dụng các biện pháp kỹ thuật nhằm huy động chất hữu cơ từ cơ quan dinh dưỡng thân, lá... về cơ quan kinh tế bằng cách tưới nước bón phân đầy đủ hợp lý... để tăng cường quá trình vận chuyển (nhất là nước, kali, photpho là những yếu tố làm tăng quá trình vận chuyển sản phẩm quang hợp về cơ quan kinh tế). Đồng thời sử dụng các loại phân bón lá đó là chế phẩm phân vi lượng với chất điều tiết sinh trưởng để tăng tỷ lệ đậu quả và đẩy mạnh quá trình vận chuyển chất hữu cơ về cơ quan kinh tế vì vậy tăng được năng suất thu hoạch.

2. Sự thoát hơi nước

Một lượng nước rất lớn từ 99,8-99,9% so với lượng nước hút vào lại được thoát ra ngoài chủ yếu ở dạng hơi qua bề mặt lá của cây. Đây chỉ là quá trình vật lý nước từ trạng thái lỏng hoá thành trạng thái hơi trong chu trình tuần hoàn của nước. Nhưng nó lại chịu chi phối cấu tạo giải phẫu lá và sinh lý của cây cho nên thoát hơi nước ở cây là một chức năng sinh lý.

2.1. Ý nghĩa của sự thoát hơi nước ở lá cây

Thoát hơi nước là một thiệt hại tất yếu. Vì :

- Thoát hơi nước gắn liền với quang hợp ở lá. Nhờ có thoát hơi nước nên khí khổng mở, khi đó CO_2 từ ngoài khí quyển mới xâm nhập vào lá để cho quang hợp xảy ra.

- Thoát hơi nước ở lá tạo ra động lực bị động nhưng lại là động lực chủ yếu cho việc hút và vận chuyển dòng nước và các nguyên tố dinh dưỡng từ đất vào rễ rồi lên các bộ phận trên mặt đất của cây một cách dễ dàng.

- Nước có nhiệt dung riêng lớn, nên thoát hơi nước ở cây có tác dụng phát tán nhiệt (làm giảm nhiệt độ ở bề mặt lá và các bộ phận khác của cây) giúp cho cây không bị đốt nóng, tránh được nóng và nắng của ánh sáng mặt trời (để bốc hơi 1 lít nước cần 450 KCalo). Tuy vậy một số cây, nhiều trường hợp lại có xu hướng

giảm sự thoát hơi nước qua lá như : có lớp phấn sáp phủ, có lông tơ, phiến lá tiêu giảm, biến thành gai hay thành vảy hoặc rụng bớt lá... Đó là phản ứng tự vệ của cây để thích nghi với điều kiện sống.

Nước trong cây bị thoát ra nhiều, vượt xa so với lượng hút vào và so với nhu cầu nước của cây làm cho cây thiếu nước bị héo.

Lúc đó cân bằng nước trong cây bị phá vỡ : lượng nước thoát ra (T) lớn hơn lượng nước do rễ hút vào (A). Trong tế bào nhất là tế bào phần non, lá mất sức căng bị xẹp xuống làm cho bộ phận ấy bị héo rũ xuống - gây tác hại cho cây. Ở cây có 2 loại héo : héo tạm thời và héo lâu dài.

Héo tạm thời là sự mất cân bằng nước xảy ra vào một số giờ nhất định trong ngày khi sự thoát hơi nước mạnh (buổi trưa) nhưng vào những giờ buổi chiều, ban đêm, buổi sáng thoát hơi nước giảm xuống cây trở lại trạng thái cân bằng nước. Còn héo lâu dài : xảy ra chủ yếu khi bị hạn đất, hạn không khí... Cả ngày và đêm cây đều bị mất trạng thái cân bằng nước. Héo lâu dài cây sẽ bị chết.

Tác hại của héo : Khi bị héo có sự phân phối lại nước giữa các cơ quan bộ phận trong cây. Do bị héo lá có sức hút nước lớn nên lá sẽ rút nước của phần non, đỉnh sinh trưởng nên ức chế sinh trưởng của cây, rút nước của hoa của quả, hạt non, lá già... làm cho những phần này của cây dễ bị rụng. Đặc biệt khi cây phân hoá mầm hoa, khi thụ phấn thụ tinh cây bị thiếu nước, bị héo sẽ gây tác hại nghiêm trọng đến năng suất... Khi bị héo nhiều chức năng sinh lý của cây bị ảnh hưởng xấu như quang hợp giảm hô hấp vô hiệu tăng lên, hiệu quả năng lượng kém, tiêu hao nhiều chất hữu cơ nhất là đường ; protein trong tế bào bị phân huỷ, NH_3 tích lũy nhiều gây độc hại cho cây, nếu héo lâu dài cây bị chết.

2.2. Cơ chế thoát hơi nước

Nước từ trong cây thoát ra ngoài ở 2 dạng sau :

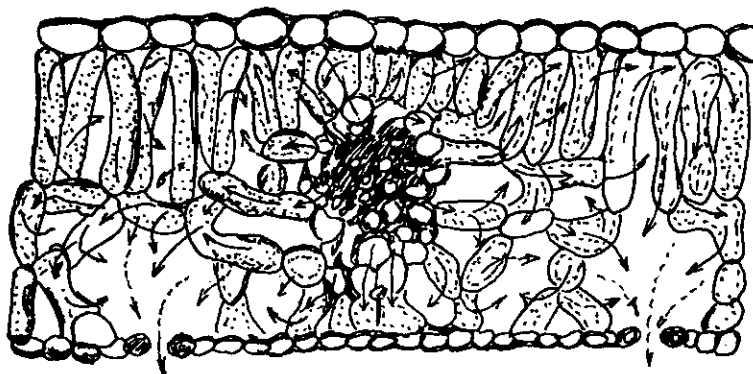
- Dạng dung dịch : Nước ở dạng lỏng từ trong lá theo khe thủy khổng nằm ở mép lá thoát ra ngoài đọng lại thành giọt có mang theo một số chất hoà tan. Gặp khi độ ẩm không khí cao vào sáng sớm hay chiều tối ở mép lá có đọng lại các giọt nước. Nước trong cây thoát ra ở dạng này và con đường này ít. Còn lại chủ yếu nước trong cây thoát ra ngoài ở dạng hơi (dạng khí) qua 2 con đường sau :

Thoát qua cutin : Mặt ngoài của vách tế bào biểu bì lá, quả, thân non có phủ một lớp cutin mỏng, nước từ trong tế bào có thể thấm trực tiếp qua và thoát ra ngoài ở dạng hơi lượng nước thoát ra ngoài qua cutin ít. Còn chủ yếu lượng hơi nước từ trong cây thoát ra ngoài qua khí khổng, khí khổng là lỗ hở nhỏ hay "ô cửa sổ của lá" nằm trong hệ thống thông hơi giữa khoảng khuyết trong lá với khí quyển. Khí khổng có khả năng vận động tự đóng, mở được tùy thuộc vào lượng nước ở 2 tế bào đóng của khí khổng. Thoát hơi nước qua khí khổng trải qua 2 giai đoạn sau:

- Giai đoạn 1 : Nước ở dạng lỏng từ các tế bào lân cận khuếch tán về khoảng gian bào (khoảng khuyết). Khoảng khuyết trong lá rất nhiều, diện tích của các khoảng khuyết trong lá cộng lại lớn hơn hàng chục lần so với diện tích mặt lá. Đây là nơi chứa hơi nước.

- Giai đoạn 2 : Hơi nước từ khoảng khuyết nằm dưới khe khí khổng thoát ra ngoài. Đây là giai đoạn quan trọng, quyết định toàn bộ lượng hơi nước của khí

khổng. Vì hơi nước chỉ thoát ra ngoài trong trường hợp này khi khí khổng mở, nếu khí khổng đóng không cho hơi nước thoát ra.



Hình 41 : Sơ đồ thoát hơi nước qua khí khổng ở lá

————— Biểu diễn nước ở dạng lỏng ; - - - - -> Nước ở dạng hơi

Sự vận động đóng mở của khí khổng phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Trên cây khí khổng có ở biểu bì thân non, cánh hoa vỏ quả nhưng chủ yếu ở biểu bì lá, 1cm^2 lá có tới hàng vạn khí khổng. Với số lượng nhiều mặc dù kích thước rất nhỏ bé, khi khí khổng mở hoàn toàn tổng diện tích khe khí khổng chỉ bằng 1-2% diện tích lá, song vẫn đảm bảo một lượng lớn hơi nước từ trong lá thoát qua đây (khoảng 50-100%) lượng hơi nước thoát qua khí khổng so với bề mặt thoáng tự do).

Vì trên bất kỳ mặt thoáng nào sự thoát hơi nước được thực hiện trên bề mặt thoáng và ở rìa xung quanh. Trong đó thoát ở rìa xung quanh mặt thoáng sẽ nhanh hơn vì ở rìa sự va chạm giữa các phân tử hơi nước ít nên hơi nước thoát đi nhanh hơn. Hiện tượng này là hiệu suất biên hay hiệu quả mép. Nếu chia mặt thoáng ra làm nhiều lỗ nhỏ sẽ có tổng đường biên lớn (hiệu suất biên lớn) có lợi cho sự thoát hơi nước : hơi nước thoát nhiều. Trên lá cây tuy khí khổng có kích thước nhỏ nhưng do số lượng nhiều vì vậy có tổng đường biên lớn (hiệu suất đường biên lớn). Nên hơi nước thoát qua khí khổng nhiều.

Trường hợp độ ẩm khí khổng cao lá cây thoát hơi nước kém trong khi đó rễ vẫn tiếp tục hút nước vào làm cho các tế bào no thừa nước, lượng nước thừa theo khe thủy khổng nằm ở mép lá thoát ra ngoài (khe thủy khổng không có khả năng vận động đóng như khí khổng được mà luôn luôn mở cho nên nước thừa chảy qua đây thoát ra ngoài đọng lại thành giọt có mang theo chất hoà tan nên gọi là dung dịch).

2.3. Ngoại cảnh ảnh hưởng tới thoát hơi nước

Sự thoát hơi nước của cây phụ thuộc vào nhiều yếu tố ngoại cảnh.

- Nhiệt độ không khí cao làm tăng thoát hơi nước của cây. Vì nhiệt độ làm tăng quá trình hoá hơi của nước, nhiệt độ cao nước hoá hơi mạnh. Cho nên trời nóng nắng cây thoát hơi nước nhiều.

- Ảnh hưởng của độ ẩm không khí : Độ ẩm không khí thấp (khô hanh) cây thoát nước nhiều. Độ ẩm không khí cao, không khí xung quanh lá có sẵn nhiều hơi nước cản trở hơi nước từ trong lá thoát ra, lượng nước dư thừa trong lá sẽ thoát ra ngoài ở dạng dung dịch qua khe thủy khổng.

- Ảnh hưởng của gió : Gió làm tăng thoát hơi nước vì gió sinh ra động năng làm lưu thông không khí, đưa hơi nước ở xung quanh lá di chuyển đi nơi khác thay vào đó lớp không khí có ít hơi nước hơn.

- Ảnh hưởng của ánh sáng : Ánh sáng là nguyên nhân cho cây thoát hơi nước nhiều. Vì khi có ánh sáng khí khổng trên lá mở ra và hơi nước từ trong lá qua đó thoát ra ngoài. Đồng thời khi có ánh sáng làm cho nhiệt độ tăng (nhiệt độ mặt lá và nhiệt độ không khí đều tăng), quá trình hoá hơi của nước mạnh do đó thoát hơi nước ở cây cũng tăng lên.

Trong điều kiện trời nóng nắng hoặc hanh khô, có gió cây sẽ thoát hơi nước nhiều và mạnh. Về ban ngày cây thoát hơi nước nhiều hơn ban đêm. Vì thế với cây con mới trồng, hoặc mới ươm mới cấy cần phải che đậy hoặc phải làm giàn che và thường xuyên tưới ẩm để hạn chế sự thoát hơi nước.

2.4. Cách điều hoà và sự thoát hơi nước ở cây

Sự thoát hơi nước của cây luôn biến động phụ thuộc vào nhiều yếu tố nhất là yếu tố ngoại cảnh. Nếu lượng nước thoát ra quá nhiều so với nhu cầu nước của cây sẽ làm cho cây mất trạng thái cân bằng nước và bị héo. Để thích nghi với điều kiện sống trong một chừng mực nhất định cây cũng có khả năng tự điều hoà sự thoát hơi nước bằng những cách sau :

Tự điều tiết sự đóng mở của khí khổng, sự đóng mở của nó có quy luật như sau: Cứ có ánh sáng khí khổng mở đây là quang chủ động mở, khi không có ánh sáng khí khổng đóng lại đây là quang chủ động đóng. Khí khổng mở cho hơi nước thoát ra, khí khổng đóng không cho hơi nước thoát ra. Vì thế ban ngày thoát hơi nước nhiều hơn ban đêm. Trong một ngày buổi sáng khí khổng bắt đầu mở, mở to vào buổi trưa, xế chiều bắt đầu đóng và tối khí khổng đóng hẳn. Như vậy trong một ngày thoát hơi nước tăng dần từ sáng đến trưa, buổi trưa thoát hơi nước nhiều nhất, sau đó lại giảm dần. Trời râm khí khổng mở không to thoát hơi nước ít. Trời nắng khô ráo cây thoát hơi nước nhiều, vì vậy khí khổng đóng lại để giảm thoát hơi nước qua khí khổng. Ở cây cà chua, khoai tây nếu đủ nước khí khổng mở cả ngày. Nhiệt độ cao, ẩm độ không khí cao khí khổng đóng lại vì tất cả các tế bào no nước tăng thể tích chèn ép nhau làm cho khí khổng đóng lại. Những cây sống ở nơi khô cần thiếu nước có phiến lá dày nhỏ, tầng cutin phát triển hoặc có nhiều lông mịn để giảm sự thoát hơi nước hoặc phiến lá tiêu giảm, lá biến thành gai, thành vảy để hạn chế thoát hơi nước qua bề mặt lá. Một số cây rụng lá về mùa đông cũng là biện pháp điều hoà sự thoát hơi nước qua lá với việc hút nước của rễ. Còn cây sống ở nơi đất ẩm, đủ nước có phiến lá rộng, tầng cutin mỏng, sức hút nước thấp, đại diện là cây khoai nước.

2.5. Cơ sở sinh lý tưới nước hợp lý cho cây

Tưới nước cũng là biện pháp kỹ thuật làm tăng năng suất và phẩm chất cây trồng. Song để đạt hiệu quả việc tưới nước cho cây phải dựa vào nhu cầu nước tổng số và nhu cầu nước trong từng giai đoạn sinh trưởng phát triển khác nhau của cây. Nhìn chung ở giai đoạn cây con, cây còn nhỏ nhu cầu về nước còn ít. Sau đó nhu cầu nước tăng dần theo sự lớn lên của cây và cực đại vào lúc cây ra hoa, sau

đó giảm dần. Riêng với cây quả mọng nhu cầu về nước cao ở giai đoạn quả chín. Vào thời vụ có mưa nhiều như vụ xuân và vụ hè cây thường có đủ nước để hoạt động còn vụ đông ít mưa hay bị hạn thiếu nước cho nên muốn cho cây có đủ nước để hoạt động sống cần phải tưới nước cho cây. Để tưới nước hợp lý cho cây ngoài phải xác định nhu cầu nước cần phải xác định thời điểm tưới và dựa vào cơ sở sau:

Dựa vào kinh nghiệm qua quan sát hình thái bên ngoài của cây. Khi thiếu nước, cân bằng nước trong cây bị phá vỡ phần non (lá, ngọn...) sẽ bị héo rũ xuống : như vậy cần phải tưới nước cho cây. Song theo phương pháp này là không đáp ứng được yêu cầu nước cho cây, vì khi cây đã bị héo tức là quá trình sinh lý đã bị vi phạm nghiêm trọng.

Dựa vào hệ số héo của đất : Đó là hàm lượng nước có trong đất mà cây bị héo (cây không hút được nước) hệ số này thay đổi theo loại đất và cây trồng khác nhau. Tuy vậy khi đất đạt hệ số héo thì cây đã bị thiếu nước nghiêm trọng.

Dựa vào chỉ tiêu sinh lý để chẩn đoán thời điểm tưới nước hợp lý cho cây và chỉ tiêu sinh lý phản ánh một cách chính xác và nhạy bén với trạng thái thiếu nước của cây.

Chỉ tiêu trạng thái đóng mở của khí khổng. Khí khổng bắt đầu đóng là lúc cây thiếu nước (trừ trường hợp tất cả các tế bào no nước chèn ép nhau làm khí khổng đóng lại).

Dựa vào nồng độ dịch bào và áp suất thẩm thấu : Lúc cây thiếu nước nồng độ dịch bào và áp suất thẩm thấu của tế bào đều tăng lên.

Dựa vào sức hút nước của tế bào : Khi tế bào thiếu nước sức hút nước (S) của tế bào tăng lên mạnh. Khi tế bào thiếu nước sức hút nước của nó giảm nhanh cho đến khi $S = 0$, như vậy S phản ánh đúng thực trạng nước của tế bào. Cho nên để xác định thời điểm tưới cần xác định sức hút nước của tế bào, của mô khi no nước để làm ngưỡng tiêu chuẩn tưới nước cho cây. Ví dụ : sức hút nước của tế bào khi no nước là 7 atm : nếu S nhỏ hơn 7 atm, chứng tỏ cây đủ nước không cần phải tưới. Nếu S lớn hơn 7 atm cây thiếu nước cần phải tưới nước ngay.

Về phương pháp tưới : Tùy theo loại cây trồng và điều kiện cụ thể mà áp dụng phương pháp tưới cho hợp lý, có thể có 3 phương pháp tưới như sau :

- Tưới ngập nước : Như với cây lúa.

Với các cây rau màu : tưới theo rãnh để cho nước ngấm vào luống đất, hoặc tưới phun mưa dùng vòi hay máy phun nước, song phải làm cho độ ẩm đất đạt 80% so với khả năng chứa ẩm của đất là vừa.

Ngoài chức năng quang hợp và thoát hơi nước lá cây cũng có thể hấp thu một số nguyên tố dinh dưỡng ở dạng dung dịch. Đó chính là cơ sở khoa học để sử dụng một số loại phân pha thành dung dịch có nồng độ thích hợp phun lên lá cho hiệu quả.

Chương 4

THÂN CÂY

I. HÌNH THÁI VÀ CẤU TẠO THÂN CÂY

1. Định nghĩa

Thân là cơ quan dinh dưỡng của cây, thường sống trong không khí mang lá, hoa, quả và nối liền lá với rễ.

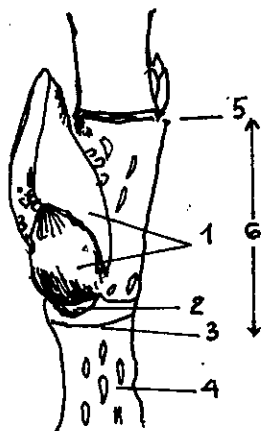
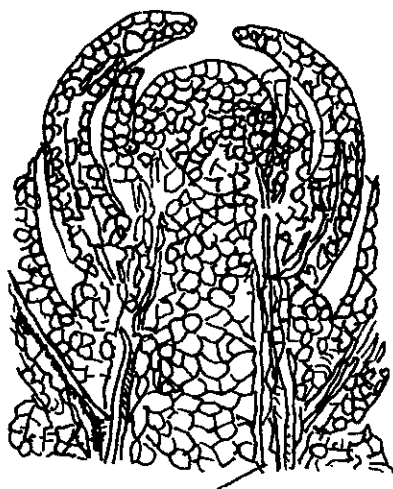
2. Hình thái thân

Thân cây được hình thành từ thân mầm và chồi mầm (có khi chỉ do chồi mầm phát triển thành). Khi hạt nảy mầm thì thân mầm sẽ mọc thẳng lên ngược chiều với rễ. Thân cây có hình dạng kích thước rất khác nhau : có cây thân hình nón, có cây mặt cắt ngang thân có hình 3 cạnh như thân chính ở cây họ cói, hoặc có cây thân hình vuông như thân ở cây họ ô môi, có cây thân dẹt như ở cây quỳnh. Có cây thân mọng nước như thân cây họ lá thuốc bông, cây xương rồng. Mặt ngoài của thân có thể nhẵn, bóng hoặc có thể xù xì. Nhìn chung khi thân còn non có màu xanh, khi già có màu xanh vàng hoặc nâu... có trường hợp cây không có thân như cây bồ công anh (Trung Quốc), cây mã đề, có cây ở thời kỳ sinh trưởng dinh dưỡng mang thân giả do bẹ lá úp sát nhau tạo thành như cây chuối. Tuy thân có hình dạng và kích thước khác nhau nhưng đều mang một bộ phận nhất định mà nhờ có những bộ phận ấy để phân biệt thân với các bộ phận khác của cây.

2.1. Các phần của thân cây

Thân mang chồi : Theo nhiệm vụ trên thân có 2 loại chồi, chồi dinh dưỡng và chồi sinh thực (chồi sinh sản) từ đó phân hoá cho ra mầm hoa, nụ, hoa quả... Theo vị trí trên thân có các loại chồi sau : chồi ngọn là phần tận cùng của thân nơi mang mô phân sinh tận cùng (mô phân sinh ngọn). Bên ngoài mô phân sinh ngọn có các lá non úp sát nhau để bao bọc bảo vệ đỉnh sinh trưởng. Ở thời kỳ sinh trưởng dinh dưỡng chồi ngọn sẽ cho ra cơ quan dinh dưỡng của cây, còn vào thời kỳ sinh trưởng sinh sản chồi ngọn chuyển sang chồi sinh thực để cho ra nụ hoa, quả. Chồi nách mọc ở gốc cuống lá chỗ dính vào thân, chồi nách cũng có thể là chồi dinh dưỡng và cũng có thể là chồi sinh sản. Chồi bất định là chồi mọc ở những chỗ không xác định trên thân, nó cũng có thể là chồi dinh dưỡng hoặc là chồi sinh sản. Thông thường từ chồi này phát triển thành cơ quan bộ phận của cây khi thân chính bị mất đi hoặc do một tác động nào đó.

Cành mọc trên thân do chồi nách hay chồi bất định phát triển thành cũng có đủ các bộ phận như thân chính, chỉ khác thân chính là nó mọc xiên, góc độ giữa cành và thân chính là đặc điểm của giống. Trên thân có nhiều cấp cành, ở một số



1. Chồi nách
2. Sẹo lá
3. Vết lá
4. Bì khổng
5. Mấu
6. Dóng (lóng)

Hình 42 : Chồi ngọn và chồi nách của thân

cây cành còn biến thành gai như ở cam, bưởi hoặc biến thành tua cuốn như ở bầu bí...

Trên thân còn mang lá - chỗ là dính vào thân gọi là mấu. Khoảng cách giữa 2 mấu là lóng hay dóng.

Lá trên thân có thể là lá hoàn chỉnh nếu thân sống trong không khí, còn ở thân sống trong đất thường lá biến thành vảy khô.

2.2. Các loại thân

Tuỳ theo nơi sống chia thân cây thành 2 loại.

Thân khí sinh gồm 3 loại sau:

- Thân đứng : Thân gỗ đó là thân của những cây to, sống lâu năm như cây bạch đàn, xà cừ, nhãn... thân hoá gỗ và phân nhánh mạnh.

- Thân cột : Có hình trụ thẳng tuột không phân nhánh mang lá ở ngọn như ở cây cau, dừa. Hoặc thân rạ rỗng giữa các lóng, còn đặc ở các mấu đây là thân đặc trưng ở các cây lúa, tre, nứa...

- Thân bò : Thân không đủ cứng rắn để mọc đứng thẳng cho nên phải bò lan trên mặt đất như cây rau má, dâu tây. Một cây dâu tây có thể sinh ra 200 cây mới bằng cách bò lan trên mặt đất.

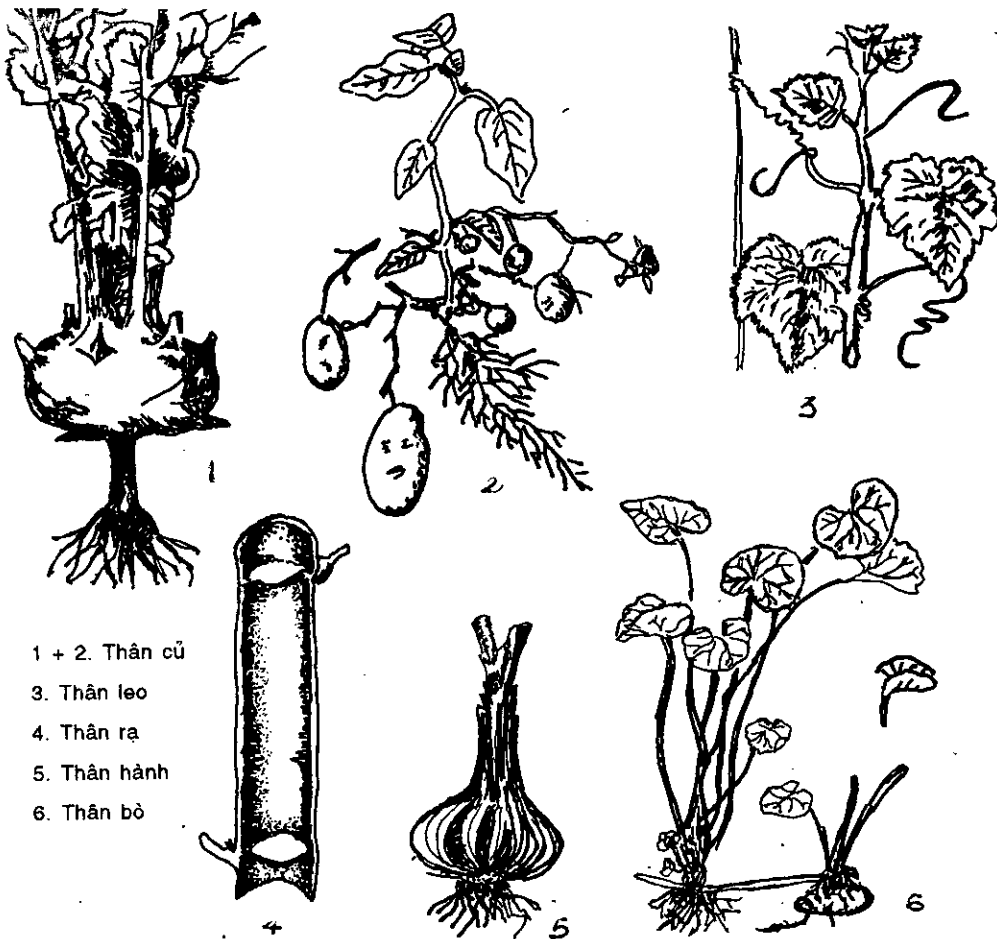
- Thân leo còn gọi là dây : Loại thân này không đủ cứng rắn để mọc thẳng đứng một mình được mà phải dựa vào giá đỡ mới có thể vươn cao. Cây leo bằng thân cuốn như dây bìm bìm, mùng tơi, thiên lý, có cây leo bằng tua cuốn do cành biến đổi thành như ở mướp, bầu... hoặc leo bằng tua cuốn do lá biến đổi thành như ở đậu Hà Lan, hoặc ở cây trầu không leo bằng rễ bám, hoặc bằng rễ móc ở cây tầm gửi tơ hồng.

Thân địa sinh là thân ngầm sống trong đất, khác rễ là mang lá mà lá đó có thể biến thành vảy khô hay mọng nước. Có 3 loại thân ngầm :

- Thân rễ : Rất giống rễ nhưng mang vảy khô là lá biến đổi thành để bảo vệ chồi nách chồi ngọn, thân này mọc ngay trong đất. Trong thân rễ có chứa một số chất dự trữ như tinh bột và chất để làm được liệu. Loại thân này gặp ở cây gừng, riềng, nghệ, thiên niên kiện, cỏ tranh, chuối.

Thân hành : Ngắn và dẹt như mâm xôi trên mọc nhiều lá mà bẹ của chúng xếp lại thành củ. Mặt dưới của thân mang bộ rễ chùm. Có 3 loại thân hành : Thân hành áo ở hành tỏi, thân thành vảy ở hoa loa kèn, hoa bách hợp và thân hành đặc ở hoa layon.

- Thân củ : Là loại thân phồng to thành củ trong chứa chất dự trữ. Loại thân này có khối nhu mô phát triển mạnh như ở xu hào, khoai tây.



Hình 43 : Một số kiểu thân

Còn cây sống trong nước có thân mềm do mạch gỗ và mô cơ kém phát triển, vách biểu bì thấm ít cutin, ít khí khổng, bên trong thân có nhiều khoảng khuyết như ở cây sen, súng.

Ngoài ra theo thời gian sống mà chia thân thành các nhóm sau : Thân sống lâu năm nói chung nhóm thân này có cấu tạo thứ cấp và thân thảo có phần thân khí sinh chết vào cuối thời kỳ dinh dưỡng có thể sống 1 năm, 2 năm hay nhiều năm gồm thân thảo hàng năm như ngô, lúa, đậu lạc... thân thảo 2 năm như cải đường, cà rốt. Nhóm cây có thân này có nguồn gốc xứ lạnh. Cây thảo lâu năm : Phần thân ngầm sống dai, phần khí sinh chết hàng năm. Hàng năm thân ngầm lại nảy chồi cho thân khí sinh. Trong thực tế thường chia làm 2 nhóm cây chính : Cây lâu năm (hay là cây dài ngày) và cây hàng năm (hay là cây ngắn ngày).

3. Cấu tạo của thân cây

Thân cây cũng có cấu tạo sơ cấp (cấu tạo cấp 1) và cấu tạo thứ cấp (cấu tạo cấp 2) như rễ, nhưng thân cây 2 lá mầm có cấu tạo khác thân cây 1 lá mầm.

Cấu tạo của thân cây 2 lá mầm : Ở cây 2 lá mầm thân non có cấu tạo khác thân già.

3.1. Cấu tạo sơ cấp hay cấu tạo cấp 1 của thân cây 2 lá mầm

Đó là cấu tạo của phần thân non nằm dưới đỉnh sinh trưởng hay phần thân nằm sát chỗ 2 lá mầm mọc ra khi còn là cây mầm. Cấu tạo sơ cấp của thân chủ yếu gồm 3 phần sau (theo lát cắt ngang) :

- Ngoài cùng là biểu bì : Gồm 1 lớp tế bào sống dài dẹt suốt, xít nhau chạy dọc thân. Biểu bì thân có khí khổng nhưng ít hơn ở vách, vách ngoài có lớp cutin mỏng, thường có ngấn sấp. Một số cây biểu bì biến thành lông tiết hoặc lông bảo vệ. Thân non, ngọn non nhiều cây có nhiều lông mịn.

- Vỏ sơ cấp : Nằm dưới biểu bì cũng chia làm 3 lớp như ở rễ nhưng có một số đặc điểm khác.

Ngoại bì nằm ngay dưới biểu bì ở nhiều cây ngoại bì biến thành hậu môn là mô cơ để nâng đỡ phần thân non của cây.

Nhu mô vỏ gồm nhiều tế bào có hình tròn, giữa chúng có khoảng khuyết (khoảng gian bào). Tế bào nhu mô vỏ thân non chứa diệp lục, nên thân non có màu xanh và có khả năng quang hợp. Trong nhu mô vỏ sơ cấp có thể có sợi cương mô.

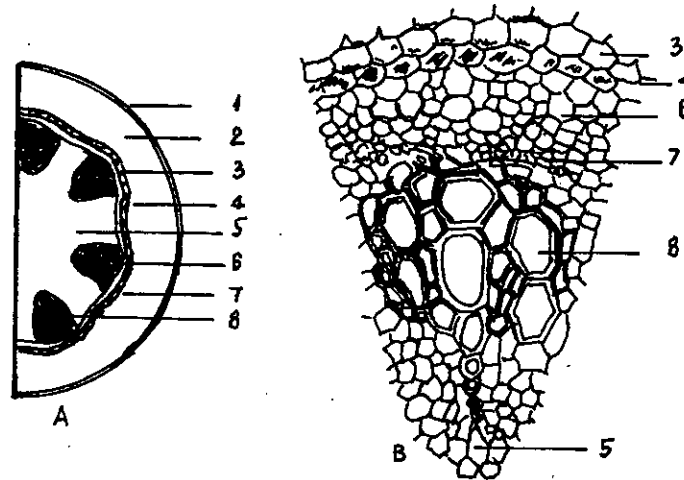
Nội bì : Là lớp tế bào trong cùng của lớp vỏ sơ cấp (nhiều cây không có nội bì). Nếu có thì vách tế bào nội bì ít hoá bản như ở rễ mà chứa nhiều tinh bột.

So với rễ vỏ sơ cấp của thân mỏng hơn, đó là kết quả của chọn lọc tự nhiên, nhiệm vụ cơ học của thân là chống lại sự gãy do gió. Các yếu tố rắn chắc được xếp ra phía ngoài để có lợi cho việc chống lại sự uốn đó. Còn ở rễ chống lại sự gãy cần tập trung yếu tố rắn vào giữa trục cơ quan.

- Trung trụ : Nằm ở giữa thân gồm : phần ngoài cùng của trung trụ là trụ bì nằm ngay dưới nội bì. Từ trụ bì sẽ sinh ra rễ phụ, đôi khi hoá cương mô làm nhiệm vụ nâng đỡ đó là sợi trụ bì. Bên trong là khối nhu mô mang các bó dẫn đó là mạch gỗ và mạch libe. Chúng xếp thành 1 bó và là bó dẫn chồng chất. Trong bó dẫn có

mạch libe nằm ngoài mạch gỗ nằm trong. Nằm giữa gỗ và libe là tượng tầng có khả năng phân chia ở cuối năm đầu. Bó mạch nằm thành vòng đều đặn xung quanh trục thân. Số bó dẫn ở rễ và thân bằng nhau và số lượng có tùy loài cây. Khi thân non mọc thêm lá thì số bó dẫn tăng thêm cuối cùng đạt con số cố định tùy loài cây.

Ở giữa thân non là nhu mô ruột (tuỷ) gồm nhiều tế bào lớn có vách mỏng có thể chứa nhiều chất dự trữ hoặc có thể chết sớm làm thành thân rỗng như ở cây cà rốt, cần tây. Một số cây có nhu mô ruột phát triển tạo thành củ như ở khoai tây, xu hào chứa nhiều chất dự trữ. Nhu mô ruột nối liền với nhu mô vỏ bằng tia tuỷ sơ cấp.



Hình 44 : Cấu tạo cấp I của thân cây thầu dầu non

A. Sơ đồ tổng quát ; B. Chi tiết cấu tạo một bó libe gỗ

- 1 - Biểu bì ; 2 - Mô mềm vỏ ; 3 - Nội bì ; 4 - Trụ bì ; 5 - Mô mềm ruột ; 6 - Bó libe cấp I ;
7 - Tầng phát sinh libe gỗ ; 8 - Bó gỗ cấp I

3.2. Cấu tạo thứ cấp hay cấu tạo cấp 2 của thân cây 2 lá mầm

Cũng như ở rễ, thân cây 2 lá mầm phát triển về bề ngang tăng đường kính thân lá khi nó chuyển sang cấu tạo thứ cấp hay cấu tạo cấp 2, tức là có sự hoạt động của 2 mô phân sinh bên là tầng sinh bản lục bì và tượng tầng. Với cây mầm khi tượng tầng hoạt động là khi có lá thật đầu tiên xuất hiện.

Theo khái niệm thông thường cấu tạo thứ cấp hay cấp 2 của thân cây gồm 2 phần : Phần vỏ là phần mà có thể lột hoặc bóc ra khỏi thân một cách dễ dàng và phần gỗ là phần còn lại nằm trong vỏ.

Từ mặt ngoài vào trong giữa thân cấu tạo gồm những phần sau :

- Mặt ngoài của vỏ thân là lớp vỏ chết đó là thụ bì, đây là mô bảo vệ nó hỗ trợ chức năng bảo vệ bên, một số cây lớp này bong đi hàng năm, nhiều cây nó tạo thành lớp dày xù xì nứt nẻ, màu nâu bám trên vỏ thân rất rõ ở những cây thân gỗ sống lâu năm như cây mít, cây xoan, cây xà cừ...

Nằm dưới thụ bì là lớp bản đây cũng là mô bì trên có lỗ bì khổng làm nhiệm vụ trao đổi khí.

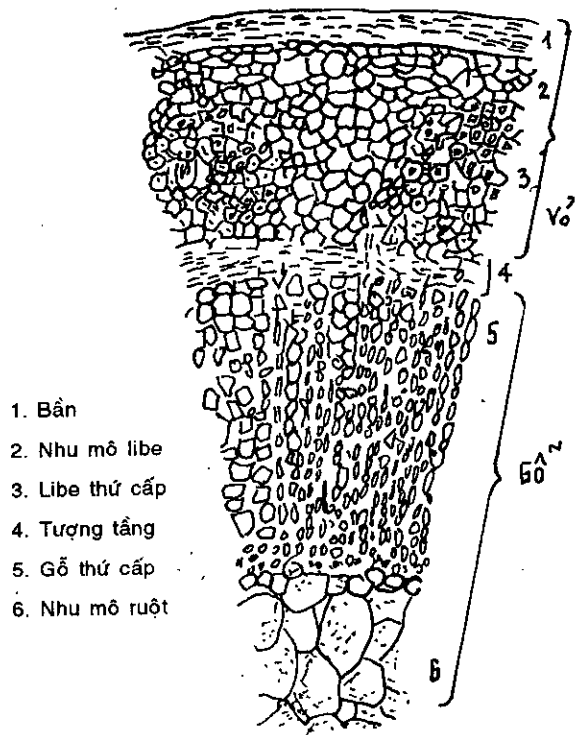
Tầng sinh bản lục bì luôn sinh ra 1 lớp bản mỏng ở ngoài đây lớp bản cũ bong đi hoặc tạo thành lớp dày đó là thụ bì. Còn bên trong tầng sinh bản lục bì sinh ra nhu mô cấp 2 đó là lục bì do vậy cũng làm tăng đường kính thân.

Libe cấp 1 : Đó là lớp libe của phần thân non bị libe cấp 2 sinh ra sau đây rã ngoài và bị ép bẹp đi khó tìm thấy dấu vết.

Libe cấp 2 : Do tượng tầng sinh ra hàng năm thành từng lớp xếp chồng lên nhau. Ở đây có mạch rây hay mạch libe để làm nhiệm vụ vận chuyển dòng chất hữu cơ cho cây, kèm theo có nhu mô libe, sợi libe và một số trường hợp có ống nhựa mủ. Tượng tầng là mô phân sinh bên còn gọi là tầng tế bào nhót, gồm 1 lớp tế bào có vách mỏng có khả năng phân chia, khi lớp tế bào này hoạt động tức là thân cây chuyển sang cấu tạo thứ cấp.

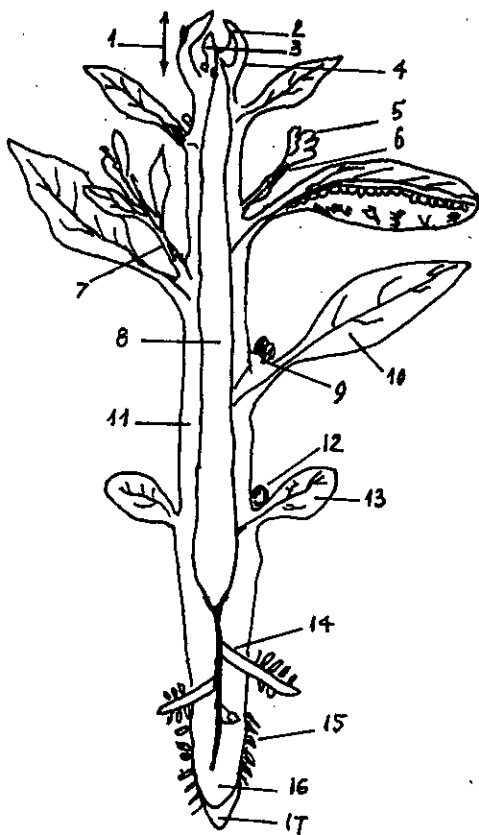
Tượng tầng hoạt động phân chia tế bào sinh ra libe thứ cấp nằm ở ngoài vỏ và gỗ thứ cấp nằm trong. Do vậy bó dẫn của thân ngày một to đến một lúc nào đó các bó dẫn hoà lẫn vào nhau, tạo thành 1 vòng mà tượng tầng nằm giữa libe (vỏ) và gỗ. Tượng tầng sinh ra gỗ nhiều hơn libe, vì thế mà thân cây 2 lá mầm được lớn lên hay tăng về đường kính thân. Khi chiết thân cành, giâm cành tượng tầng sẽ sinh ra rễ phụ, còn khi ghép dưới vỏ thì tượng tầng sẽ làm cho mắt ghép gần chặt (ăn liền) vào gốc ghép.

Phần còn lại là gỗ. Lớp gỗ mới được sinh ra nằm sát tượng tầng đó là dác có màu nhạt ở đây có mạch gỗ để làm nhiệm vụ vận chuyển dòng nước và các nguyên tố dinh dưỡng hoà tan. Bên cạnh còn có nhu mô gỗ, sợi gỗ, đây là phần gỗ còn sống. Lớp gỗ trong gọi là ròng hay lõi, ở đó mạch gỗ sinh ra sau đẩy vào giữa và bị ép bẹp đi hoặc bị nát đặc bởi các tế bào chết và rấn của thân cây. Đôi khi phần này bị mục làm thân rỗng ở giữa. Phần gỗ được cấu tạo bởi những vòng gỗ hàng năm chồng chất lên nhau. Mỗi năm thường cho 2 vòng: một vòng gỗ



Hình 45 : Cấu tạo thứ cấp hay cấp 2 của thân cây 2 lá mầm

đậm được sinh ra vào mùa khô và 1 vòng nhạt được sinh ra vào mùa mưa. Vì thế căn cứ vào số vòng gỗ mà xác định tuổi của cây. Riêng cây cam 1 năm cho 3 vòng gỗ ứng với 3 thời kỳ sinh trưởng mạnh trong năm của cây.



1. Đỉnh thân
2. Mầm lá
3. Nón sinh trưởng,
- 4.
5. Hoa
6. Cuống hoa
- 7+9. Chồi nách
10. Lá
11. Vỏ
12. Chồi ngủ trong nách lá mầm
13. Lá mầm
14. Rễ bên
15. Lông hút
16. Đỉnh sinh trưởng rễ
17. Chóp rễ

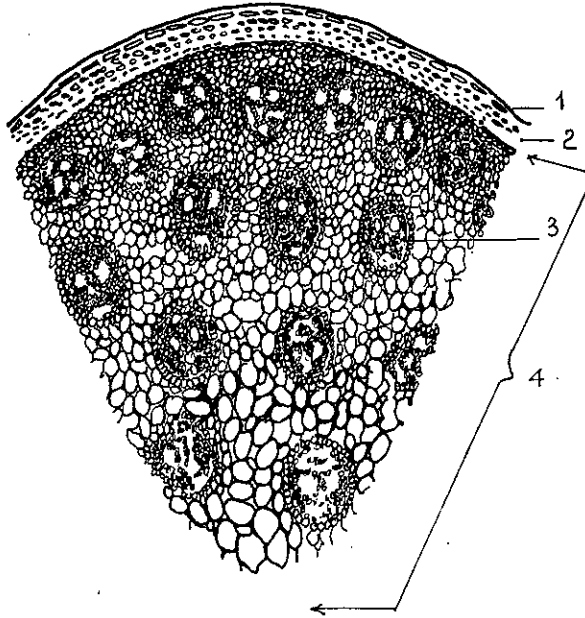
Hình 46 : Cây 2 lá mầm

3.3. Cấu tạo thân cây 1 lá mầm

Ở cây 1 lá mầm phần nằm dưới biểu bì không phân rõ thành vỏ và trung trụ như ở thân cây 2 lá mầm, vì trụ bì không rõ rệt. Trên mặt cắt ngang của thân cây 1 lá mầm có số bó dẫn rất nhiều và không xếp thành vòng đều đặn như ở thân cây 2 lá mầm, càng ở phía gốc số bó dẫn càng nhiều hơn ở ngọn là do bó dẫn đi từ thân vào lá. Mặt cắt ngang thân cây 1 lá mầm từ ngoài vào trong gồm các phần sau :

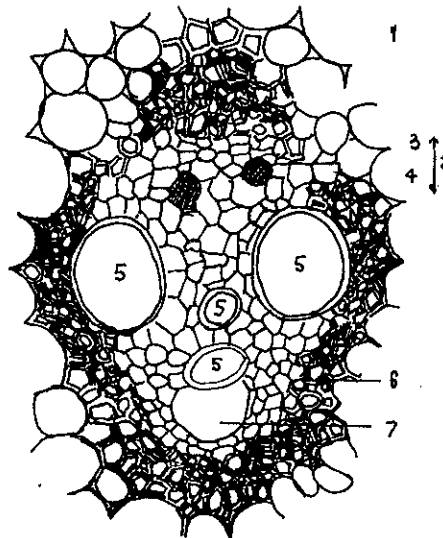
Ngoài cùng là biểu bì mặt ngoài có lớp cutin làm cho thân cây nhẵn và bóng. nằm dưới biểu bì là vòng tế bào cương mô tạo thành vòng bao quanh thân và có tác dụng nâng đỡ thân cây. Đối với cây 1 lá mầm độ bền vững của thân chủ yếu nhờ mô này. Nếu vòng cương mô này bị mất đi thì thân cây 1 mầm không đứng vững được. Phần còn lại chiếm phần lớn đường kính thân là khối tế bào nhu mô. Thường là nhu mô ruột chết sớm làm cho thân cây bị rỗng giữa trừ mấu. Trong khối nhu mô có nhiều bó dẫn sắp xếp không theo một trật tự đều đặn như thân cây 2 lá mầm. Trong 1 bó dẫn bao quanh cũng có vòng tế bào cương mô giống như vòng cương mô bao quanh thân, đặc biệt là phần bên trên và phần bên dưới bó dẫn.

Bó dẫn ở thân cây 1 lá mầm là bó dẫn chồng chất kín. Bên trong vòng cương mô có 2 mạch gỗ lớn vách dày, bên dưới có 2 mạch gỗ nhỏ, đó là mạch xoắn và mạch vòng. Phần nhu mô quanh mạch vòng bị chết sớm để lại khoảng trống đó là khoảng khuyết trong bó dẫn - đây là phần gỗ của bó dẫn. Còn phần libe sát 2 mạch gỗ to về phía ngoài, nó gồm có mạch rây và tế bào kèm.



1. Biểu bì
2. Vòng cương mô
3. Bó dẫn
4. Khối nhu mô

Hình 47 : Cấu tạo thân cây 1 lá mầm



1. Mô mềm ruột
2. Libe
3. Phiên rây
4. Tế bào kèm
5. Mạch gỗ
6. Cương mô
7. Khoảng khí

Hình 48 : Cấu tạo chi tiết bó dẫn

Như vậy trong thân cây có 1 lá mầm không có mô phân sinh thứ cấp đó là tượng tầng và tầng sinh bản lục bì. Nên thân cây 1 lá mầm không lớn lên như thân cây 2 lá mầm được và nó duy trì cấu tạo này trong suốt đời sống của cây. Còn thân to lên được là do sinh trưởng lớn lên của từng tổ chức sẵn có, không sinh thêm mô mới và chỉ cứng rắn thêm bằng cách phát triển thêm mô cơ từ những tế bào nhu mô của chúng.

II. CHỨC NĂNG SINH LÝ CỦA THÂN CÂY

Trong đời sống của cây, thân có nhiều nhiệm vụ khác nhau. Thân mang chồi, mang lá là đặc điểm khác hẳn rễ, hoặc làm nhiệm vụ dự trữ các chất hữu cơ, thông to thành củ, hoặc từ thân có thể sinh cây mới. Đặc biệt là làm nhiệm vụ nối liền lá với rễ, đưa dòng vật chất từ rễ lên lá và ngược lại.

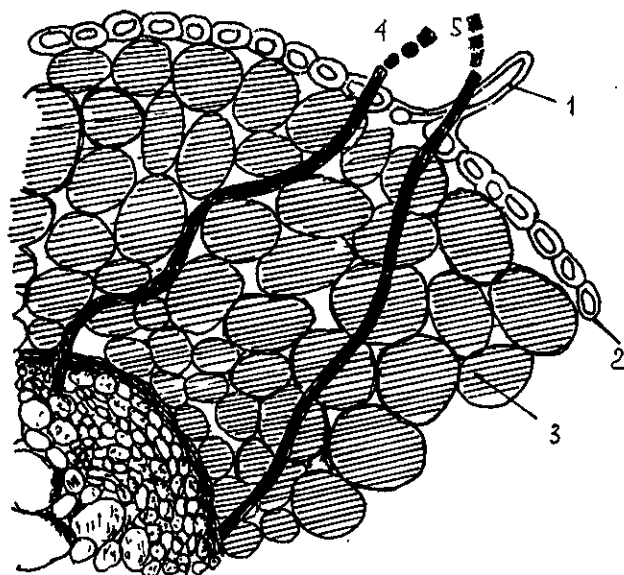
1. Sự vận chuyển dòng nước và khoáng qua thân

1.1. Con đường vận chuyển

Dòng nước trong thân cây không phải là được vận chuyển ở dạng tinh khiết mà là dạng dung dịch có hoà tan của các nguyên tố dinh dưỡng là nitơ và khoáng được rễ hút từ đất vào, sau đó qua thân lên các bộ phận sử dụng nước của cây như lá, các phần non, đỉnh sinh trưởng hoa quả. Sự vận chuyển phải đi qua một số cơ quan tổ chức nhất định trong cây và được chia thành 2 đoạn đường như sau :

- Đoạn vận chuyển qua những tế bào sống (không phải là mạch dẫn chuyên hoá). Đó là đoạn từ lông hút qua vỏ sơ cấp ở rễ vào mạch gỗ ; miền tế bào thịt lá, thịt quả... và đoạn từ đầu mút của mạch dẫn ra các tế bào ở mô phân sinh tận cùng... Với đoạn vận chuyển từ rễ qua lớp vỏ sơ cấp để vào mạch gỗ trong giữa rễ là nhờ sức hút nước (S) tăng dần từ ngoài vào trong. Do tế bào cuối cùng của nhu mô vỏ sơ cấp có sức hút nước lớn hơn cả và nhờ hệ thống không bào của tế bào nhu mô, nên nước thẩm thấu chảy đơn hướng từ ngoài vào trong. Mặt khác do đặc điểm cấu tạo giải phẫu của vỏ sơ cấp phù hợp với chức năng vận chuyển : các tế bào to sắp xếp có định hướng, giữa chúng có khoảng khuyết, dòng nước và nguyên tố dinh dưỡng qua khoảng khuyết này để vào mạch gỗ. Đồng thời sức hút nước của mạch gỗ rất lớn $S = P$ vì áp lực trương của chất nguyên sinh không còn. Do đó dòng nước chảy đơn hướng từ ngoài vào mạch gỗ thuận lợi.

Còn ở miền tế bào thịt lá càng xa gân lá (mạch gỗ) bao nhiêu thì càng có sức hút nước (S) lớn bấy nhiêu. Ví dụ: tế bào thứ 3 cách gân lá có $S = 12,1$ atm, còn tế bào thứ 210 cách gân lá có sức hút nước $S = 32,6$ atm do vậy mà dòng nước từ mạch gỗ (ở gân lá) thẩm thấu tới từng tế bào thịt lá. Dòng nước và nguyên tố dinh dưỡng vận chuyển qua những tế bào sống liên quan tới hoạt động sống của chất nguyên sinh, đặc biệt là liên quan tới hô hấp và cần năng lượng của hô hấp sinh ra. Nếu ức chế hô hấp thì dòng nước và nguyên tố dinh dưỡng vận chuyển qua tế bào sống bị ngừng. Đoạn vận chuyển nước và nguyên tố dinh dưỡng qua tế bào sống tuy ngắn nhưng khó khăn do có sự ma sát giữa dòng vận chuyển với vách tế bào và do keo nguyên sinh của tế bào ưa nước giữ nước lại.



1. Tế bào lông hút
2. Tế bào biểu bì
3. Vỏ sơ cấp
4. Dòng nước và khoáng đi theo khoảng khuyết giữa các tế bào
5. Dòng nước và khoáng đi theo hệ thống không bào
6. Mạch libe
7. Mạch gỗ

Hình 49: Sơ đồ dòng nước và khoáng vận chuyển ở vỏ sơ cấp

Đoạn vận chuyển nước và nguyên tố dinh dưỡng qua mạch hoá do là mạch gỗ chạy dọc thân cây, đây là đoạn vận chuyển chủ yếu của cây. Do đặc điểm cấu tạo của hệ thống mạch gỗ trong cây rất phù hợp với chức năng vận chuyển. Đoạn này dài xấp xỉ chiều cao cây, có thể dài vài chục mét đến vài trăm mét nhưng nước và nguyên tố dinh dưỡng vận chuyển qua đây dễ dàng kể cả vận chuyển sang ngang, trở lực nhỏ. Sức hút nước (S) = Áp suất thẩm thấu (P), nguyên nhân của sự vận chuyển trong mạch gỗ là :

- Nhờ áp lực đẩy của rễ đó là động lực đẩy bên dưới từ 2-3 atm, với áp lực này rễ luôn hút được nước từ đất vào và đẩy nước dâng cao trong mạch gỗ của thân tới 20-30 mét theo phương thẳng đứng dọc thân.

- Nhờ lực kéo của lá đó là động lực bên trên. Do lá thoát hơi nước gây nên áp lực từ 20-40 atm, sức hút nước của lá rất lớn luôn kéo dùng nước từ dưới rễ đi lên cao hàng trăm mét.

- Mặt khác do đặc tính vật lý của nước là các phân tử nước được nối với nhau bằng cầu nối hydro - lực nội tụ này đạt tới 300-500 atm, do vậy cột nước bám chặt vào thành mạch dẫn mà leo mao quản trong mạch gỗ không bị đứt đoạn. Đây là động lực trung gian. Nhờ 3 động lực này phối hợp nhau tồn tại trong cây mà dòng nước và nguyên tố dinh dưỡng sau khi vào rễ lại được đưa tới các phần của cây cách gốc rất xa.

1.2. Tốc độ vận chuyển

Đoạn vận chuyển qua những tế bào sống tuy ngắn nhưng tốc độ chậm. Còn đoạn vận chuyển qua mạch gỗ tuy dài nhưng tốc độ nhanh hơn. Với áp lực 1 atm trong

1 giờ vận chuyển qua mạch gỗ đạt 45 mét còn ở tế bào sống chỉ đạt 0,1 mét và thực vật mạch gỗ chưa phát triển chỉ đạt 0,6m. Trên 1 cây đoạn ở gốc và thân có tốc độ vận chuyển nhanh hơn ở cành. Nơi có ánh sáng đầy đủ vận chuyển nhanh hơn nơi thiếu ánh sáng. Loài cây khác nhau tốc độ vận chuyển nước cũng khác nhau. Ví dụ : cây hoà thảo có tốc độ vận chuyển từ 2,7-3,3 mét/giờ, cây thuốc lá có tốc độ vận chuyển là 1,33 mét/giờ, ở đậu đũa là 1,44-4,66 mét/giờ. Cây tùng cây bách có mạch thông nên tốc độ vận chuyển này chỉ đạt 0,02-0,15 mét/giờ.

2. Sự vận chuyển sản phẩm đồng hoá (chất hữu cơ) trong thân

2.1. Ý nghĩa của sự vận chuyển

Chất đồng hoá là những chất hữu cơ được hình thành trong lục lạp do quang hợp tạo ra như đường 3C (trioza) đường 6C gồm glucoza và fructoza, axit amin, axit hữu cơ... Từ lục lạp ở lá các chất đồng hoá sẽ được vận chuyển đến các bộ phận của cây như ngọn, thân, hoa, quả, rễ... để phục vụ cho hoạt động sống của các bộ phận và một phần sẽ chuyển thành chất hữu cơ dự trữ tích lũy lại ở củ, rễ củ, thân và ở cơ quan sinh sản hạt, quả.

Sự vận chuyển sản phẩm chất đồng hoá được xem như là sự lưu thông phân phối chất hữu cơ trong cơ thể thực vật. Vì thế mà nó duy trì mối quan hệ giữa cơ quan sản xuất chất đồng hoá (lá) với cơ quan tiêu dùng chất đồng hoá (cơ quan tiêu thụ) đảm bảo tính trọn vẹn của cây. Trong dòng chất hữu cơ vận chuyển có cả chất điều tiết sinh trưởng cho nên nó còn có tác dụng điều chỉnh sự sinh trưởng và phát triển của cây. Vì vậy quá trình vận chuyển chất hữu cơ trong cây được coi như quá trình tuần hoàn máu ở động vật. Đối với trồng trọt sự vận chuyển chất hữu cơ đóng vai trò quyết định trong việc tạo nên năng suất kinh tế. Vì thế muốn nâng cao năng suất kinh tế (phân thu hoạch) phải áp dụng mọi biện pháp có tác dụng làm tăng quá trình tích lũy dự trữ trong cây và tăng tỷ lệ đậu hoa, đậu quả.

2.2. Sự vận chuyển sản phẩm đồng hoá

Chất đồng hoá được tạo ra trong lục lạp của lá sau đó được vận chuyển tới các bộ phận sử dụng. Chủ yếu qua 2 giai đoạn sau :

Đoạn vận chuyển gần : Qua những tế bào không chuyên hoá tức là từ tế bào thịt lá đến mạch chuyên hoá vận chuyển (libe), khả năng tạo thành chất hữu cơ trong lục lạp rất lớn so với khối lượng khô, sức chứa của lục lạp. Ví dụ : trong 1 giờ lục lạp có khả năng đồng hoá 16 mg CO_2 tương đương với 11,2 mg glucôza. Trong điều kiện có nắng 10 giờ sau lục lạp tạo được 112mg glucôza. Khối lượng chất hữu cơ tạo ra này vượt quá khối lượng của lục lạp từ 1-2 lần. Nếu chất đồng hoá không được rút ra khỏi lục lạp một cách nhanh chóng thì quang hợp sẽ bị ức chế hoàn toàn.

Trong số các chất đồng hoá lục lạp tạo ra thì đường 3C (trioza) có khả năng thẩm cao nhất được rút ra khỏi lục lạp nhanh nhất chỉ sau 1-2 phút sau khi hình thành. Sau đó chất đồng hoá đi qua 2-3 lớp tế bào nhu mô lá để đến mạch libe

(làm nhiệm vụ vận chuyển chất đồng hoá) đi qua khoảng gian bào giữa các tế bào, qua hệ thống mao quản và một phần chúng bám vào sợi liên bào và trượt đi từ tế bào này sang tế bào khác nhờ sự đàn hồi co rút của sợi liên bào - đoạn vận chuyển này rất ngắn.

Đoạn vận chuyển xa : Đoạn vận chuyển chất đồng hoá trong mạch chuyên hoá là mạch libe chạy dọc thân. Mạch libe có cấu tạo rất phù hợp với chức năng vận chuyển này. Nguyên nhân chất đồng hoá vận chuyển trong mạch libe có thể như sau :

- Theo cơ chế áp suất : Do chênh lệch về nồng độ và áp suất thẩm thấu chất đồng hoá giữa nơi sản xuất (lá) và nơi sử dụng chất đồng hoá. Ở lá quang hợp tích cực tạo ra chất đồng hoá, còn nơi tiêu thụ sử dụng chất đồng hoá như mô dự trữ tổng hợp chất hữu cơ cao phân tử phức tạp hơn từ chất đồng hoá, còn phần non nơi đang sinh trưởng lại sử dụng chất đồng hoá để phục vụ cho hoạt động sống của nó (chất đồng hoá từ lá đến nơi tiêu thụ sẽ chuyển thành chất hữu cơ khác). Do vậy nồng độ và áp suất thẩm thấu của chất đồng hoá ở nơi sản xuất (lá) sẽ cao hơn ở nơi sử dụng. Nhờ sự chênh lệch này chất đồng hoá sẽ vận chuyển ô ạt từ nơi sản xuất đến nơi sử dụng. Trong thực tế sự vận chuyển chất đồng hoá hết sức phức tạp và đây là một quá trình sinh lý có liên quan đến hoạt động sống của chất nguyên sinh trong tế bào và tổ chức libe. Sự vận chuyển này cần phải có năng lượng do hô hấp tạo ra. Nếu dùng chất độc ức chế hô hấp ở mạch libe đặc biệt là ức chế hô hấp của tế bào kèm thì quá trình vận chuyển chất đồng hoá của mạch libe ngừng. Cần chú ý rằng chất đồng hoá không chỉ vận chuyển từ nơi nhiều đến nơi ít mà trong thực tế vẫn có sự vận chuyển đồng thời cả 2 chiều....



Hình 50. Sơ đồ vận chuyển chất đồng hóa theo cơ chế điện thẩm thấu

- Theo cơ chế điện thẩm thấu : Tế bào kèm ở mạch rây có chứa nhiều K^+ và giữa 2 mặt của vách ngăn ngang (tấm rây) thì một bên hoàn toàn cho K^+ và một bên hoàn toàn nhận K^+ . Như vậy tạo nên sự chênh lệch về điện thế giữa 2 mặt của tấm rây, vì thế chất đồng hóa đi từ ống rây này sang tế bào ống rây khác kế tiếp nó.

- Theo cơ chế dòng nội chất: Trong tế bào, tế bào chất luôn chuyển động - nhờ đó mà kéo theo sự chuyển động của các sản phẩm đồng hóa. Giữa các tế bào mạch libe có liên hệ với nhau bằng sợi liên bào (là phần kéo dài của chất nguyên sinh). Sợi liên bào đi qua lỗ thủng của mặt rây và nó có khả năng đàn hồi, co rút được. Các chất đồng hóa bám thành lớp trên sợi liên bào và trượt sang tế bào khác nhờ sự co rút này.

Chất hữu cơ trong cây được vận chuyển ở dạng phân tử nhỏ đơn giản. Ví dụ : glucit được vận chuyển ở dạng đường 3C, đường 6C và đường đôi 12C. Trong đó đường đôi saccaroza là dạng vận chuyển phổ biến nhất chiếm tới 80% tổng lượng glucit vận chuyển. Protêin được vận chuyển ở dạng axit amin. Ngoài ra các vitamin, chất điều hoà sinh trưởng cũng có thể vận chuyển được các chất hữu cơ phức tạp như tinh bột, protêin, lipit ở hạt, củ, quả không phải từ lá trực tiếp đưa tới mà được tổng hợp tại chỗ. Lá chỉ cung cấp nguyên liệu ban đầu là những chất đồng hoá sơ cấp. Chất hữu cơ trong cây vận chuyển chủ yếu qua mạch libe, ở cây 2 lá mầm mạch libe nằm ở phần vỏ cây.

Sự vận chuyển sản phẩm đồng hoá chủ yếu theo 2 hướng chính là xuống rễ và lên ngọn nơi đang sinh trưởng mạnh. Tuy vậy phương hướng phân bố sản phẩm đồng hoá còn phụ thuộc vào một số yếu tố sau :

- Phụ thuộc vào thế lá trên cây : Nói chung ở cây xanh sự phân phối sản phẩm đồng hoá có tính chuyên hoá nghiêm ngặt. Các lá phía trên tạo ra chất đồng hoá để nuôi các phần trên như đỉnh sinh trưởng, mầm nụ, hoa quả của cây, còn các lá phía dưới tạo ra chất đồng hoá để nuôi phần dưới như rễ, củ...

Rễ cây tạo ra rất ít chất hữu cơ chỉ chiếm khoảng 5% tổng lượng chất hữu cơ do cây tạo ra, nên rễ phải sử dụng chất hữu cơ do phần trên mặt đất, chủ yếu là do lá quang hợp tạo ra để phục vụ cho hoạt động sống của nó.

Ở nhiều cây nếu cắt khoanh vỏ thân hay làm gián đoạn đường vận chuyển chất đồng hoá từ trên xuống rễ làm rễ thiếu chất hữu cơ lâu dài sinh trưởng phát triển kém rồi chết. Song nếu tạo môi trường ở vết cắt thích hợp (đất - ẩm thích hợp) từ vết cắt đó sẽ ra rễ. Khi cây hình thành cơ quan sinh sản thì chất đồng hoá ưu tiên tập trung nuôi cơ quan này với cây có củ, rễ củ... thì khi hình thành củ chất đồng hoá chủ yếu tập trung về đó cho đến khi hoàn thiện củ quả hạt chín xong. Trong thời gian đó cây ít ra cành lá mới.

Đối với cây đậu tương lá ở đốt nào sẽ cung cấp chất đồng hoá nuôi hoa quả ở đốt ấy. Với lúa 25-30% chất hữu cơ dự trữ trong hạt là lấy từ vỏ trấu, còn lại lấy từ lá khác đặc biệt là từ lá đòng - lá kề cận với bông lúa. Với ngô lá mang bắp cung cấp chất đồng hoá nuôi hạt là chủ yếu... Vì thế giữ cho bộ lá xanh lâu đặc biệt là các lá mang quả, lá đòng ở lúa, lá bắp ở ngô... có ý nghĩa quyết định đến năng suất kinh tế. Các giống có bộ lá xanh lâu là đặc điểm tốt có khả năng cho năng suất cao.

Trong cây chất đồng hoá được đưa lên ngọn và xuống rễ một cách cân đối để nhằm điều khiển sự sinh trưởng phát triển giữa các bộ phận trên mặt đất và dưới mặt đất ở cây cho hợp lý. Nếu ngắt hái ngọn chất đồng hoá hầu hết sẽ đi xuống dưới và sang các chồi bên. Nguyên nhân sự phân phối này là nhờ chất điều tiết sinh trưởng. nội sinh quyết định.

Chương 5

SỰ SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN CỦA THỰC VẬT CÓ HOA - HẠT KÍN

I. KHÁI NIỆM VỀ SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN

Sinh trưởng và phát triển không phải là một chức năng sinh lý riêng biệt mà là kết quả hoạt động đồng thời có nhiều chức năng sinh lý khác nhau trong cây, như quang hợp, hô hấp, hút nước và các nguyên tố dinh dưỡng. .. Biểu hiện về sinh trưởng phát triển của cây rất đa dạng ở nhiều hình thức khác nhau và rất khó tách biệt.

1. Khái niệm về sinh trưởng

Sinh trưởng là sự tạo mới các yếu tố cấu trúc trong từng tế bào trong mô, trong cơ quan hay toàn cây, kết quả làm cho cây tăng về thể tích kích thước, sinh khối một cách không thuận nghịch, các bộ phận cơ quan của cây lớn lên. Cây sinh trưởng được là do sự phân chia tế bào để làm tăng số lượng và từng tế bào lớn lên để tăng kích thước được thực hiện chủ yếu ở mô phân sinh của cây. Vì ở mô phân sinh tế bào ở trạng thái phôi thai non trẻ có khả năng phân chia và lớn lên để tạo ra tế bào mới, cơ quan mới cho cây. Nhìn chung sự phân chia tế bào ở mô phân sinh là liên tục. Một số bộ phận khác của cây tuy không phải là mô phân sinh nhưng vẫn có khả năng phân chia tế bào và từng tế bào sinh trưởng, do đó bộ phận ấy của cây cũng lớn lên như tăng diện tích kích thước lá, tăng thể tích kích thước quả, tăng đường kính thân của thân cây 1 lá mầm. Song sự sinh trưởng của những bộ phận này có giới hạn và mức độ. Một số bộ phận khác của cây tuy không có khả năng phân chia tế bào nữa nhưng nếu được kích thích hoặc do nguyên nhân nào đó vẫn có thể phân chia tế bào để tạo ra mô mới cho cây như rễ bất định, mầm... Đó chính là sự tái sinh từ 1 tế bào hay 1 nhóm tế bào hoặc mô hay một bộ phận nào đó của cây như đoạn thân, cành, rễ... Trong một điều kiện nhất định đều có thể phân chia phân hoá phát triển thành cây mới hoàn chỉnh. Đây là cơ sở sinh lý để nuôi cấy mô nhân tạo, nhân giống vô tính trong trồng trọt, nghề trồng hoa, cây cảnh. Tuy vậy không nhất thiết sự sinh trưởng đều tăng về kích thước và khối lượng. Ví dụ : một số cây khi đã có hoa thì không tăng về chiều cao cây nữa như cây ngô, cây chuối, cây lúa. Hoặc khi hạt nảy mầm thành cây mầm khối lượng khô của nó lại giảm đi. Có trường hợp tăng về kích thước tế bào nhưng lại không phải là sinh trưởng như tế bào, hoặc hạt giống trương nước. Cây trồng làm cây cảnh sự sinh trưởng để tăng chiều cao cây không rõ rệt.

2. Khái niệm về phát triển

Đó là sự thay đổi về chất ở bên trong tế bào, trong mô trong toàn cây dẫn tới thay đổi về hình thái và chức năng của chúng. Biểu hiện về phát triển của cây rất phức tạp. Ví dụ : sự xuất hiện lá, quả, chồi... đó là phát triển. Từ trạng thái hạt nảy mầm thành cây mầm là phát triển. Vì từ trạng thái hạt sống tiềm sinh chuyển sang trạng thái cây con hoạt động mạnh. Hoặc khi xuất hiện hoa là biểu hiện về phát triển của cây vì từ chồi dinh dưỡng chuyển sang chồi hoa.

3. Mối quan hệ giữa sinh trưởng và phát triển ở cây

Sự sinh trưởng và phát triển xảy ra song song đồng thời trong tế bào trong cây, giữa chúng có mối quan hệ mật thiết khó tách biệt. Đây là 2 mặt của một quá trình biến đổi phức tạp trong cây, có tác dụng thúc đẩy nhau sinh trưởng là điều kiện cho phát triển, vì cây phải sinh trưởng lớn lên đạt kích thước, số lá, chiều cao cây... đặc trưng cho mỗi loài thì mới ra hoa, còn phát triển lại là tiền đề cho sinh trưởng như sự xuất hiện lá, hoa, quả, chồi... là phát triển. Sau đó bộ phận này của cây mới lớn lên tăng kích thước, thể tích sinh khối. Thông thường cây sinh tốt thì phát triển tốt thuận lợi và ngược lại. Tuy nhiên nhiều trường hợp sinh trưởng phát triển không phải bao giờ cũng hoàn toàn thống nhất với nhau, vì điều kiện ngoại cảnh ảnh hưởng tới sinh trưởng và phát triển không phải bao giờ cũng giống nhau. Và sự sinh trưởng phát triển của cây nhanh hay chậm không phải lúc nào cũng giống nhau. Trong trường hợp đất đủ nước giàu dinh dưỡng nhất là giàu nitơ, cây sẽ sinh trưởng mạnh mẽ tốt về cơ quan dinh dưỡng cho nhiều thân lá, cành nhánh. Trường hợp này cây sinh trưởng mạnh ức chế sự phát triển nên cây chậm ra hoa, cây sẽ trơ lâu chu kỳ sống kéo dài, cho sinh khối lớn rất có lợi cho cây thu hoạch thân lá xanh. Nhưng với cây thu hoạch hạt, củ, quả thì đây lại là hiện tượng cây bị lép không có hoặc cho thu hoạch thấp. Còn trường hợp đất thiếu nước nghèo dinh dưỡng cây sinh trưởng kém cằn cỗi nhưng lại kích thích phát triển. Nhìn chung đây là trường hợp không có lợi cho trồng trọt vì sẽ cho năng suất thu hoạch thấp, nhưng với nghề trồng hoa và cây cảnh lại có thể thích hợp. Vì vậy tùy trường hợp cụ thể mà có biện pháp điều khiển 2 quá trình này cho phù hợp với mục đích của con người. Có rất nhiều biện pháp điều khiển sự sinh trưởng và phát triển của cây : biện pháp canh tác hoặc sử dụng chất điều tiết sinh trưởng.

II. CÁC CHẤT ĐIỀU HÒA SINH TRƯỞNG THỰC VẬT

Trong đời sống của cây ngoài tự tạo nên nhiều chất hữu cơ cần thiết như glucxit, protein, lipid, axit nucleic để xây dựng tế bào, xây dựng cơ thể... cây còn tạo ra một số chất hữu cơ có hoạt tính sinh lý cao có tác dụng điều hoà được sự sinh trưởng phát triển của cây. Đó là các hoóc môn hay là chất điều hoà sinh trưởng tự nhiên. Những chất hữu cơ này có bản chất hoá học khác nhau được tổng hợp một lượng nhỏ trong các cơ quan bộ phận nhất định của cây, sau đó được đưa đến các bộ

phân khác để điều hoà sự sinh trưởng phát triển của cây như auxin, gibberellin, xitôkinin, axit abxixíc, etylen...

Đồng thời bằng con đường hoá học người ta cũng đã tổng hợp được một số chất hữu cơ có tác dụng sinh học gần tương tự như các chất thực vật và cũng được sử dụng để điều hoà sự sinh trưởng phát triển của cây phục vụ cho lợi ích của con người. Đó là các chất điều hoà sinh trưởng tổng hợp nhân tạo như 2,4D ; 2,4,5T ; α NAA ; IBA ; BAP ; CEDA ; Ethrel...

Cả 2 nhóm trên hoặc môn thực vật và nhóm chất điều hoà tổng hợp nhân tạo hợp thành chất điều hoà hay điều tiết sinh trưởng thực vật. Chúng có tác dụng điều hoà quá trình sinh trưởng phát triển của cây từ khi tế bào trứng được thụ tinh thành hợp tử rồi phát triển thành cây hoàn chỉnh ra hoa kết quả hình thành cơ quan sinh sản - kết thúc chu kỳ sống. Chúng có thể kích thích cây sinh trưởng mạnh lên, hoặc làm cho cây sinh trưởng chậm hay ức chế sinh trưởng, thậm chí có thể huỷ diệt cây.

1. Giới thiệu một số chất điều hoà sinh trưởng

1.1. Auxin

Axit- β indol axetic viết tắt là IAA. Trong cây IAA được tổng hợp chủ yếu ở chồi ngọn sau đó vận chuyển có tính phân cực về hướng gốc nghiêm ngặt cho nên càng xa ngọn hàm lượng IAA giảm. Ngoài chồi ngọn tổng hợp IAA còn lá non, quả non, phôi hạt đang sinh trưởng cũng tổng hợp được IAA. Ở cây song song với quá trình tổng hợp IAA còn có quá trình phân giải IAA khi dư thừa cũng như sau khi tác dụng sinh lý. Trong cây IAA tồn tại ở 2 dạng : dạng tự do chiếm 5% tổng lượng IAA trong cây và dạng này có tác dụng điều hoà sinh trưởng, còn lại IAA ở dạng liên kết với đường đó là dạng dự trữ. Vai trò sinh lý đối với cây của IAA như sau:

- Kích thích sự sinh trưởng của tế bào làm cho tế bào dãn ra phình to lên tăng kích thước do vậy làm cho các bộ phận của cây lớn lên tăng kích thước.

- Điều chỉnh tính hướng đó là đặc điểm về vận động sinh trưởng của cây mà chủ yếu là tính hướng quang và hướng địa.

- Gây ra ưu thế sinh trưởng ngọn, đây là hiện tượng khá phổ biến ở nhiều cây. Vì ngọn cây là nơi tổng hợp IAA nhưng nó lại được vận chuyển theo hướng gốc một cách nghiêm ngặt và được đưa về ở các chồi nách, nếu ở chồi nách tích tụ IAA với nồng độ trên $10^{-2}M$ thì IAA sẽ gây ức chế sinh trưởng chồi nách - làm cho chồi nách sinh trưởng kém hoặc bị ức chế đi vào ngủ nghỉ.

- Kích thích sự phát sinh cơ quan như kích thích ra rễ của cành chiết, cành giâm và ở nuôi cấy mô.

- Kích thích hình thành quả, lớn lên của quả và tạo quả không hạt hay quả đơn tính.

IAA còn có tác dụng kìm hãm sự rụng ở lá hoa quả... Vì IAA ngăn ngừa sự hình thành tầng rời ở cuống.

1.2. Gibberellin (viết tắt GA)

Nhóm này có trên 50 loại ký hiệu từ GA_1 đến GA_{50} ... Trong đó GA_3 có hoạt tính sinh lý mạnh hơn cả. Trong cây GA được tổng hợp ở các cơ quan còn non như rễ non, lá non, vận chuyển không có tính phân cực, nếu tích lũy trong mô với hàm lượng cao cũng không gây ức chế như IAA.

Vai trò sinh lý của GA :

- Kích thích tế bào sinh trưởng chủ yếu theo hướng kéo dài theo bề dọc do đó làm cho lóng và thân vươn cao. Sở dĩ cây lúa bị bệnh nấm von mọc cao hơn bình thường là do nấm ký sinh trong cây lúa tiết ra GA làm cho cây sinh trưởng cao vượt qua mức nên gây bệnh lý.

- Kích thích sự nảy mầm của hạt, củ, căn hành... nên GA có tác dụng phá bỏ sự ngủ nghỉ say của hạt, củ, xúc tiến sự nảy mầm.

- Ảnh hưởng đến sự ra hoa của một số cây và có tác dụng kích sớm ra hoa là một trong những thành phần của hoóc môn ra hoa, làm rút ngắn sinh trưởng dinh dưỡng của cây, làm tăng số lượng hoa đực ở cây họ bầu bí. Dùng GA để xử lý thay xuân hoá.

- Kích thích sinh trưởng của quả và tạo quả không hạt, vai trò gần như auxin.

1.3. Xitokinin

Đây là nhóm chất kích thích hoạt hoá sự phân chia tế bào. Trong cây xitokinin được tổng hợp ở hệ thống rễ là chủ yếu. Ngoài ra ở một số cơ quan còn non đang sinh trưởng như chồi, lá non, quả non... cũng có khả năng tổng hợp xitokinin bổ sung, xitokinin được vận chuyển trong mạch dẫn không có tính phân cực.

Vai trò sinh lý của xitokinin :

- Kích thích mạnh mẽ sự phân chia tế bào làm tăng số lượng tế bào trong cây nhờ thế mà cây lớn lên.

- Là hoóc môn trẻ hoá cho cây nó kìm hãm sự hoá già của các cơ quan bộ phận trên cây vì xitokinin tăng tổng hợp và kìm hãm sự phân huỷ của diệp lục, của protein và axit nucleic, do vậy mà kéo dài tuổi thọ của lá, của các cơ quan của cây. Nếu hệ rễ của cây mà bị tổn thương dẫn tới hoá già của cây nhanh chóng.

- Ảnh hưởng rõ rệt đến sự hình thành và phân hoá cơ quan đặc biệt phân hoá chồi - còn gọi đây là nhóm kích thích phát sinh chồi. Trong kỹ thuật nuôi cấy mô tế bào đây là hoá chất bắt buộc.

- Kích thích sự nảy mầm của hạt và chồi ngủ, cho nên cũng như GA, xitokinin có tác dụng phá bỏ ngủ sâu của hạt và các bộ phận già đang ngủ nghỉ.

- Kích thích sự sinh trưởng của chồi bên làm yếu ưu thế sinh trưởng ngọn làm tăng khả năng phân cành, càng xa đỉnh ngọn và gần gốc bao nhiêu thì hiện tượng ưu thế ngọn càng giảm.

1.4. Axit Abxixi (ABA)

Đây là chất ức chế sinh trưởng mạnh của thực vật. Nó được tổng hợp ở hầu hết các cơ quan của cây như ở rễ, lá hoa, quả, hạt... và được tích lũy nhiều ở cơ quan già, cơ quan dự trữ, cơ quan đang ngủ nghỉ, cơ quan sinh sản và cơ quan sắp rụng.

Vai trò sinh lý :

- Ức chế sự phân chia và sinh trưởng dân của tế bào làm cho cây sinh trưởng mạnh.

- Kích thích sự hình thành tầng rời ở cuống lá, hoa, quả... do vậy gây hiện tượng rụng ở cây.

- Gây hiện tượng ngủ nghỉ sâu của cơ quan quả, hạt. Cơ quan đang ngủ nghỉ tích lũy ABA rất cao (ví dụ ở củ khoai tây đang ngủ nghỉ có hàm lượng ABA cao gấp 10 lần lúc đang sinh trưởng). Thời gian ngủ nghỉ của các bộ phận này kéo dài cho tới khi hàm lượng ABA giảm tới mức tối thiểu không gây ra hiệu quả nữa thì lại sinh trưởng.

- Là hoóc môn già hoá.

- Làm tăng khả năng chống chịu cho cây. Khi cây bị điều kiện bất lợi tác động thì hàm lượng ABA trong cây cao lên.

1.5. Etylen (C_2H_4)

Là chất khí được tổng hợp trong các mô khoẻ, cũng như mô già của cây. Etylen được vận chuyển từ tế bào này sang tế bào khác bằng cách khuếch tán.

Vai trò sinh lý :

- Là hoóc môn của sự chín ở quả : Nó được hình thành mạnh khi quả chín, sự có mặt của nó làm tăng quá trình hô hấp và các biến đổi về sinh lý, sinh hoá của quả xúc tiến sự chín của quả làm cho quả chín nhanh, chín đồng loạt.

- Kích thích sự rụng, cũng như ABA Etylen kích thích hình thành tầng rời gây sự rụng lá, hoa, quả.

- Kích thích sự ra hoa của một số cây cũng như kích thích đơm ra hoa trái vụ và làm tăng tỷ lệ hoa cái ở một số cây họ bầu bí.

- Ảnh hưởng đến sự hình thành rễ bất định ở cành chiết, cành giâm.

1.6. Nhóm hợp chất Phenol

Gồm nhiều chất khác nhau - chúng là sản phẩm của trao đổi chất tự nhiên trong cây - đều có tác dụng ức chế sinh trưởng và trao đổi chất của cây :

- Kích thích làm tăng hoạt tính enzym phân huỷ auxin.

- Kim hãm sự sinh trưởng dân của tế bào và làm tăng hoá gỗ ở vách tế bào. Song ở trong cây nó thường ở dạng kết hợp với glucit thành glucoza nên mất tính độc.

2. Ứng dụng chất điều hoà sinh trưởng trong trồng trọt và nghề làm vườn

Để sử dụng chất điều hoà sinh trưởng đạt hiệu quả cao cần phải chú ý một số nguyên tắc sau :

- Hiệu quả của chất điều hoà sinh trưởng đến cây trồng phụ thuộc vào nồng độ sử dụng. Nếu sử dụng nồng độ thấp quá ít có hiệu quả đến sinh trưởng phát triển của cây. Nếu dùng nồng độ thấp khoảng vài ppm đến vài chục ppm ($1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/1l}$) sẽ kích thích sinh trưởng của cây. Nếu dùng nồng độ ở mức cao (hàng nghìn ppm) sẽ ức chế sinh trưởng của cây, còn nếu sử dụng ở nồng độ cao nữa sẽ huỷ diệt bộ phận hoặc toàn cây. Ví dụ : sử dụng 2,4D nồng độ 5 ppm sẽ kích thích quả cà chua sinh trưởng mạnh cho quả to và phẩm chất tốt. Nếu dùng nồng độ cao 2kg/600 lít dung dịch là để diệt cỏ. Vì vậy tùy mục đích cụ thể mà chọn nồng độ sử dụng cho hợp lý.

- Khi sử dụng chất điều hoà sinh trưởng để kích thích sinh trưởng của cây cần phải đáp ứng đầy đủ nước và các nguyên tố dinh dưỡng mới có hiệu quả, vì chất điều hoà sinh trưởng chỉ có tác dụng làm tăng các quá trình trong cây xong không thay thế được nước và nguyên tố dinh dưỡng. Tất nhiên chất điều hoà sinh trưởng cũng có tác dụng làm tăng hiệu quả phân bón đối với cây.

- Khi sử dụng chất điều hoà sinh trưởng để diệt trừ cỏ dại cần phải chú ý đến tính độc chọn lọc của chúng với từng loại cỏ khác nhau để diệt được cỏ dại mà không gây hại cho cây trồng. Ví dụ : các dẫn xuất của axit phenoxý axetic chủ yếu diệt cỏ 2 lá mầm mà ít độc với cỏ 1 lá mầm, còn các chất IPC độc với cỏ 1 lá mầm mà ít độc với cả 2 lá mầm. Do vậy tùy từng trường hợp mà chọn thuốc sử dụng cho phù hợp.

- Dựa vào tính đối kháng sinh lý giữa các chất điều hoà sinh trưởng với nhau. Ví dụ : giữa auxin và etylen có sự đối kháng sinh lý. Trong đó auxin đẩy mạnh quá trình tổng hợp và làm yếu quá trình phân giải, vì vậy auxin làm tăng sinh trưởng của cây, còn etylen có tác dụng ngược lại. Từ đó để điều khiển sinh trưởng phát triển của cây theo ý muốn cần phải điều chỉnh tỷ lệ auxin và etylen hợp lý.

Hiện nay trong trồng trọt việc sử dụng các chất điều hoà sinh trưởng phát triển của cây một cách hợp lý, có tác dụng tăng năng suất và phẩm chất cây trồng đó cũng là biện pháp sử dụng phân hóa học cho cây. Có thể sử dụng riêng rẽ từng chất trong từng trường hợp hoặc có thể sử dụng phối hợp vài chất điều hoà sinh trưởng với nhau, hoặc phối hợp chất điều hoà sinh trưởng với một số nguyên tố vi lượng ở dạng chế phẩm phân bón lá đều cho hiệu quả.

Ứng dụng chất điều hoà sinh trưởng trong trồng trọt :

- Dùng để kích thích cây trồng sinh trưởng mạnh có thể một bộ phận hay toàn cây, vì chất điều hoà sinh trưởng kích thích sự phân chia và lớn lên của tế bào, kích thích phát sinh cơ quan, do vậy tăng được sinh khối và tăng năng suất, phẩm chất nông sản.

Ví dụ : Dùng dung dịch GA nồng độ 20-50 ppm phun vài lần cho cây đay làm tăng chiều cao cây gấp đôi so với đối chứng, chất lượng sợi đảm bảo. Với mía phun dung dịch GA nồng độ 10-100 ppm kích thích lóng vươn dài làm chiều cao cây mía tăng và hàm lượng đường trong cây cũng tăng. Dùng GA nồng độ 20-100 ppm cho rau bắp cải, cà rốt, cải... làm tăng sinh khối, tăng năng suất. Với nho: phun GA nồng độ 50-100 ppm làm tăng năng suất quả gấp đôi, lượng đường trong quả cũng tăng.

- Dùng để kích thích cành chiết cành giâm ra rễ nhanh trong nhân giống vô tính nhất là với các cây ăn quả, cây công nghiệp, cây hoa, cây cảnh... Đồng thời điều khiển ra rễ của cây con thành cây hoàn chỉnh, trong kỹ thuật nhân giống bằng phương pháp nuôi cấy mô. Thường là chất điều hoà sinh trưởng nội sinh có sẵn ở cành chiết cành giâm chưa đủ nồng độ để gây hiệu quả ra rễ vì vậy cần phải đưa bổ sung từ ngoài vào, các chất được dùng như α -NAA, IBA... Tuỳ cây và tuỳ phương pháp xử lý mà chọn nồng độ cho hợp lý hoặc phối hợp một tỷ lệ thích hợp giữa chúng.

Dùng để kích thích sự ra chồi, làm tăng hệ số nhân giống trong kỹ thuật nuôi cấy tế bào, mô. Các chất được dùng như BA hoặc hỗn hợp giữa BA với auxin theo một nồng độ và tỷ lệ thích hợp.

- Dùng để kích thích sự tạo quả, lớn lên của quả và tạo quả không hạt hay quả đơn tính (tạo quả không qua thụ phấn thụ tinh). Hình dáng kích thước quả do chất điều hoà sinh trưởng nội sinh từ hạt đưa ra bầu nhụy kích thích tế bào bầu nhụy phân chia và sinh trưởng mà thành, còn hạt có được là do thụ phấn thụ tinh của hoa. Do vậy có thể thay thế chất điều hoà sinh trưởng nội sinh bằng bổ sung từ ngoài trực tiếp vào bầu nhụy, bầu nhụy sinh trưởng mạnh, quả có dạng bình thường và không có hạt. Trong trường hợp này hãy sử dụng auxin 2,4D ; gibberellin. Ví dụ với cà chua dùng 2,4D 5 ppm xử lý cho hoa trước thụ phấn thụ tinh tạo được quả to không hạt, chất lượng cao. Với nho dùng GA 100-200 ppm phun vào chùm hoa có thể đạt từ 60-90% quả không hạt, to, vỏ mỏng.

- Dùng để ngăn ngừa hiện tượng rụng lá, nụ, hoa, quả ở cây. Rụng là hiện tượng cuống lá hoa, quả xuất hiện tầng rời. Rụng đều ảnh hưởng tới năng suất thu hoạch đặc biệt rụng quả trước lúc thu hoạch. Trong cây auxin có tác dụng làm cho bộ phận ấy sinh trưởng liên tục và kìm hãm sự hình thành tầng rời ở cuống, còn ABA và etylen lại kích thích sự hình thành tầng rời gây rụng. Ở lá già tích lũy nhiều ABA nên hình thành tầng rời nhanh chóng còn hoa quả, lá non... khi gặp điều kiện ngoại cảnh bất lợi thì hàm lượng ABA đều tăng lên do vậy cũng dễ hình thành tầng rời ở cuống. Ở tầng rời, các tế bào ở đó đặc biệt như nhỏ hơn, tròn, chất

nguyên sinh đặc hơn, gian bào nhỏ, hệ thống mạch dẫn mỏng manh không hoá suberin và lignin, cấu trúc tế bào vùng này yếu, trao đổi chất của tế bào chủ yếu theo hướng phân giải đặc biệt là phân giải vách tế bào làm cho tế bào rời nhau nên rất dễ bị rụng đi. Do vậy để ngăn chặn hình thành tầng rời cần phải đưa thêm auxin ngoại sinh bổ sung vào như dùng 2,4D, α -NNA. Ví dụ : với cam phun 2,4D nồng độ 4-8 ppm vào lúc quả còn non có tác dụng tăng auxin cho quả (vì auxin nội sinh không đủ cho quả sinh trưởng) ngăn chặn được hình thành tầng rời ở cuống quả, giảm được tỷ lệ rụng.

- Dùng để rút ngắn hoặc kéo dài thời gian ngủ nghỉ của thực vật khi cần thiết.

Trong trường hợp cần phải gieo trồng mà thực vật lại ngủ sâu (ngủ say) cần phải phá bỏ sự ngủ nghỉ đó, ở bộ phận ngủ nghỉ sâu thường có ABA nhiều còn GA rất thấp. Để phá ngủ cần làm giảm ABA xuống mức tối thiểu hoặc tăng GA lên. Ví dụ để kích thích nảy mầm hạt, củ, cần hành... dùng GA nồng độ 2-5 ppm ngâm hoặc phun trong một thời gian nhất định rồi đem ủ ẩm đều có tác dụng phá được ngủ.

Còn trường hợp bảo quản lâu dài cần phải ức chế sự nảy mầm của bộ phận đó để tránh hao hụt làm giảm khối lượng và chất lượng sản phẩm. Ví dụ: dùng MH (malein hydrazid) với lượng 2,5 kg/ha phun cho ruộng khoai tây trước thu hoạch 12-15 ngày sẽ kéo dài ngủ nghỉ của củ khoai tây sau thu hoạch tránh được hao hụt trong quá trình bảo quản, với hành tỏi chống được héo tóp làm giảm năng suất và chất lượng củ.

- Dùng để điều chỉnh sự ra hoa ở cây : Gibberellin là một trong thành phần của hoóc môn ra hoa do đó dùng GA để điều chỉnh sự ra hoa của cây như xử lý GA có thể cây ngày dài ra hoa trong điều kiện ngày ngắn. Hoặc điều chỉnh ra hoa trái vụ ở dưa dùng đất đèn (CaC_2 cacbua canxi) khi gặp nước sẽ cho ra axetylen - chất kích thích dưa ra hoa. Hoặc dùng ethrel để sinh ra etylen gây hiệu quả sinh lý. Với bầu, bí, dưa chuột, dưa hấu, dưa lê dùng ethrel xử lý sẽ điều chỉnh tỷ lệ hoa đực và hoa cái theo ý muốn. Dùng GA ở nồng độ 10 ppm làm cho hoa loa kèn ra hoa trái vụ.

- Dùng để khắc phục sự ra hoa cách năm với một số cây ăn quả lâu năm như nhãn, vải. Với năm thuận lợi cây ra nhiều hoa làm cho năm sau ra ít hoặc không ra hoa quả nữa, cho nên sản lượng không ổn định. Do vậy với năm quá nhiều quả nên dùng chất điều hoà sinh trưởng để loại bớt quả non khi dưa thừa, chất dinh dưỡng tập trung nuôi quả còn lại nên sản lượng sẽ ổn định. Như dùng α NNA hoặc α Naphthyl axemid nồng độ 0,001-0,005% vào lúc hoa nở rộ, khi chất này vào cây nó sẽ làm tăng cường quá trình tổng hợp, etylen chất gây rụng hoa, quả do vậy hoa quả sẽ rụng bớt (khoảng 1-2 tuần sau gây hiệu quả).

- Dùng để kích thích sự chín của quả chuối, cà chua, hồ tiêu, lá thuốc lá... làm cho quả chín đều, chín đồng loạt và có màu sắc đẹp, chủ yếu dùng ethrel để sinh etylen. Etylen sẽ kích thích sự chín.

- Dùng làm chậm sự già hoá của rau, quả : Sau thu hoạch các sản phẩm tươi sống này dễ bị hỏng và giảm phẩm chất trong quá trình bảo quản. Vì thế cần phải kìm hãm sự già hoá của các bộ phận này trong quá trình bảo quản. Sử dụng xitokinin sẽ kìm hãm sự già hoá, kéo dài thời gian bảo quản.

Đối với hoa tươi sau khi cắt khỏi cây bị già hoá nhanh, chóng tàn cho nên cần phải kéo dài sự tồn tại của hoa. Dùng SADH succinic axit dimetyl hydrazid nồng độ 10-50 ppm kết hợp 1,5% đường saccaroza sẽ kéo dài thời gian hoa cắm trong bình lên 2-3 lần, chất lượng hoa được cải thiện.

- Dùng để làm rụng lá khô cây trước khi thu hoạch tiện lợi cho việc thu hoạch nhất là thu hoạch bằng máy và cũng tăng được năng suất và phẩm chất. Ví dụ : với bông phun ethrel 6-10 kg/ha làm cho lá hoàn toàn rụng chỉ còn lại quả trên cây. Với đậu tương phun 1000 ppm lá rụng hoàn toàn rất tiện cho thu hoạch.

- Dùng để diệt trừ cỏ dại ở ruộng cây trồng, hoặc duy trì tuổi thọ của cỏ trang trí, phun MH 3-5 kg/ha duy trì được thảm cỏ hàng rào cây cảnh định hình lâu do công chăm sóc và cắt xén.

III. SỰ SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN CỦA THỰC VẬT

1. Sự sinh trưởng của thực vật

Sự sinh trưởng của cây được biểu hiện ở nhiều hình thức khác nhau, sự lớn lên của cây là kết quả sinh trưởng của từng bộ phận trên cây và toàn cây thông qua sự phân chia và lớn lên của tế bào ở mô phân sinh.

1.1. Sự phân chia tế bào (Xem chương 1 mục 3.4)

1.2. Sự sinh trưởng của tế bào (Xem chương 1 mục 3.3)

1.3. Quan hệ về sinh trưởng giữa các bộ phận trên cây

Các bộ phận trên cây có một mối quan hệ với nhau tạo nên cơ thể thống nhất hoàn chỉnh. Tuy khả năng tái sinh của một bộ phận nào đó của cây khi tách khỏi cây mẹ cũng rất lớn nhưng chỉ sinh trưởng bình thường khi cây có đủ các bộ phận, cho nên sự sinh trưởng của bộ phận này có quan hệ tương hỗ tới sinh trưởng của bộ phận khác. Có 2 loại tương quan sau : Tương quan kích thích và tương quan ức chế.

1.3.1. Tương quan kích thích :

Khi một bộ phận nào đó của cây sinh trưởng thì nó cũng có tác dụng kích thích bộ phận khác sinh trưởng theo. Cụ thể : rễ sinh trưởng mạnh sẽ kích thích sinh trưởng của thân lá. Vì hệ thống rễ sống trong đất làm nhiệm vụ hút nước và các nguyên tố dinh dưỡng từ đất vào đưa lên các bộ phận trên mặt đất (thân, lá), nên hệ thống rễ sinh trưởng mạnh sẽ có bề mặt hấp thu lớn, sẽ hút được nhiều nước và các nguyên tố dinh dưỡng nên bộ phận cây trên mặt đất sinh trưởng mạnh. Ngược lại các bộ phận trên mặt đất của cây (lá, thân) lại cung cấp chất hữu cơ

đưa xuống nuôi rễ. Nếu rễ bị thiếu chất hữu cơ sẽ sinh trưởng kém kéo theo thân lá sinh trưởng kém. Trong thực tế có trường hợp nếu cắt khoanh vỏ thân hoặc chiết cành triệt để là làm gián đoạn con đường vận chuyển chất hữu cơ. Vì vậy khi chiết cành, cắt cành thì chỉ nên chiết một số cành nhất định không được chiết cành triệt để hoặc khi đốn cây để trẻ hoá phải nắm vững đặc điểm mùa sinh trưởng của rễ và của bộ phận trên mặt đất để tránh tổn thất sinh trưởng của toàn cây.

1.3.2. Tương quan ức chế:

Khi một bộ phận nào đó của cây sinh trưởng sẽ ức chế sinh trưởng của bộ phận khác. Khi chồi ngọn, rễ chính sinh trưởng sẽ ức chế sinh trưởng của chồi bên, rễ bên. Vì khi chồi ngọn sinh trưởng nước và các nguyên tố dinh dưỡng sẽ tập trung về đó làm cho chồi bên, rễ bên thiếu dinh dưỡng nên sẽ bị ức chế sinh trưởng.

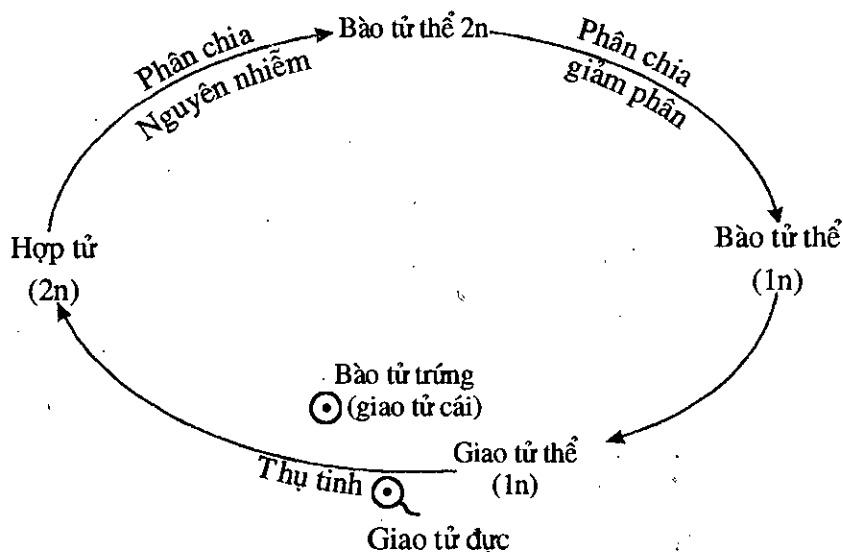
Mặt khác chồi ngọn là nơi tổng hợp auxin, ở đó có hàm lượng cao, nó vận chuyển có tính phân cực về sinh lý trên con đường vận chuyển xuống dưới gây ra ức chế sinh trưởng của chồi bên. Đồng thời xitokinin được tổng hợp ở rễ và được vận chuyển đi lên ngược dòng với auxin và xitokinin làm yếu ưu thế sinh trưởng ngọn, do vậy càng xa đỉnh ngọn, càng gần gốc rễ hiện tượng ưu thế ngọn giảm. Hiện tượng này được ứng dụng vào việc bấm ngọn làm giảm ưu thế sinh trưởng ngọn, làm tăng khả năng phân cành, tạo tán cho cây theo ý muốn. Nhiều cây bấm hái ngọn lại là biện pháp làm tăng năng suất (chè, và một số loại cây khác).

Quan hệ giữa cơ quan dinh dưỡng và cơ quan sinh sản trong quá trình sinh trưởng của cây là mối tương quan hoàn toàn ức chế lẫn nhau. Khi cơ quan dinh dưỡng của cây : thân, rễ, lá được hình thành và sinh trưởng ở đó có sự tổng hợp một số chất kích thích sinh trưởng. Nước và các nguyên tố dinh dưỡng tập trung về đó nhiều nên ở đó sinh trưởng mạnh, ức chế sự hình thành hoa. Khi thiếu nước và nguyên tố dinh dưỡng cây sẽ sinh trưởng kém nhưng lại phát triển nhanh hình thành cơ quan sinh sản. Khi cây ra hoa là bước ngoặt trong sự hoá già của cây, lúc này hình thành nhiều chất ức chế sinh trưởng ABA, etylen kìm hãm cây sinh trưởng thân lá, kích thích sự hình thành hoa.

Trong chu kỳ sống của cây từ lúc hạt nảy mầm thành cây con hình thành cơ quan dinh dưỡng sau đó ra hoa kết quả một hoặc nhiều lần rồi kết thúc chu kỳ sống, thì hoóc môn trong cây có sự biến đổi như sau : lúc cây còn non hình thành nhiều chất kích thích sinh trưởng hơn chất ức chế sinh trưởng, đây là một trong những nguyên nhân thúc đẩy cây sinh trưởng mạnh.

2. Sự phát triển của thực vật

Trong đời sống của cây sự sinh trưởng phát triển cá thể là sự nối tiếp của 2 giai đoạn : Giai đoạn giao tử thể và giai đoạn bào tử thể, hai giai đoạn này chủ yếu khác nhau về cách phân chia tế bào và số lượng nhiễm sắc thể có trong nhân tế bào.



Hình 51 : Sơ đồ mô tả sự xen kẽ giai đoạn giao tử thể và giai đoạn bào tử thể

Bào tử đơn bội phát triển thành giao tử thể đơn bội và giao tử thể đơn bội cho ra giao tử đực và giao tử cái. Khi thụ tinh tạo thành hợp tử có nhiễm sắc thể là $2n$ và từ hợp tử phát triển thành bào tử thể lưỡng bội. Bào tử thể lưỡng bội phân chia giảm nhiễm để tạo thành bào tử đơn bội. Cứ như vậy vòng đời của cây được khép kín. Riêng giai đoạn bào tử thể ở cây có hoa hoàn chỉnh giai đoạn này được chia làm 3 giai đoạn sau :

Thời kỳ tiềm sinh của cây mầm trong hạt.

- Thời kỳ sinh trưởng và phát triển chủ yếu về cơ quan dinh dưỡng : Ở cây thời kỳ này kể từ lúc hạt nảy mầm cho đến lúc cây ra hoa, cây chủ yếu phát triển cơ quan dinh dưỡng như rễ, thân, lá... gọi là thời kỳ sinh trưởng dinh dưỡng. Đặc điểm của thời kỳ này cây hoạt động sống mạnh, các chức năng sinh lý diễn ra mạnh, nhu cầu về nước và các nguyên tố dinh dưỡng cao.

- Thời kỳ ra hoa kết quả của cây : Ra hoa là bước ngoặt quan trọng trong đời sống của cây vì cây chuyển hướng từ sinh trưởng dinh dưỡng sang sinh trưởng sinh sản là giai đoạn phát triển cơ quan sinh sản là hoa, quả, hạt... Đỉnh sinh trưởng thân cành chuyển từ hình thành thân lá sang hình thành chồi hoa để ra quả, hạt... Đối với cây một đời quả thời kỳ này là nối tiếp thời kỳ trước và sau khi kết thúc thời kỳ này thì cây chết. Còn với cây lâu năm nhiều đời quả 2 thời kỳ này xảy ra nhiều lần xen kẽ nhau. Ra hoa ở cây là hiện tượng rất phức tạp và gắn liền với việc tạo quả hạt để đảm bảo thế hệ mới tiếp theo. Nhiều cây để ra hoa ở giai đoạn đầu trong sự phát triển cá thể cần phải có yếu tố cảm ứng mà chủ yếu là yếu tố ngoại cảnh là nhiệt độ và độ dài chiếu sáng trong ngày.

Trong đó ảnh hưởng của nhiệt độ đặc biệt là nhiệt độ thấp đến sự ra hoa ở cây gọi là xuân hoá và nhiệt độ cho xuân hoá đối với đa số thực vật là $0-10^{\circ}\text{C}$. Giai

đoạn cây chịu tác động của nhiệt độ xuân hoá tùy thuộc vào loại thực vật. Cây ngũ cốc giai đoạn xuân hoá lúc hạt nảy mầm. Cây bắp cải giai đoạn xuân hoá là lúc cây trái lá bồng. Trong giới hạn nhiệt độ xuân hoá (từ 0-10°C) nếu nhiệt độ càng thấp thì ảnh hưởng của xuân hoá càng sâu sắc. Cơ quan cảm thụ nhiệt độ xuân hoá là đỉnh sinh trưởng ngọn. Đối với thực vật nếu đem xử lý xuân hoá có thể gây ra một số hiệu quả sau :

- Biến cây 2 năm thành cây hàng năm và rút ngắn được thời gian sinh trưởng ra hoa sớm (với nhiều thực vật). Ví dụ : với hành tỏi nếu đem xử lý xuân hoá thì thời gian sinh trưởng phát triển rút ngắn từ 4-5 tháng xuống còn 2 tháng. Hoa loa kèn trồng tháng 10 đến tháng 5 năm sau sẽ ra hoa, nhưng nếu đem xử lý xuân hoá sẽ ra hoa sớm hơn.

Nhìn chung với bất kỳ loại thực vật nào nếu đem hạt hoặc ủ giống bởi nhiệt độ thấp trước khi gieo đều có tác dụng kích thích sinh trưởng phát triển, rút ngắn thời gian sinh trưởng phát triển và tăng được năng suất. Hiện nay người ta thay xử lý xuân hoá nhiệt độ thấp bằng xử lý chất kích thích sinh trưởng gọi là xuân hoá hoá học. Như ngâm ủ hoặc phun đậm dung dịch GA 10 ppm cho củ hoa loa kèn đều có tác dụng như xử lý xuân hoá nhiệt độ thấp.

Một số thực vật ra hoa còn chịu ảnh hưởng của độ dài chiếu sáng trong ngày. Hay nói cách khác thời gian chiếu sáng tới hạn trong ngày có khả năng điều tiết sự sinh trưởng phát triển của cây (có thể kích thích hoặc ức chế) và phụ thuộc vào thực vật gọi đó là quang chu kỳ. Trong chu kỳ sống của cây quang chu kỳ chỉ có tác động ở một giai đoạn sinh trưởng phát triển nhất định nào đó của cây. Cơ quan cảm thụ quang chu kỳ của cây là lá. Sau khi cảm thụ quang chu kỳ (nhận được tỷ lệ về thời gian chiếu sáng ban ngày và ban đêm thích hợp) sẽ sản sinh ra chất kích thích vận chuyển lên đỉnh sinh trưởng ngọn và kích thích đỉnh sinh trưởng phân hoá mầm hoa. Dựa vào phản ứng của cây với thời gian chiếu sáng tới hạn trong ngày để ra hoa chia thực vật thành 3 nhóm sau :

- Nhóm cây ngày ngắn là những cây ra hoa khi độ dài chiếu sáng trong ngày nhỏ hơn độ dài chiếu sáng tới hạn (thời gian ban đêm dài, thời gian ngày ngắn). Như các giống lúa mùa chính vụ bao thai, mộc tuyền.

- Nhóm cây ngày dài là những cây ra hoa khi độ dài chiếu sáng trong ngày lớn hơn độ dài chiếu sáng tới hạn (thời gian ban ngày là dài, thời gian ban đêm là ngắn). Gồm các cây 2 năm như bắp cải, xúp lơ, xu hào...

Thực chất bóng tối có tác dụng tới sự ra hoa, còn ánh sáng có tác dụng tới số lượng mầm hoa, với cây ngày ngắn để ra hoa cần đêm dài, với cây ngày dài cần đêm ngắn, thời gian ban đêm phải là liên tục. Nếu ngắt quãng thời gian ban đêm bằng cách chiếu sáng ngắn xen vào thì cũng phá bỏ sự ra hoa. Lợi dụng để hạn chế mía (cây ngày ngắn) ra hoa bằng cách bắn pháo sáng vào đêm làm ngắt quãng thời gian tối cũng gây quang gián đoạn. Nhóm cây trung bình là những cây ra hoa không phụ thuộc vào độ dài chiếu sáng trong ngày mà phụ thuộc vào tình trạng sinh trưởng, phát triển của chúng tức là phụ thuộc vào số lá như cây chuối, cây cà chua...

Hiện nay nhiều tài liệu cho thấy để ra hoa được cây phải có đủ chất điều chỉnh ra hoa đó là hoóc môn gọi là florigen. Vì nhiều cây ra hoa không cần tác động xuân hoá như quang chu kỳ mà dùng chất điều hoà sinh trưởng như GA tác động thay thế làm cho cây ra hoa, còn độ dài ngày hay nhiệt độ xuân hoá chỉ có tác dụng đến sự hình thành và vận chuyển hoóc môn ra hoa mà thôi.

Florigen 2 gồm thành gibberellin và autesin. Trong đó gibberellin cần cho sự phát triển ngồng hoa. Còn autesin cần cho sự phát triển của hoa. Nếu thiếu 1 trong 2 thành phần trên cây không ra hoa được.

Sau khi cây ra hoa chuyển sang thời kỳ kết hạt, tạo quả khi quả hạt già chín với cây ngắn ngày cũng là kết thúc chu kỳ sống. Còn với cây lâu năm như các cây ăn quả hồng, bưởi... cây công nghiệp chè, cà phê... có nhiều lần ra hoa cho đến lúc chết là do quá trình cây bị già hoá mất dần thế năng sống, song sự hoá già của cây không phải là liên tục và đồng đều. Các cành mọc trên thân sẽ kế thừa được tuổi phát dục (sự hình thành và phát triển về cơ quan sinh sản) của thân chính. Cho nên cành mọc gần gốc sẽ có tuổi phát dục nhỏ và do mọc gần rễ cho nên trẻ lâu, chậm ra hoa. Nếu cây cành chiết, mắt ghép ở vị trí này cây sẽ chậm ra hoa có quả. Còn cành mọc ở gần ngọn có tuổi phát dục lớn hơn và do xa rễ cho nên già hơn và nhanh ra hoa hơn. Nếu chọn cành chiết hoặc lấy mắt ghép ở vị trí này cây sẽ nhanh có hoa có quả nhưng chu kỳ sống sẽ ngắn đi. Vì vậy với một số cây ăn quả nếu trồng cành chiết hay ghép mắt sẽ nhanh ra hoa kết quả hơn là trồng bằng hạt, còn những cành bánh tẻ có tuổi phát dục trung bình không quá non và không quá già thường mọc ở vị trí giữa thân. Nếu lấy cành chiết mắt ghép ở những vị trí này cây cũng không quá muộn cho ra hoa và chu kỳ sống cũng không quá ngắn.

Trong thực tế để trẻ hoá vườn cây cần áp dụng biện pháp đốn ngang thân. Hoặc muốn có vườn cây ăn quả ra hoa đồng loạt đồng đều cần phải lấy nguồn giống có tuổi phát dục tương đối đều nhau.

3. Cơ sở sinh lý của thời kỳ ngủ nghỉ và nảy mầm của hạt

3.1. Sự ngủ nghỉ (ngừng sinh trưởng dinh dưỡng)

Trong đời sống của cây có lúc cây sinh trưởng nhanh, có lúc cây sinh trưởng chậm thậm chí ngừng sinh trưởng đi vào ngủ nghỉ. Trạng thái ngủ nghỉ có thể là toàn cây, có thể chỉ ở một bộ phận nhất định nào đó của cây như củ, căn hành, chồi hoặc đa số là các loại hạt (trừ hạt đậu lạc...). Thời gian ngủ nghỉ tùy thuộc vào loài thực vật và điều kiện ngoại cảnh. Trong thời gian ngủ nghỉ thực vật giảm đáng kể về trao đổi chất và các hoạt động sống khác, cho nên cây hoặc bộ phận đó của cây ngừng sinh trưởng nhưng lại có khả năng chống chịu cao với điều kiện bất lợi của ngoại cảnh. Có 2 loại ngủ nghỉ.

- Ngủ nghỉ bắt buộc : Xảy ra khi gặp điều kiện bất lợi, như nóng quá, hạn quá, lạnh... Khi đó cây ngừng sinh trưởng chuyển sang ngủ nghỉ nhưng khi gặp điều kiện ngoại cảnh thuận lợi cây lại tiếp tục sinh trưởng. Ví dụ : nhiều loại hạt (ngô, lúa, đậu, lạc...) khi đã phơi khô hạt đi vào ngủ nghỉ, nếu gặp nước hạt hút nước

đó lại nảy mầm, tiếp tục sinh trưởng. Hoặc một số cây về mùa đông rụng lá đi vào ngủ nghỉ, sang xuân gặp điều kiện thuận lợi lại tiếp tục sinh trưởng ra chồi, lá mới. Búp chèn đang sinh trưởng nếu gặp hạn (thiếu nước) hoặc bị sâu bệnh hại nó ngừng sinh trưởng búp mù xoè... Khi đủ nước, điều kiện thuận lợi lại tiếp tục sinh trưởng, ra búp tôm, như vậy ngủ nghỉ bắt buộc là phản ứng tự vệ của cây với điều kiện bất lợi của ngoại cảnh.

- Ngủ nghỉ sâu : Là cây ngừng sinh trưởng ngay cả khi điều kiện ngoại cảnh rất thuận lợi cho sinh trưởng. Ví dụ: như củ khoai tây ngủ nghỉ sau thu hoạch từ 2-5 tháng. Cành chèn sinh trưởng hết đợt đi vào ngủ nghỉ khoảng 11-17 ngày. Nhiều hạt cây có vỏ bọc cứng nằm im trong đất (ngủ nghỉ ngừng sinh trưởng dinh dưỡng thời gian lâu mới nảy mầm). Như vậy ngủ nghỉ sâu không phải là do điều kiện ngoại cảnh không thích hợp mà do điều kiện nội tại của chúng gây ra và có tính chất di truyền.

Nguyên nhân ngủ nghỉ sâu : Bộ phận ngủ nghỉ chứa nhiều chất ức chế sinh trưởng ABA và chứa ít chất kích thích sinh trưởng GA vì thế bộ phận đó nằm im đi vào ngủ nghỉ không sinh trưởng dinh dưỡng cho đến khi hàm lượng ABA giảm đến mức tối thiểu không còn gây hiệu quả sinh lý nữa và cho phép bộ phận đó sinh trưởng.

Những loại hạt có vỏ bọc cứng (lớp vỏ bao ngoài phôi mầm là lớp tế bào đá như ở hạt đào, mận, mơ...) hoặc hoá bản... nước và khí rất khó thấm qua, trao đổi chất diễn ra trong phôi mầm kém vì vậy gây ra ngủ nghỉ sâu. Hoặc hạt, củ chưa đủ độ chín, sinh lý phôi mầm chưa hoàn chỉnh cần một thời gian nữa để tiếp tục hoàn thiện, thời gian này gọi là thời gian chín sau. Thời gian chín sau chính là thực vật ngủ, nghỉ sâu. Còn thời gian ngủ nghỉ sâu từng bộ phận và loại thực vật. Có một số biện pháp phá ngủ sâu ở thực vật như sau :

- Đưa thêm chất kích thích sinh trưởng ngoại sinh vào bộ phận đang ngủ nghỉ để làm mất tác dụng của ABA. Ví dụ : muốn khoai tây nảy mầm sau khi thu hoạch đưa thêm GA nồng độ 2-5 ppm bằng cách phun tẩm dung dịch GA cho củ khoai tây. Như vậy hàm lượng GA ở củ khoai tây sẽ tăng lên có tác dụng kích thích nảy mầm.

- Làm tăng tính thấm nước, thấm khí của vỏ hạt, vỏ củ để làm tăng cường trao đổi chất của phôi mầm bằng cách phá bỏ lớp vỏ bọc hoặc bào mòn lớp vỏ bọc bằng cơ học hoặc bằng hoá chất... hoặc đem bộ phận đó xử lý nhiệt độ thấp để làm tăng hình thành GA và giảm hàm lượng ABA đối với căn hành, củ hoa loa kèn, với hạt đào mận, hồng đều có tác dụng phá ngủ sâu.

3.2. Sự nảy mầm của hạt

Hạt nảy mầm là quá trình chuyển biến hạt từ sống tiềm sinh sang trạng thái sống hoạt động. Nhờ có nảy mầm cây mầm tiếp tục sinh trưởng phát triển thành cây con. Hạt nảy mầm cần có những điều kiện sau :

3.2.1. Điều kiện cho hạt nảy mầm :

Điều kiện của hạt :

- Hạt phải chín đó là hạt có phôi mầm hoàn chỉnh, chất dự trữ để nuôi cây mầm và có hệ men xúc tác cho quá trình trao đổi chất trong hạt. Thường thì hạt chín cũng với sự chín của quả tức là quả đã chín về hình thái, hạt của quả cũng có khả năng nảy mầm tốt. Song cũng có trường hợp hạt chín trước quả tức là hạt có thể nảy mầm khi quả chưa chín, thậm chí hạt có thể nảy mầm ngay từ lúc hoa chưa tàn hẳn như ở lạc, mít, cúc vạn thọ... ngược lại ở một số cây quả đã chín còn hạt chưa chín. Muốn hạt nảy mầm cần phải có biện pháp tác động hợp lý.

- Cây mầm trong hạt phải còn sống, chất hữu cơ dự trữ trong hạt chưa bị biến chất. Vì thế hạt để giống phải có biện pháp bảo quản hạt tốt đặc biệt đối với một số hạt mau mất sự nảy mầm như hạt chứa dầu nhiều ở lạc, đậu tương, chè, cao su, cà phê... Đồng thời hạt phải còn nguyên vẹn, chắc chất dự trữ nhiều để nuôi phôi cây mầm. Hạt chắc thì cây mầm khoẻ và hạt đó không bị sút mẻ sâu mọt hay bệnh hại.

Về điều kiện ngoại cảnh :

- Nước là yếu tố sinh thái rất cần thiết để cho hạt nảy mầm. Vì nước làm cho vỏ hạt mềm đi phôi mầm có thể phá vỡ vỏ hạt mà lộ ra ngoài. Mặt khác vách tế bào đã thấm nước thì các chất khí thấm vào dễ dàng. Đồng thời hạt hút no nước làm cho nước trong tế bào tăng lên các men xúc tác cho các phản ứng sinh hoá trong hạt diễn ra mạnh, quá trình trao đổi chất trong hạt tăng lên.

- Khi hạt nảy mầm hô hấp mạnh nên cần nhiều ôxy. Nếu đất úng nước hoặc bí, thiếu ôxy hạt không nảy mầm được và dễ bị thối. Đa số các loại hạt nảy mầm tốt trong điều kiện ôxy không khí. Tuy vậy một số hạt của một số cây như lúa, cỏ lông vực... hạt nảy mầm ở trong nước nơi có hàm lượng ôxy thấp.

- Nhiệt độ tối thích cho hạt nảy mầm ở cây ưa nhiệt khoảng 35°C, với cây khác là 25°C, nhiệt độ thấp hạt nảy mầm chậm. Tác dụng của nhiệt độ với sự nảy mầm của hạt là ảnh hưởng đến sự hút nước, ảnh hưởng tới hoạt tính của các men xúc tác cho quá trình trao đổi chất nhất là hô hấp và chuyển hoá các chất.

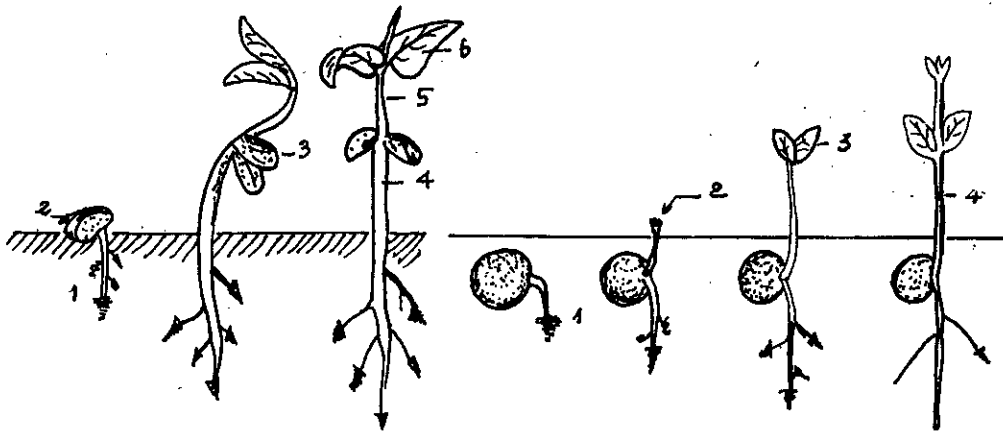
Ngâm ủ hạt trước khi gieo là tạo môi trường nước và nhiệt độ thích hợp cho hạt nảy mầm. Ánh sáng, nói chung không cần cho sự nảy mầm của hạt, riêng hạt thuốc lá, hạt rau dền thì ánh sáng có tác dụng rõ rệt đến sự nảy mầm. Đất không phải là yếu tố cần thiết cho sự nảy mầm của hạt, vì hạt có thể nảy mầm ở bất kỳ đâu chỉ cần có đủ các điều kiện trên. Trong thực tế người ta gieo trồng hạt vào đất vì đất có đủ các điều kiện cần thiết như trên.

3.2.2. Sự nảy mầm của hạt :

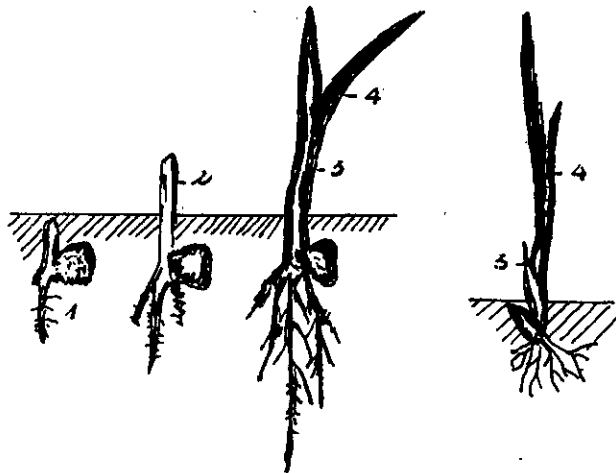
Khi hạt hút đủ nước và trương lên, vỏ hạt mềm ra cây mầm trong hạt lớn lên, rễ mầm đâm ra trước, thân mầm dài ra lá mầm nở và cuối cùng chồi mầm phát triển thành cây con mọc vươn trên mặt đất. Cây con sống nhờ vào chất dự trữ sẵn có trong hạt một thời gian, sau chuyển sang sống tự lập lúc cây có từ 2-3 lá thật.

Đối với hạt cây 2 lá mầm khi hạt nảy mầm rễ mầm mọc ra trước và phát triển thành rễ chính mang nhiều rễ cấp 1. Thân mầm dài ra mang theo 2 lá mầm, dần dần 2 lá mầm mỏng và teo đi là do chất hữu cơ được dự trữ từ đó đưa đi nuôi cây mầm - chồi mầm phát triển thành cây con mang lá thật đầu tiên. Nếu thân mầm mọc dài mang theo 2 lá mầm vươn lên khỏi mặt đất gọi là nảy mầm trên mặt đất (ở hạt cam, bưởi, bí, đậu lạc...), còn nếu thân mầm ngắn 2 lá mầm nằm lại trong đất gọi là nảy mầm dưới mặt đất (ở đậu Hà Lan).

Đối với cây 1 lá mầm chồi mầm chỉ có một bao che gọi là bao lá mầm. Rễ mầm cũng có 1 bao che gọi là bao rễ. Khi nảy mầm bao rễ mầm mọc ra trước sau đó rễ mầm chọc thủng bao lá mầm đâm vào đất. Bao lá mầm cũng nhô lên mặt đất chồi mầm trong bao lá mầm phát triển sinh ra lá thật đầu tiên cho cây. Rễ mầm phát triển yếu hoặc chết sớm được thay bằng nhiều rễ phụ mọc từ đốt gốc của thân sát mặt đất. Chất hữu cơ được dự trữ trong nội nhũ do lá mầm hút để nuôi cây mầm cho đến hết làm cho nội nhũ teo đi.



Hình 52: Nảy mầm của hạt cây 2 lá mầm



Hình 53 : Nảy mầm của hạt cây 1 lá mầm

3.2.3. Sinh lý sự nảy mầm của hạt

Khi hạt hút trương đủ nước chuyển sang trạng thái hoạt động, các men xúc tác hoạt động mạnh, các quá trình thủy phân, ôxy hoá tăng lên làm tăng nồng độ các chất hoạt động thẩm thấu, tạo cho hạt hút nước mạnh, men amilaza, maltaza hoạt động mạnh để biến tinh bột thành đường ; men proteaza biến protein thành axit amin, men lipaza biến lipid thành glycerin và axit béo về sau nhờ sự chuyển hoá tiếp nó biến thành đường. Như vậy các chất hữu cơ phức tạp được dự trữ trong hạt, khi nảy mầm chuyển sang các chất hữu cơ đơn giản làm nguyên liệu để tổng hợp nên chất hữu cơ mới xây dựng tế bào, mô ở cây mới. Đồng thời quá trình ôxy hoá trong hạt cũng tạo ra năng lượng để cung cấp cho nảy mầm của hạt. Vì thế hạt chác mấy cây mầm sẽ mọc khoẻ mập mạp. Mặt khác khi hạt nảy mầm các chất ức chế sinh trưởng như ABA đều giảm xuống mức tối thiểu, các chất kích thích sinh trưởng như IAA, GA, xitokinin được tổng hợp và tăng lên làm cho các quá trình trong hạt đều tăng, kích thích hạt nảy mầm.

IV. MỘT SỐ YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG TỚI SINH TRƯỞNG DINH DƯỠNG CỦA CÂY

Sự sinh trưởng phát triển của cây phụ thuộc vào yếu tố di truyền, hoóc môn và yếu tố ngoại cảnh.

1. Ảnh hưởng của yếu tố bên trong cây đến sự sinh trưởng dinh dưỡng của cây

- Ảnh hưởng của yếu tố di truyền : Mỗi loài cây có đặc điểm về sự sinh trưởng phát triển đặc trưng cho từng loài, do tính di truyền quyết định, rõ nhất là tốc độ sinh trưởng, giới hạn về kích thước về thời gian sống. Các cây C4 trong cùng điều kiện, cùng thời gian sống nhưng có khả năng sinh trưởng phát triển rất mạnh cho khối lượng sinh khối lớn hơn cây C3 rất nhiều.

Các giống cây lai đều có tốc độ và khả năng sinh trưởng rất mạnh. Có cây thời gian sinh trưởng phát triển ngắn, chu kỳ sống vài tháng như ngô, lúa, đậu lạc. Có cây sống lâu năm, trong chu kỳ sống có nhiều lần ra hoa quả như một số cây ăn quả lâu năm : cam, bưởi, hồng... và một số cây công nghiệp chè, cà phê, cao su...

Do mỗi loài, mỗi giống phương thức trao đổi chất riêng cho nên mức độ sinh trưởng phát triển biểu hiện khác nhau.

- Ảnh hưởng của hoóc môn : Đây là những chất hoá học do cây tự tổng hợp nên trong quá trình trao đổi chất. Những chất này có khả năng điều tiết sự sinh trưởng phát triển của cây như IAA, GA, etylen, abxixic axit... Nồng độ tích lũy trong mô nhiều hay ít có tác dụng ức chế hay thúc đẩy sự sinh trưởng phát triển, tốc độ lớn của một bộ phận nào đó hay toàn cây.

2. Ảnh hưởng của ngoại cảnh đến sinh trưởng dinh dưỡng

Sự sinh trưởng và phát triển của cây không phải là chức năng sinh lý riêng biệt mà là kết quả hoạt động của nhiều chức năng sinh lý trong cây. Vì thế nó chịu chi phối của các yếu tố ngoại cảnh khá rõ rệt và phức tạp.

- Ảnh hưởng của ánh sáng : Ánh sáng rất cần cho sự sinh trưởng phát triển của cây vì ánh sáng là nguồn cung cấp năng lượng cho quang hợp. Quang hợp đã tạo ra chất hữu cơ để nuôi cây. Cây lớn nhanh hay chậm cũng phụ thuộc vào nguồn chất hữu cơ này. Tất nhiên có trường hợp cây sinh trưởng trong điều kiện thiếu ánh sáng nhưng trong trường hợp này sự sinh trưởng của cây có tính chất khác thường : lá thiếu diệp lục nên có màu vàng trắng, mô cơ giới kém phát triển, nhu mô xốp nhiều, tế bào có vách mỏng kéo dài cây cao vóng nên rất dễ đổ. Nếu đủ ánh sáng cây sinh trưởng phát triển tốt, cây mọc khoẻ, cành lóng ngắn chắc. Tuy vào yêu cầu ánh sáng đối với sinh trưởng phát triển của cây mà chia thành 2 nhóm cây sau : nhóm cây ưa sáng và cây ưa bóng. Cây ưa sáng là những cây sinh trưởng phát triển tốt trong điều kiện ánh sáng đầy đủ như ngô, mía, lúa, chuối... Còn cây ưa bóng sinh trưởng phát triển tốt trong điều kiện cường độ chiếu sáng giảm đi 1/3 đó là những cây đậu, rong đao, cà phê... Lợi dụng đặc điểm của 2 nhóm cây này để trồng xen giữa cây ưa sáng (tầng cao) với cây ưa bóng (tầng dưới) - như trồng ngô xen đậu.

Chất lượng ánh sáng cũng có ảnh hưởng tới sự sinh trưởng dinh dưỡng của cây. Ánh sáng có bước sóng ngắn như tia xanh, tia tím có tác dụng kích thích giai đoạn dân của tế bào nhưng lại kích thích giai đoạn phân chia tế bào, vì vậy làm cây mọc thấp (sinh trưởng chiều cao cây bị kìm hãm). Ánh sáng có bước sóng dài như tia đỏ lại có tác dụng kích thích sinh trưởng dân của tế bào và kích thích giai đoạn phân chia tế bào, vì vậy cây mọc cao (sinh trưởng tăng chiều cao cây).

Độ dài chiếu sáng trong ngày có ảnh hưởng rõ rệt đến sự ra hoa ở một số cây. Đồng thời ánh sáng còn liên quan đến nhiệt độ môi trường, mà nhiệt độ môi trường có ảnh hưởng rất rõ rệt đến sự sinh trưởng của cây.

- Ảnh hưởng của nước : Nước là yếu tố sinh thái tối cần thiết cho sự sinh trưởng dinh dưỡng của cây. Cây chỉ sinh trưởng phát triển thuận lợi trong điều kiện mô trong cây đủ nước và ngược lại. Nhiều trường hợp thiếu nước cây sinh trưởng kém có thể đi vào ngủ nghỉ. Giai đoạn sinh trưởng dân của tế bào nếu thiếu nước sẽ bị kìm hãm cho nên làm thấp cây. Thiếu nước vào giai đoạn phân hoá mầm hoa, làm củ, làm quả sẽ làm cho cây ra ít hoa, củ, quả còi cọc... Đặc biệt giai đoạn thụ phấn thụ tinh cây bị thiếu nước sẽ làm giảm năng suất cây trồng nghiêm trọng.

Đối với hệ rễ nhất là phần non đỉnh sinh trưởng không có bộ phận bảo vệ chắc chắn nên chỉ sinh trưởng phát triển tốt trong điều kiện đất đủ ẩm. Với cây trồng cạn đất có độ ẩm 70-80% là thích hợp với hệ rễ.

Tuy vậy cũng có một số cây chịu được hạn nhất là bộ phận trên mặt đất.

- Ảnh hưởng của nhiệt độ : Nhiệt độ môi trường có ảnh hưởng rất rõ đến sinh trưởng dinh dưỡng của cây. Cây có khả năng sinh trưởng phát triển trong phạm vi từ nhiệt độ tối thấp đến nhiệt độ tối cao với ngô từ 9,5-46°C với lúa mì từ 0-2°C đến 42°C... Trong đó có một khoảng nhiệt độ mà ở đó cây sinh trưởng phát triển

thuận lợi nhất đó là nhiệt độ tối thích. Đa số các cây nhiệt độ này là 26-30°C. Cây ôn đới như bắp cải, xu hào... nhiệt độ tối thích 17-20°C. Trên dưới phạm vi nhiệt độ tối thích cây sinh trưởng đều chậm thậm trí đi vào ngủ nghỉ. Dưới nhiệt độ tối thấp, trên nhiệt độ tối cao cây đều chết rét hoặc chết nóng. Biên độ nhiệt độ ngày và đêm lớn (nhiệt độ ban ngày lớn hơn nhiệt độ ban đêm) thì có lợi cho sinh trưởng của cây. Cùng với nước nhiệt độ tạo nên chu kỳ sinh trưởng mùa ở nhiều cây. Trong điều kiện nước ta cây có thể sinh trưởng quanh năm. Tuy vậy mùa đông rét (nhiệt độ thấp) và khô (hạn thiếu nước) cây sinh trưởng chậm và kém, còn mùa hè cây sinh trưởng mạnh vì điều kiện tương đối thuận lợi cho sinh trưởng.

- Ảnh hưởng của ôxy : Hô hấp là trung tâm hoạt động sống của cây, những phần non nơi đang sinh trưởng mạnh thường hô hấp mạnh. Ôxy rất cần cho hô hấp do đó ôxy ảnh hưởng tới sinh trưởng của cây, đặc biệt là hệ rễ sống trong đất - nơi hàm lượng ôxy biến động lớn. Nếu hàm lượng ôxy trong đất dưới 10% thì rễ sinh trưởng yếu, chức năng của rễ cũng không đảm bảo cho đời sống của cây, vì vậy cũng làm cho cây sinh trưởng kém đi. Nếu hàm lượng ôxy trong đất còn 5% thì hệ rễ ngừng sinh trưởng, nếu chỉ còn 3% thì hệ rễ cây chết héo theo sinh trưởng toàn cây bị đình chỉ.

Cho nên các biện pháp kỹ thuật tác động làm cho đất tơi xốp thoáng khí là tăng ôxy cho đất cũng là biện pháp tạo điều kiện cho cây sinh trưởng phát triển tốt, thuận lợi.

- Dinh dưỡng N và khoáng của cây có ảnh hưởng rất rõ đến sự sinh trưởng của cây như ảnh hưởng tới độ lớn, tốc độ sinh trưởng sinh khối... Vì các nguyên tố khoáng và N cần thiết để xây dựng lên cơ thể thực vật, nếu thiếu các nguyên tố dinh dưỡng cây sinh trưởng kém. Đặc biệt là cùng với nước các nguyên tố dinh dưỡng có tác dụng làm cho cây sinh trưởng dinh dưỡng mạnh làm cơ sở cho năng suất cao và phẩm chất tốt.

Việc bón các loại phân cho cây (có thể đưa vào đất hoặc phun lên lá) là biện pháp cung cấp các nguyên tố dinh dưỡng để kích thích sự sinh trưởng của cây.

Trong thực tế hiện nay có rất nhiều biện pháp điều khiển sinh trưởng phát triển của cây, có thể để làm tăng hoặc làm giảm tốc độ, khả năng sinh trưởng phát triển của cây theo ý muốn khi cần thiết. Bằng cách cải tạo tính di truyền như lai tạo hay dùng hoá chất xử lý gây đột biến hoặc cải tạo môi trường sống như bón phân tưới nước hợp lý... hoặc dùng các biện pháp canh tác, hoặc các hoóc môn...

Chương 6

SỰ SINH SẢN CỦA THỰC VẬT

Sinh sản là một chức năng sinh lý của thực vật và cũng là con đường tất yếu để đảm bảo và duy trì và phát triển giống nòi. Ở thực vật có 2 cách sinh sản chính như sau :

I. SINH SẢN ĐƠN TÍNH (CÒN GỌI LÀ SINH SẢN VÔ TÍNH)

Là cách sinh sản mà cơ thể mới được tạo thành từ một bộ phận thậm trí từ 1 tế bào hay một nhóm tế bào của cơ thể mẹ. Trong cách sinh sản này không có sự phối hợp của tính đực với tính cái. Nói chính xác hơn là cơ thể mới được tạo thành không qua thụ phấn thụ tinh, không có sự kết hợp giữa giao tử đực và giao tử cái. Thực vật có các cách sinh sản đơn tính như sau :

1. Sinh sản dinh dưỡng tự nhiên

- Sự nảy chồi ở rễ : Rễ của một số cây như khoai lang, cây chanh, cây hồng, cây xoan... có thể phát sinh chồi và chồi này sẽ phát triển thành cây mới.

- Sự nảy chồi ở thân : Thân khí sinh cũng như thân ngầm đều có khả năng nảy chồi thành cây mới như sự đẻ thêm nhánh ở lúa, đẻ chồi mới ở thân ngầm; khoai sọ, chuối, cỏ tranh.... Rồi từ những chồi mới này phát triển thành cây mới.

- Sự nảy chồi ở lá : Từ lá mọc ra chồi mới từ chồi phát triển thành cây con. Sự nảy chồi ở lá chậm hơn ở thân và rễ, nảy chồi ở lá gặp ở cây lá thuốc bỏng.

2. Sinh sản dinh dưỡng nhân tạo

Dựa trên khả năng tái sinh của một bộ phận dinh dưỡng nào đó khi tách rời khỏi cây mẹ trong một điều kiện nhất định đều có thể tái sinh để phát triển thành cây mới. Lợi dụng khả năng này con người can thiệp vào để tạo nên cây mới.

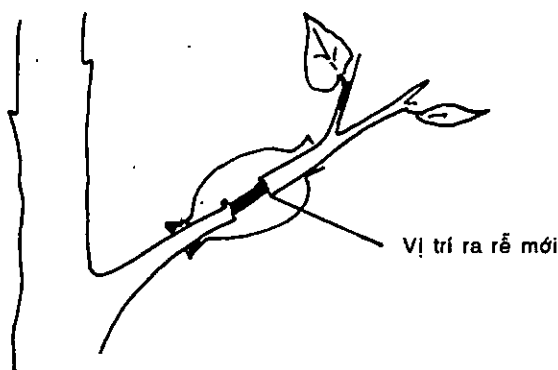
Có 3 kiểu sinh sản dinh dưỡng nhân tạo như sau :

- Giâm cành : Cắt một bộ phận dinh dưỡng thường là đoạn thân hoặc đoạn rễ, hoặc chồi... đem cắm hay vùi xuống đất. Từ vết cắt hoặc từ mấu sẽ sinh ra rễ phụ đồng thời chồi ở thân sẽ phát triển thành cây mới. Lúc đầu bộ phận đem giâm sống nhờ vào chất dự trữ có sẵn trong nó. Sau một thời gian chồi từ thân mọc trước, rễ mọc sau. Khi đã có rễ, có lá cây sống tự lập, như vậy cây mới đã được tạo thành. Trong thực tế việc trồng sắn, trồng mía, trồng dâu, trồng khoai tây, khoai sọ, cắm cành chè, cắm cành ở một số cây hoa, cây cảnh khác... đều là biện pháp tạo cây mới bằng phương pháp giâm đoạn thân cành. Giâm cành là biện pháp tốt để giữ đặc tính của giống. Giâm cành là biện pháp dễ làm nhưng bộ phận đem giâm phải nguyên vẹn không dập nát nhất và vết cắt và có mầm ngủ đồng thời có đủ chất dự trữ.

Để kích thích bộ phận đem giâm chónh ra rễ đạt tỷ lệ sống cao cần sử dụng một số chất kích thích sinh trưởng với nồng độ thích hợp để xử lý vết cắt.

- Chiết cành : Khác với giâm cành khi chiết cành là làm cho cành chiết ra rễ tức là thành cây mới có rễ rồi mới cắt khỏi cây mẹ đem trồng. Biện pháp tạo cây mới bằng phương pháp này áp dụng để nhân giống với nhiều loại cây ăn quả như cam, bưởi, hồng không hạt, hồng xiêm, gioi... Cây mới được phát triển từ cành chiết giữ, được đặc điểm của cây mẹ. Sau khi chọn được cành chiết cắt khoanh vỏ thân 1 đoạn chừng 10-15 cm rồi làm sạch lớp tế bào tượng tầng bao quanh gỗ, dùng đất ẩm đắp bao quanh đoạn thân vừa bóc vỏ - bên ngoài bao bọc bằng giấy PE, buộc chặt 2 đầu lại. Sau khoảng 30-60 ngày sẽ ra rễ như vậy cây mới đã được tạo thành.

Để cành chiết chónh ra rễ và tỷ lệ ra rễ cao cũng dùng chất kích thích ra rễ như ở cành giâm.

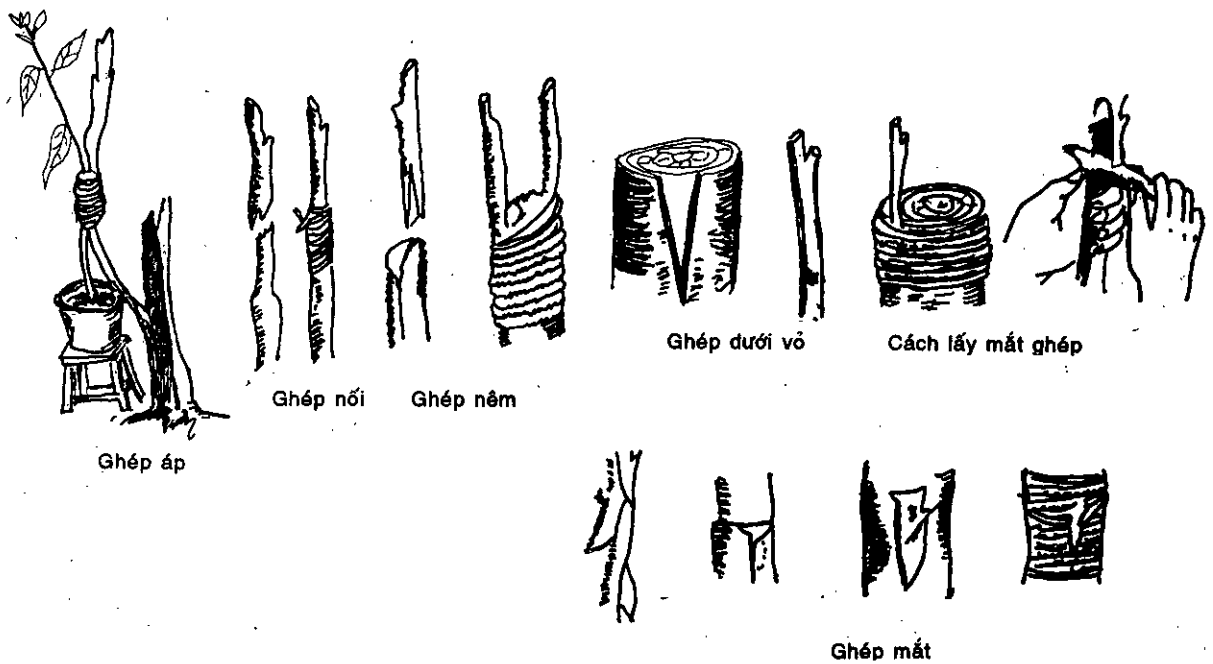


Hình 54 : Tạo cây mới bằng chiết cành

Ghép : Là phương pháp tạo cây mới bằng cách lấy một đoạn cành, chồi, hay mắt ngủ (mầm ngủ) của cây này đem tiếp lên cây khác sao cho mô tương ứng (nhất là tượng tầng) khớp nhau. Bộ phận đem ghép gọi là cành ghép hay mắt ghép từ đây là nơi tạo ra thân cành của cây mới. Cây nhận bộ phận ghép gọi là gốc ghép, đây là rễ của cây mới. Sau một thời gian 7-10 ngày bộ phận đem ghép gắn liền với gốc ghép - chồi ở bộ phận ghép phát triển thành cây mới có rễ là rễ của gốc ghép.

Để chồi của bộ phận đem ghép phát triển mạnh khi mắt ghép đã gắn liền vào gốc ghép thì cắt phần ngọn của gốc ghép, ghép cũng là phương pháp tạo cây mới được áp dụng ở nhiều cây như cam, táo, nhãn, hồng... Trong ghép cũng có nhiều cách ghép khác nhau.

- Nuôi cấy mô đây cũng là phương pháp nhân giống dinh dưỡng nhân tạo. Trên cơ sở một tế bào một nhóm tế bào hay một bộ phận nào đó của cây nếu được đưa vào môi trường nhân tạo thích hợp (về điều kiện dinh dưỡng và điều kiện bên ngoài gần giống như khi nó sống trên cây mẹ) thì tế bào đó, mô đó tiếp tục sống và phát triển thành cây hoàn chỉnh. Phương pháp này là sử dụng kỹ thuật nuôi cấy mô tế bào thực vật ở trong phòng thí nghiệm để tạo ra cây mới với hệ số nhân giống cao, (tức là khả năng sinh sản đơn tính ra cây nhiều) sạch bệnh, có tuổi phát dục đồng đều nhau và đã thành công ở cây chuối, mía, phong lan, khoai tây, dưa...



Hình 55 : Một số kiểu ghép

3. Sinh sản đơn tính bằng tạo ra bào tử

Theo cách này cá thể mới được tạo thành từ 1 tế bào đặc biệt đó là bào tử. Bào tử có thể được hình thành từ những tế bào của cơ thể mẹ hoặc từ cơ quan riêng biệt của cơ thể mẹ là túi bào tử bên trong mang nhiều bào tử. Bào tử không phải là giao tử vì khi gặp điều kiện thuận lợi từ bào tử sẽ phát triển thành cơ thể mới. Sinh sản bằng cách tạo bào tử gặp ở nấm và dương xỉ. Mặt dưới của lá cây dương xỉ thường có ở bào tử bên trong chứa nhiều bào tử, khi chín bào tử phát tán gặp điều kiện thuận lợi sẽ phát triển thành cây mới. Sinh sản theo cách này cho hệ số nhân giống cao.

II. SINH SẢN HỮU TÍNH

1. Khái niệm

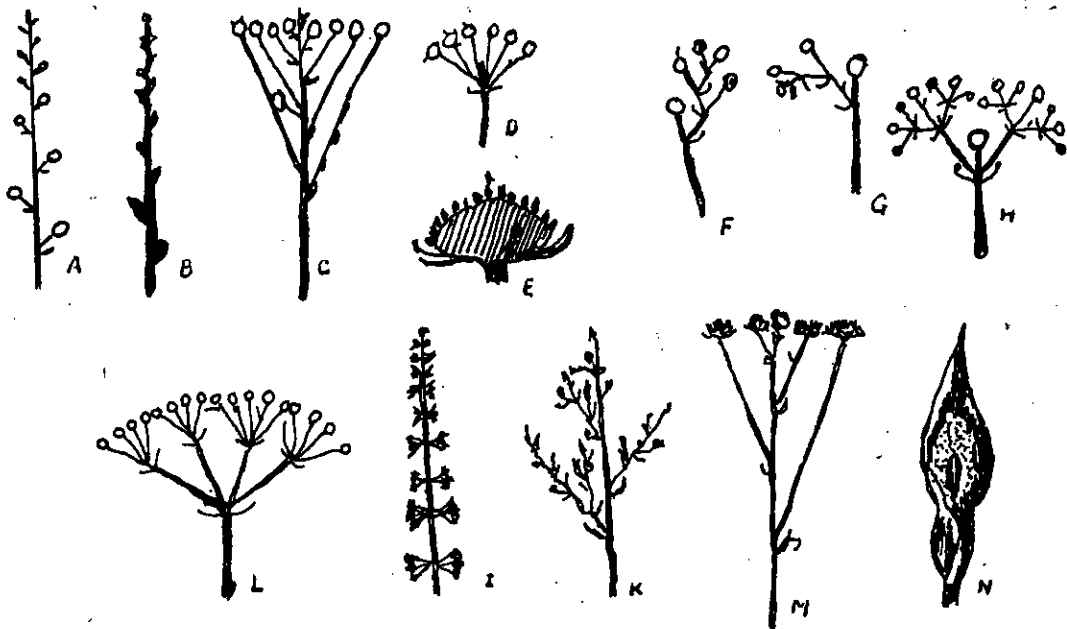
Sinh sản hữu tính là hình thức sinh sản cần có sự kết hợp giữa 2 loại tế bào là giao tử đực và giao tử cái. Giao tử đực gọi là tinh tử, giao tử cái gọi là tế bào trứng (hay noãn cầu) để tạo thành hợp tử, hợp tử phát triển thành cá thể mới. Hầu hết thực vật đều có khả năng sinh sản hữu tính. Nếu giao tử đực và giao tử cái hoàn toàn giống nhau về hình dạng và kích thước chuyển động nhờ roi đến gặp nhau kết hợp với nhau để tạo thành hợp tử, đó là kiểu sinh sản hữu tính đẳng giao. Gặp ở tảo sợi xoắn. Nếu giao tử đực nhỏ hơn, còn giao tử cái lớn hơn và di động chậm hơn giao tử đực, khi gặp nhau tạo thành hợp tử đó là kiểu sinh sản hữu tính dị giao. Kiểu sinh sản này gặp ở tảo. Trường hợp giao tử đực nhỏ do hạt phấn sinh ra gọi là tinh tử. Còn giao tử cái lớn hơn nằm trong bầu nhụy gọi là tinh tử. Còn giao tử cái lớn hơn nằm trong bầu nhụy gọi là noãn hay tế bào trứng.

Giao tử đực không có khả năng chuyển động nhưng nó được đưa đến gặp giao tử cái nhờ có ống phấn mọc ra từ hạt phấn khi giao tử đực gặp giao tử cái sự thụ tinh xảy ra tạo thành hợp tử. Từ hợp tử sẽ phát triển thành cá thể mới. Đây là sinh sản hữu tính noãn giao và cũng là hình thức sinh sản tiến hoá nhất ở thực vật có hoa.

2. Sinh sản hữu tính noãn giao của thực vật có hoa hạt kín

2.1. Các loại cụm hoa

Hoa là cơ quan sinh sản do lá biến đổi đặc biệt mà thành để làm nhiệm vụ sinh sản. Trên cây hoa có thể mọc đơn độc từng chiếc một như ở hoa dâm bụt, sen cạn. Cũng có cây hoa mọc tụ hợp thành cụm hoa hay là hoa tự ; có nhiều loại cụm hoa: chùm đơn ở hoa muồng, cốt khí... chùm kép ở xoài, cải, nho... cụm hoa bông hoa có cuống ngắn gồm bông đơn ở ngô, lúa ; bông kép ở cau, dừa ; cụm hoa dù : các hoa mọc càng gần ngọn cuống hoa càng ngắn đi cho nên các hoa hầu như nằm trên cùng một mặt phẳng - đó là cụm hoa ở phượng, xúp lơ...



Hình 56 : Một số kiểu cụm hoa

A : Chùm ; B : Bông ; C : Dù ; D : Tán đơn ; E : Đầu ; F : Xim một ngã hình đỉnh ốc ; G : Xim một ngã hình bộ cặp ; H : Xim hai ngã ; I : Xim co ; K - Chùm kép ; L : Tán kép ; M : Ngụ đầu ; N : Bông mơ

Cụm hoa tán các hoa xuất phát từ một điểm, cuống dài gần bằng nhau nên hầu như các hoa nằm trên cùng một mặt phẳng đó là cụm hoa ở cây mùi, cà rốt, rau má... Còn cụm hoa đầu trục chính của hoa ngắn phồng lên tạo thành đế chung (đầu) trên mang nhiều hoa không có cuống. Cuống mỗi hoa có eo lá bắc mỏng đó là vảy, xung quanh đế có lá bắc hợp thành tổng bao có nhiệm vụ bảo vệ cả cụm hoa khi còn ở trong nụ - đó là cụm hoa của họ cúc như hướng dương, thược dược, đồng tiền...

Cụm hoa xim là cụm hoa hữu hạn vì ở đầu trục chính có kết thúc bởi một hoa cho nên trục chính không mọc dài được nữa mà phân nhánh ở phía dưới. Ví dụ : cụm hoa xim 1 ngã ở cây vôi vôi, xim 2 ngã, xim nhiều ngã ở cụm hoa cà phê, cây hoa mẫu đơn.

2.2. Cấu tạo hoa

Một hoa đầy đủ có các bộ phận sau :

- Cuống hoá là phần nằm dưới đế có thể dài hay ngắn khác nhau, thậm trí có hoa không có cuống. Cuống hoa có nhiệm vụ để nối liền hoa vào thân cành.

- Đế hoa do đầu cuống hoa phình to tạo thành mang các bộ phận của hoa, đế hoa có thể rộng hẹp tùy loài.

- Bao hoa (Perianth nên còn ký hiệu là P) : Nằm trên đế để bảo vệ che trở cho bộ phận sinh sản của hoa (nhị và lá noãn). Thông thường bao hoa gồm 2 vòng có cấu tạo hình lá mà cây 2 lá mầm được phân hoá thành lá đài và cánh hoa tức là đài và tràng.

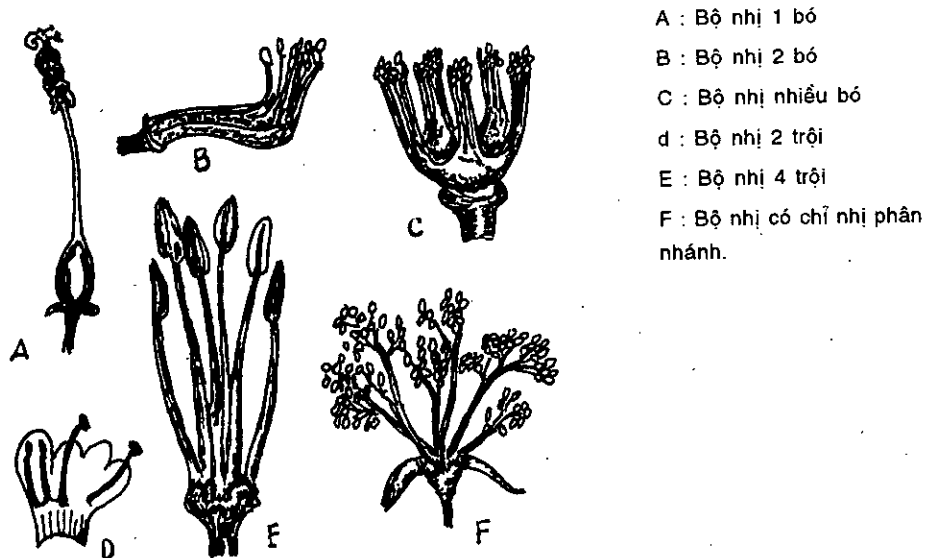
Đài hoa ký hiệu là K gồm một số bản màu xanh gân giống lá. Các lá đài có thể rời hay hợp ở mức độ khác nhau.

- Tràng hoa ký hiệu là C còn gọi là cánh hoa. Thường có màu sắc sỡ, màu sắc ở cánh hoa là màu của nhóm sắc tố carotinoit nên có màu đỏ, vàng, da cam, hồng, tím...

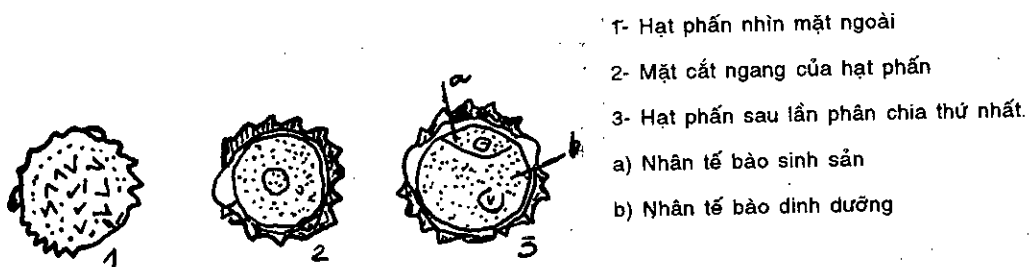
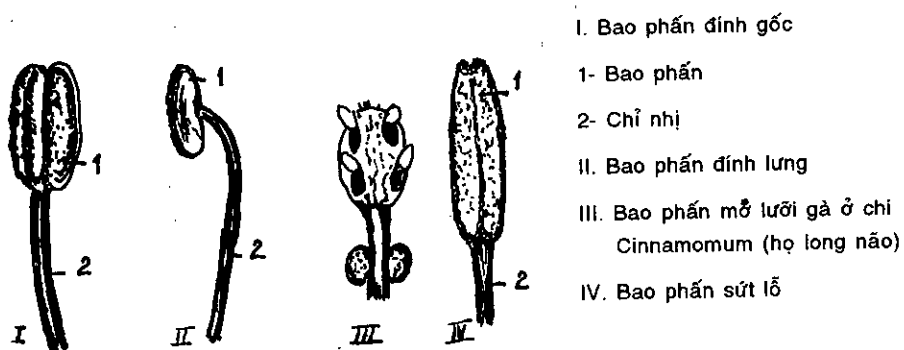
Màu sắc này có tác dụng dẫn dụ côn trùng để thụ phấn (đối với hoa thụ phấn nhờ côn trùng). Còn cánh hoa có màu trắng là trong cánh có nhiều khoang khí. Một số hoa có mùi thơm như hoa hồng, hoa bưởi, chanh... do biểu bì cánh hoa có chứa tinh dầu. Có hoa tràng hoàn toàn rời nhau hay cánh hoa hoàn toàn tự do như ở hoa cam, hoa hồng, hoa dâm bụt... Có hoa tràng hợp, tức là cánh hoa dính với nhau một phần hay hoàn toàn dính nhau thành ống như hoa khoai lang, rau muống, hoa thuốc lá, hoa cà độc dược... Trong một hoa nếu các cánh đều bằng nhau đó là hoa đều (*) như hoa dâm bụt, hoa cải, hoa cam bưởi... Cũng có hoa tràng không đều nhau (to nhỏ khác nhau như hoa phượng, hoa đậu lạc...).

Bao hoa đủ là có cả đài và tràng hoa. Bao hoa thiếu là chỉ có đài hoặc tràng hoa hoặc hoàn toàn không có cả đài và tràng gọi đó là hoa trần (bao hoa tiêu giảm). Đó là hoa thụ phấn nhờ gió như hoa của cây họ lúa, hoa ở cây liễu...

- Nhị hoa được ký hiệu là A : Nằm trong bao hoa số lượng nhị của một hoa là đặc trưng ở từng loài. Có hoa có nhiều nhị như hoa chè, hoa hải đường, có hoa có 6 nhị như hoa lúa, hoa ngô, có hoa có 10 nhị như hoa đậu... Nhị cũng do lá biến thành gồm chỉ nhị do gân lá biến thành. Phần cuối của nhị mang bao phấn, chỉ nhị có thể rời nhau (ở hoa ngô, lúa...) hoặc chỉ nhị tự với nhau thành khối (ở hoa bầu bí) hoặc thành bó (ở hoa gạo). Bao phấn gồm 2 túi bên trong chứa nhiều hạt phấn, đa số hạt phấn khi chín có màu vàng. Có trường hợp bao phấn bị thui hoặc bên trong không có hạt phấn đó là nhị lép còn gọi là nhị bất thụ. Khi còn trong bao phấn, hạt phấn là một tế bào có nhân và màng phức tạp. Màng bao ngoài hạt phấn dày, cứng hơn đôi khi mọc những u gai xù xì để tạo cho hạt phấn dễ bám dính vào nhụy.



Hình 57 : Một số kiểu bộ nhị

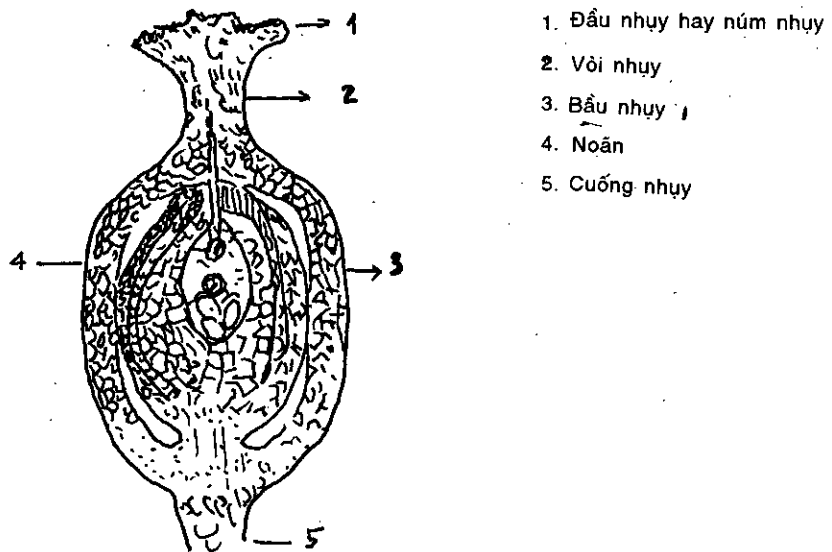


Hình 58 : Nhị và hạt phấn

Màng ngoài của hạt phấn không liên tục mà có một và khe hở để cho ống phấn đi qua. Màng trong của hạt phấn mỏng hơn và bằng pectin bao lấy chất nguyên sinh của hạt phấn. Chỗ đối diện khe hở màng ngoài thì màng trong dày lên đó là chỗ để ống phấn mọc ra. Nhân của hạt phấn nằm giữa khối chất tế bào. Sau lần phân chia thứ nhất trong 2 phần có 2 nhân tế bào : nhân tế bào dinh dưỡng lớn hơn nhân tế bào sinh sản đây là nơi sinh ra giao tử đực hay tinh tử. Sau lần phân chia lần cuối nhân tế bào sinh sản cho ra 2 giao tử đực. Như vậy khi hạt phấn chín trong đó 3 nhân tế bào : 2 giao tử đực và 1 nhân tế bào dinh dưỡng.

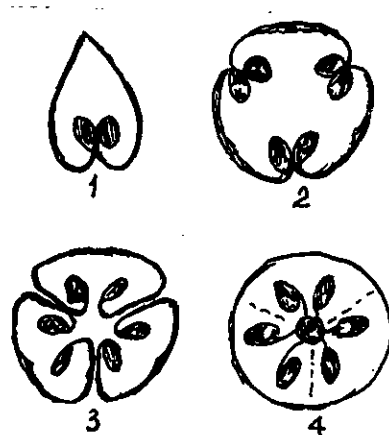
- Nhụy được ký hiệu là G : Nằm giữa hoa mang noãn hay là tế bào trứng do lá biến thành nên còn gọi là lá noãn. Mỗi nhụy gồm 3 phần :

Bầu nhụy là phần phình to của nhụy mang noãn hay mang tế bào trứng (giao tử cái) có thể dài như ở ngô (râu ngô chính là vòi nhụy) hoặc vòi nhụy ngắn như ở lúa, dâu, đu đủ... Tận cùng của vòi nhụy hay là núm nhụy nơi tiếp nhận hạt phấn có thể phình to có bề mặt gồ ghề hoặc có nhiều lông tơ để tạo điều kiện cho hạt phấn dễ bám dính vào.



Hình 59 : Cấu tạo nhụy

Có hoa bầu nhụy được cấu tạo bởi 1 lá noãn như đậu, lạc... có hoa bầu nhụy được cấu tạo bởi nhiều lá noãn : có thể lá noãn rời nhau như ở sen, na hoặc lá noãn dính nhau mà thành như ở đu đủ : nhụy do 5 lá noãn dính nhau mà thành, ở cam quýt, bưởi mỗi múi là do 1 lá noãn biến đổi thành. Trong bầu nhụy mang noãn (mà sau này sau thụ tinh noãn biến thành hạt). Có hoa trong bầu nhụy chỉ có 1 noãn như ở ngô, lúa; có hoa trong bầu nhụy có nhiều noãn như đu đủ, thuốc lá, rau dền... Cách sắp xếp của noãn trong bầu nhụy là lõi dính noãn. Nếu các noãn bầu vào mép nối của lá noãn đó là dính noãn bên bên gặp ở đu đủ, đậu. Ở cam bưởi là dính noãn trung trụ. Dính noãn giữa hay dính noãn trung tâm là các noãn bầu vào trục nằm giữa bầu nhụy như ở rau sam, cải chấu.

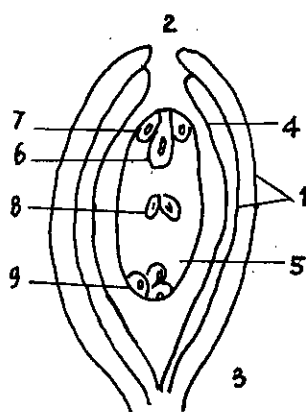


- 1 và 2 : Đỉnh noãn bên
3 : Đỉnh noãn trung trụ
4 : Đỉnh noãn giữa

Hình 60 : Các lối đính noãn

Noãn phát triển trên vách trong của bầu nhụy. Số noãn trong bầu nhụy rất khác nhau từ một đến hàng nghìn. Noãn có màu trắng khi phát triển đầy đủ có dạng hình trứng và gồm các bộ phận sau :

Vỏ noãn gồm 2 lớp, do sự uốn cong của mép vỏ noãn tạo thành lỗ noãn là chỗ cho ống phấn đi qua để vào phôi tâm. Đối diện với lỗ noãn là hợp điểm hay cuống noãn.



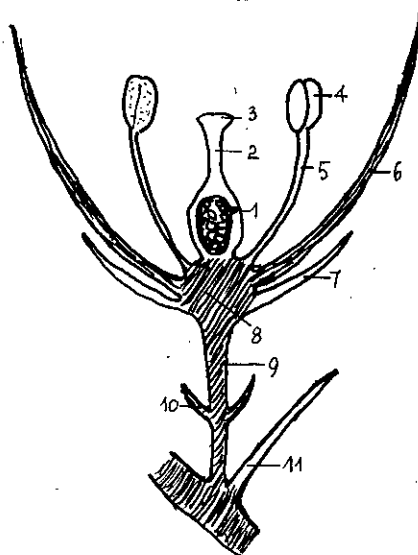
1. Vỏ noãn
2. Lỗ noãn
3. Cuống noãn
4. Phôi tâm
5. Túi phôi
6. Tế bào trứng
7. Trục bào
9. 3 tế bào đối cực

Hình 61 : Sơ đồ cấu tạo noãn

Bên trong vỏ noãn là phôi tâm có túi phôi chứa 8 tế bào còn gọi là túi phôi 8 nhân. Ở giữa túi phôi có 2 nhân có thể đứng riêng lẻ hay kết hợp với nhau đó là nhân thứ cấp có số lượng nhiễm sắc thể là $1n$ nếu đứng riêng lẻ, hoặc $2n$ nếu kết hợp lại với nhau. Phía lỗ noãn có 3 nhân không có chất tế bào nên là 3 tế bào trần. Nhân ở giữa to hơn cả đó là tế bào trứng (giao tử cái). Còn 2 nhân hai bên đó là 2 tế bào trục bào. Còn 3 nhân của túi phôi nằm ở cuống noãn là 3 tế bào đối cực. Các nhân ở túi phôi đều mang số lượng nhiễm sắc thể là $1n$.

Trong một hoa có cả nhị và nhụy (hoa mang cả cơ quan sinh giao tử đực và cơ quan sinh giao tử cái) đó là hoa lưỡng tính như hoa của lúa, cam, đậu, chè... Nếu hoa chỉ mang nhị hoặc nhụy là hoa đơn tính. Nếu mang nhị là đơn tính đực (hoa đực), nếu mang nhụy là hoa đơn tính cái (hoa cái). Hoa đực và hoa cái có thể mọc trên cùng 1 cây như ở bầu, bí, mướp, ngô (bông cờ là nơi mang hoa đực bắp ngô nơi mang hoa cái), hoặc có trường hợp hoa đực và hoa cái mọc trên cây khác nhau như cây chà là, hướng dương.

Một số hoa trên để còn mang tuyến mật.



1. Bầu nhụy
2. Vòi nhụy
3. Đầu nhụy
4. Bao phấn
5. Chỉ nhị
6. Tràng hoa
7. Đài
8. Đế hoa
9. Cuống hoa
10. Lá bắc con
11. Lá bắc

Hình 62 : Thành phần cấu tạo hoa lưỡng tính

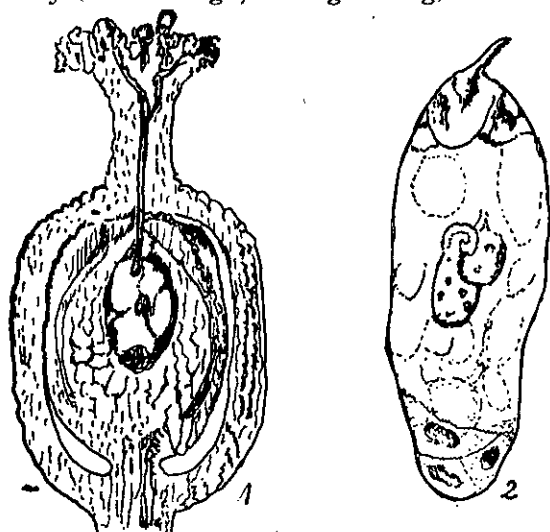
2.3. Sự thụ phấn

Khi bao phấn chín nó tự mở ra để hạt phấn phát tán. Thụ phấn là hạt phấn thành thực rơi lên đầu nhụy của hoa cùng loài hút dịch dinh dưỡng của đầu nhụy nảy mầm mọc ra ống phấn. Đa số trường hợp lúc hoa nở cũng là lúc thụ phấn, cũng có trường hợp hoa thụ phấn trước khi nở. Có nhiều cách truyền hạt phấn : thụ phấn nhờ gió như ở ngô, lúa... và thụ phấn nhờ côn trùng gặp ở bầu bí, mướp... hoặc do đặc điểm cấu tạo của hoa khi hoa nở với nhụy sinh trưởng nhanh đưa đầu nhụy đi qua chùm nhị đực và quét hạt phấn làm cho hạt phấn bám vào đầu nhụy như ở họ cúc. Hoặc thụ phấn nhân tạo do con người can thiệp vào. Có 2 phương thức thụ phấn.

- Sự thụ phấn trực tiếp hay là sự tự thụ phấn : Được thực hiện ở hoa lưỡng tính. Hạt phấn rơi lên nhụy trong cùng một hoa như ở đậu, lạc : bao phấn nằm ngang đầu nhụy khi phát tán hạt phấn từ bao phấn rất dễ bám vào đầu nhụy. Ở ngô tuy là hoa đơn tính nhưng nếu hạt phấn trên bông cờ thụ cho hoa cái ở bắp nằm dưới trên cùng một cây cũng là tự thụ (chiếm tới 50%).

- Sự giao phấn : Hạt phấn của hoa này rơi lên đầu nhụy của hoa khác trên cây khác còn gọi là thụ phấn chéo. Sự giao phấn xảy ra ở hoa đơn tính như ngô, bầu, bí, mướp... Một số trường hợp hoa lưỡng tính nhưng cũng là giao phấn : ở chè hạt phấn không thể nảy mầm trên đầu nhụy cái trong cùng 1 hoa ở hoa họ cúc khi nhị đã chín còn nhụy chưa chín hai đầu nhụy vẫn úp vào nhau nên không nhận được hạt phấn, về sau vòi nhụy mọc dài đi qua các bao phấn chín, lông của vòi nhụy thu quét hạt phấn ra ngoài đầu nhụy mới choãi ra vì vậy thụ phấn phải nhờ côn trùng hoặc nhân tạo. Hoặc ở họ cải nhụy chín trước nhị nên cũng phải giao phấn... Một số hoa khác (lan) có cấu tạo đặc biệt ngăn cản sự tự thụ nên bắt buộc phải giao phấn. Lúa là cây tự thụ phấn nhưng vẫn có khoảng 0,05% là giao phấn gây hiện tượng lẫn giống sinh học. Ở hoa dâm bụt hạt phấn không thể tiếp xúc với nhụy được đó là cây biệt giao.

Trong thực tế sản xuất để tăng tỷ lệ đậu quả, hạt con người còn thụ phấn bổ sung bổ khuyết cho cây (đối với ngô, hướng dương).



Hình 63 : Sự thụ phấn, thụ tinh

1. Trên núm nhụy có nhiều hạt phấn bám dính và nảy mầm (thụ phấn)
2. Sự thụ tinh kép trong túi phôi.

2.4. Sự thụ tinh

Khi hạt phấn thành thực (hạt phấn đã chín) bám dính lên đầu nhụy hút dịch dinh dưỡng của đầu nhụy, từ chỗ lõi của màng trong ở hạt phấn mọc ra ống phấn dài xuyên qua vòi nhụy hướng tới noãn. Lúc này trong hạt phấn có 3 tế bào: 2 tế bào sinh sản (tinh tử) nằm sau tế bào dinh dưỡng. Ống phấn đạt tới noãn đi qua lỗ noãn để vào túi phôi và hoà tan một phần nhỏ màng túi phôi đồng thời đầu ống phấn vỡ ra đẩy dịch trong ống phấn vào túi phôi. Lúc đó nhân tế bào dinh dưỡng bị tiêu biến đi, chỉ còn 2 giao tử đực và quá thụ tinh xảy ra. Một trong 2 giao tử đực của hạt phấn kết hợp với tế bào trứng để tạo thành hợp tử có số lượng nhiễm sắc thể là $2n$. Từ hợp tử tạo nên phôi mầm

của hạt. Giao tử đực còn lại kết hợp với nhân thứ cấp của túi phôi tạo thành mầm nội nhũ có nhiệm vụ là 3n giàu chất dinh dưỡng sống đặc biệt, chất lượng cao để nuôi phôi mầm kể từ lúc phôi nằm trong hạt và cả khi hạt nảy mầm thành cây con.

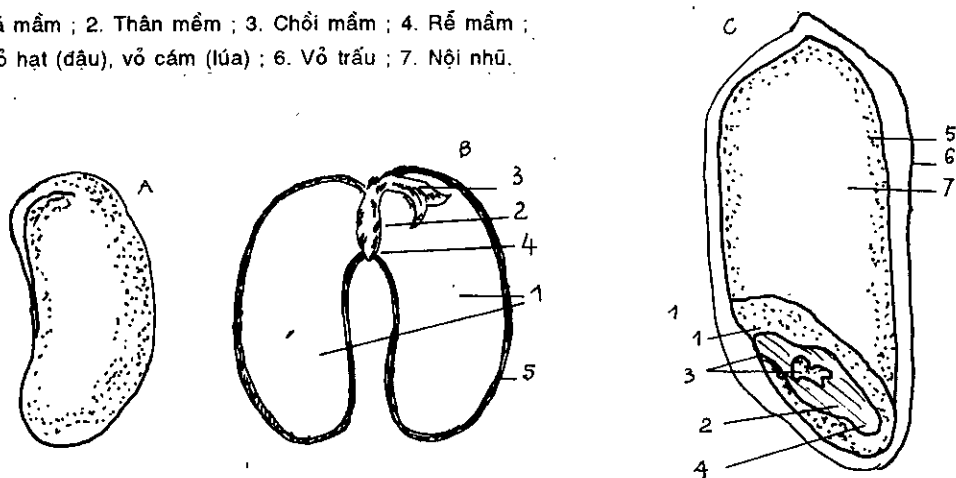
Như vậy ở thực vật hạt kín trong sự thụ tinh có 2 tế bào được thụ tinh. Tế bào trứng và nhân thứ cấp của túi phôi đồng thời được thụ tinh tạo nên phôi lưỡng bội và nội nhũ tam bội. Đó chính là sự thụ tinh kép, hiện tượng điển hình này chỉ có ở thực vật hạt kín. Thời gian thụ tinh của thực vật xảy ra rất ngắn, sau thụ tinh 2 tế bào trợ bào và 2 tế bào đối cực tiêu biến đi. Bên ngoài một số bộ phận của hoa như cánh hoa, nhị, vòi nhụy và đầu nhụy hoàn thành xong nhiệm vụ héo và rụng đi, bên trong noãn biến thành hạt, còn bầu nhụy biến thành quả. Trong tự nhiên để tạo hạt và quả cây phải trải qua thụ phấn thụ tinh, tuy vậy có trường hợp tạo quả không cần thụ phấn thụ tinh quả đó là quả đơn tính (quả không có hạt). Sự thụ phấn thụ tinh ở cây tuy xảy ra rất ngắn nhưng chịu chi phối của nhiều yếu tố đặc biệt là yếu tố ngoại cảnh, chủ yếu là nhiệt độ và ẩm độ. Nhiệt độ từ 18-25°C và ẩm độ 75-80% là phù hợp cho sự thụ phấn thụ tinh, trên và dưới phạm vi nhiệt độ và ẩm độ trên là không thích hợp cho sự thụ phấn thụ tinh. Nếu nhiệt độ và ẩm độ càng xa phạm vi thích hợp sẽ gây ảnh hưởng xấu. Nếu nhiệt độ dưới 15°C (rét) hạt phấn không nảy mầm được ; nhiệt độ cao trên 30°C (nóng) hạt phấn bị chết nóng (thui). Nếu ẩm độ thấp (khô) thì hạt phấn không có đủ nước hút trương để nảy mầm ; ẩm độ cao, không khí bão hoà hơi nước, hạt phấn cũng dễ bị trương nứt vỡ. Vì vậy thời kỳ ra hoa thụ phấn thụ tinh của cây, gặp điều kiện bất lợi làm ảnh hưởng xấu đến năng suất.

2.5. Sự kết hạt tạo quả

- Sự kết hạt : Sau thụ tinh xong noãn sẽ phát triển thành hạt. Trong đó hợp tử sẽ phát triển thành cây mầm gồm có rễ mầm, thân mầm, chồi mầm và có từ 1-2 lá mầm. Còn mầm nội nhũ sẽ phát triển thành nội nhũ của hạt cùng với sự phát triển của hợp tử thành phôi mầm. Có trường hợp nội nhũ bị phôi mầm đồng hoá hết ngay từ khi mới được hình thành cho nên lúc hạt hoàn chỉnh là hạt không có nội nhũ, hạt chỉ có 2 lá mầm : như hạt lạc, đậu, chè, cam, bưởi... Cũng có trường hợp nội nhũ tồn tại cho đến lúc hạt chín như ở ngô, lúa... Ở những hạt này phần lớn khối lượng của hạt là nội nhũ ; đây là mô dự trữ chứa nhiều chất dinh dưỡng để nuôi phôi mầm. Về mặt kinh tế nội nhũ của hạt chính là phần sử dụng của con người. Phôi mầm bị nội nhũ đồng hoá hết để trở thành chất nuôi phôi cho đến khi nội nhũ được hình thành. Vì vậy sau này trong hạt không có dấu vết của phôi mầm, ở một số trường hợp phôi mầm không bị nội nhũ đồng hoá hết mà vẫn phát triển trở thành ngoại nhũ của hạt. Ngoại nhũ cũng là mô dự trữ - hạt sen, hạt hồ tiêu là hạt có cả nội nhũ và ngoại nhũ.

A, B : Hạt đậu ; C : Hạt lúa

1. Lá mầm ; 2. Thân mầm ; 3. Chồi mầm ; 4. Rể mầm ;
5 Vỏ hạt (đậu), vỏ cám (lúa) ; 6. Vỏ trấu ; 7. Nội nhũ.



Hình 64 : Hạt 2 lá mầm và hạt 1 lá mầm

Vỏ noãn ngoài biến thành vỏ hạt, còn vỏ noãn trong bị nội nhũ đồng hoá hết. Hạt của cây họ hoà thảo cả 2 lớp vỏ noãn đều bị nội nhũ đồng hoá hết nên không có vỏ hạt mà nội nhũ gắn trực tiếp vào vỏ quả. Vỏ hạt có độ cứng, màu sắc, độ dày khác nhau, một số trường hợp vỏ hạt kéo dài thành lông để dễ phát tán (hạt bông). Thông thường trong mỗi hạt chỉ có 1 phôi mầm sống trong tự nhiên, ở một số cây trong hạt có nhiều phôi - đó là hiện tượng đa phôi và các phôi này đều có khả năng phát triển thành cây con như hạt xoài, quýt, quất, bơ... Nguyên nhân của hiện tượng hạt đa phôi, có thể là do trong noãn có nhiều túi phôi như ở hạt đậu. Hoặc các tế bào của túi phôi, vỏ noãn đều phát triển thành phôi như ở cam trong 1 hạt có trường hợp có tới 20 phôi phụ đó là phôi vô tính không phải do thụ tinh mà thành.

Trong điều kiện hạt khô, nguyên vẹn và được bảo quản trong môi trường khô ráo thì hạt sống tiềm sinh (sống tiềm sinh) được rất lâu và trao đổi chất ở mức tối thiểu, cho nên khối lượng và chất lượng hạt vẫn tốt. Ngược lại bảo quản không tốt bị ẩm, gặp ẩm hạt sẽ hô hấp mạnh và nảy mầm làm cho hạt bị hỏng, chất lượng hạt và khối lượng hạt đều giảm trong quá trình bảo quản.

Hạt ở trạng thái sống tiềm sinh có khả năng chống chịu tốt với điều kiện bất lợi của ngoại cảnh.

- Sự kết quả : Khi noãn đã biến thành hạt thì bầu nhụy biến thành quả. Trong đó bầu nhụy chỉ phát triển thành quả khi từ hạt trong bầu (hạt do noãn biến thành) sản sinh ra dòng chất kích thích sinh trưởng nội sinh là IAA vận chuyển ra vách bầu để kích thích bầu nhụy phân chia tế bào, tế bào lớn lên để tạo thành quả. Nếu dòng chất nội sinh từ hạt ra bầu nhụy bị ngừng ở một phía nào đó làm cho phần đó của quả sinh trưởng kém, quả phát triển không cân đối dị dạng. Nếu dòng chất nội sinh từ hạt ra bầu nhụy bị ngừng hẳn thì bầu nhụy sẽ bị rụng không tạo thành quả. Do đó các hoa không được thụ phấn thụ tinh sẽ không tạo thành quả được. Trong tự nhiên vẫn có 1 số cây có quả không hạt, tức là vẫn tạo được quả không qua thụ phấn thụ tinh. Đó là

quả đơn tính như hồng không hạt, chuối... Trường hợp này thì hạt phấn là yếu tố kích thích bầu nhụy phân chia tế bào và lớn lên của tế bào. Dựa trên cơ sở này con người tạo được quả đơn tính, không hạt có năng suất phẩm chất cao mà không cần thụ phấn thụ tinh ở hoa, bằng cách đưa bổ sung thêm một số chất kích thích sinh trưởng như IAA ; 2,4D ; GA... với nồng độ thích hợp vào bầu nhụy trước lúc hoa thụ phấn thụ tinh. Chất kích thích sinh trưởng ngoại sinh vào hoa một mặt là loại trừ sự thụ phấn, mặt khác khuếch tán vào bầu nhụy thay thế dòng chất kích thích sinh trưởng nội sinh (dòng auxin do hạt sinh ra) sẽ kích thích sự sinh trưởng của bầu nhụy và tạo thành quả không có hạt.

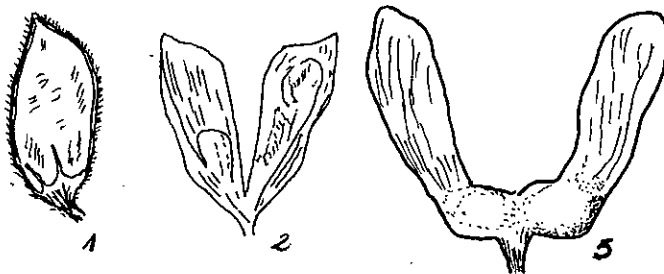
Khi bầu nhụy biến đổi thành quả thì vách bầu biến thành vỏ quả. Vỏ quả gồm 3 lớp : vỏ ngoài của quả do biểu bì ngoài của vách bầu biến thành, tế bào ở vỏ quả ngoài có thể sống hoặc chết khi quả già. Có trường hợp vỏ ngoài của quả kéo dài thành cánh như ở quả chò, hoặc có gai. Nhu mô vách bầu phát triển thành lớp giữa của vỏ quả, đây là phần quan trọng để phân loại quả. Còn lớp trong cùng của vỏ quả là do biểu bì trong của vách bầu phát triển thành, đôi khi nó phát triển lẫn vào vỏ quả giữa, hoặc có trường hợp ở một số loại quả vỏ quả trong tạo thành lớp tế bào đá dày và cứng bao quanh hạt (hạt đào, mận...), hoặc ở quả họ cam quýt vỏ quả trong biến thành lông, mọng nước đó là các tôm tép mà con người ăn.

Ở một số trường hợp việc tạo quả ngoài bầu nhụy còn có sự tham gia của các bộ phận khác của hoa ; quả táo, lê do bầu nhụy và đế hoa phát triển thành. Quả nhãn, vải cùi ăn được là do cuống nòn phát triển thành lớp áo (cùi) bao quanh hạt, quả xung ngái... do đế hoa phát triển mà thành.

Căn cứ vào vỏ quả giữa chia thành các loại quả như sau :

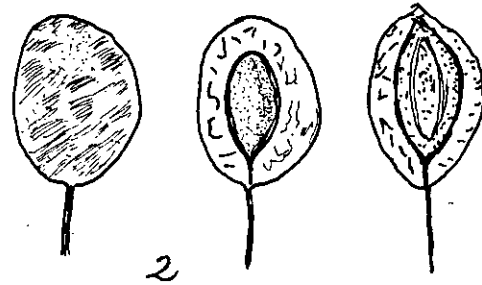
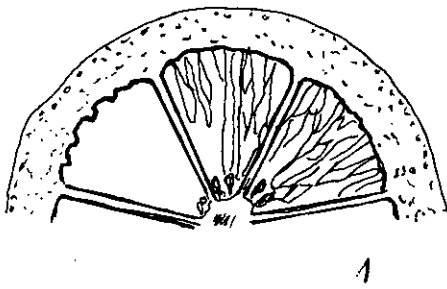
- Quả khô : Khi chín vỏ quả khô nứt lại, có loại quả khô khi chín tự nứt (tự mở) để hạt rơi ra ngoài - đó là quả nang như ở quả đậu xanh, đậu tương... Còn quả khô khi chín không tự nứt đó là quả bế như quả ở cây họ cúc, ngô, lúa...

- Quả thịt : Vỏ quả giữa dày mọng nước lớp thịt quả này dày có thể mềm hoặc dai. Nếu vỏ quả giữa hoàn toàn nạc mọng nước, vỏ quả trong phát triển lẫn vào vỏ quả giữa cho nên phần thịt quả dày như quả cà chua, đu đủ... Nếu vỏ quả trong dày cứng tạo thành lớp tế bào đá bao quanh hạt gọi là quả hạch - quả đào, mận, mơ, xoài thuộc loại quả này.



1. Quả bế (lúa)
2. Quả nang (đậu)
3. Quả khô có cánh (chò)

Hình 65 : Quả khô



Hình 66 : Quả thịt

1. Quả mọng (Cam)
2. Quả hạch (Đào)

Căn cứ vào số hoa tham gia tạo quả lại chia thành các loại quả sau :

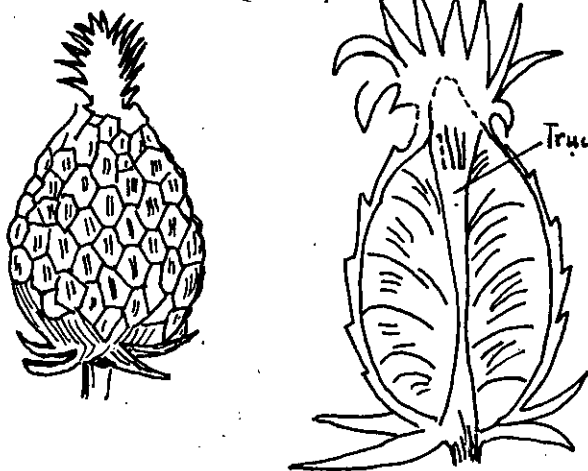
- Quả đơn : Quả này do bầu nhụy của 1 hoa phát triển thành.
- Quả phức còn gọi là quả giả : Do cả cụm hoa (nhiều hoa) tham gia phát triển thành như quả xung, mít, dứa...

Còn quả hồi, quả cây chôm, cây dâu tây, quả cây mâm xôi... là quả kép như có nhiều lá noãn rời nhau phát triển mà thành.



Hình 67 : Quả kép

Hình 68 : Quả phức



2.6. Một số biến đổi khi quả chín

Sự chín ở quả là một quá trình biến đổi sinh lý, sinh hoá phức tạp. Ở quả thịt lúc chưa chín vỏ ngoài của quả có màu xanh là do tế bào ở vỏ quả chứa sắc tố

diệp lục, khi quả chín vỏ quả có màu sắc đẹp là do diệp lục bị phá huỷ chỉ còn lại sắc tố nhóm carotinoit, vì thế vỏ quả có nhiều màu như : đỏ, vàng, da cam, vàng chanh... gặp gỡ quả cà chua, quả gấc, dứa, cam, chanh...

Quả xanh thật quả rắn vì quả chứa tinh bột và các tế bào trong các mô của quả còn gắn chắc với nhau. Khi chín tinh bột trong quả chuyển hoá thành đường và chất gắn vách tế bào bị phân huỷ làm cho tế bào rời nhau, làm cho quả mềm như ở quả chuối, mít... Một số quả xanh thì chua (xoài, sấu, cam... do chứa axit hữu cơ nhưng khi quả chín bớt chua, hoặc không chua là do axit hữu cơ bị ôxy hoá làm giảm nồng độ và hình thành đường cho nên quả ngọt.

Một số quả xanh ăn chát do chứa nhiều tanin hoà tan (hồng, hồng xiêm, ổi, thị...) nhưng khi chín quả không chát nữa do tanin chuyển sang dạng không hoà tan.

Quả chín có mùi thơm đặc trưng cho từng loại quả là do khi quả chín có đi đôi với hình thành tinh dầu.

Chương 7

TÍNH CHỐNG CHỊU CỦA THỰC VẬT

I. KHÁI NIỆM VỀ TÍNH CHỐNG CHỊU

1. Khái niệm

Tính chống chịu của thực vật là khả năng nhanh chóng thay đổi các hoạt động sinh lý của cơ thể để duy trì mọi hoạt động sống khi gặp điều kiện ngoại cảnh bất lợi. Như khi thiếu nước, đất mặn, giá rét hoặc các ký sinh gây bệnh hại và nhiều điều kiện thiên tai khác có ảnh hưởng lớn đến cơ thể thực vật, gây nên những biến đổi trong hoạt động sống khiến cơ thể thực vật xuất hiện những phản ứng tự vệ có tính thích nghi. Mỗi chức năng sinh lý của cơ thể thực vật chỉ được thực hiện trong phạm vi điều kiện ngoại cảnh nhất định, ví dụ : quang hợp chỉ xảy ra khi có ánh sáng đủ tới, khi hô hấp cần O_2 , hút dinh dưỡng của rễ xảy ra khi đất có đủ độ ẩm. Mặt khác mỗi cơ thể thực vật chỉ tồn tại trong điều kiện sinh thái nhất định và các điều kiện ấy trở thành nhu cầu sống cần thiết cho cây. Thoả mãn đầy đủ các nhu cầu sống ấy thực vật mới sinh trưởng phát triển tốt được.

Trong điều kiện bất lợi thực vật muốn tồn tại cần phải nhanh chóng thay đổi các hoạt động sống để phù hợp với điều kiện sống mới : từ đó xuất hiện những phản ứng thích nghi khác nhau của cây hay là thể hiện tính chống chịu của cây. Đó cũng chính là phản ứng tự vệ của cây trong điều kiện bất lợi nhằm duy trì sự sống. Ví dụ : khi cây bị vi sinh vật xâm nhập vào gây bệnh hại : bản thân cây cũng xuất hiện phản ứng tự vệ mới, hình thành nên chất kháng sinh... phytoalexin để tiêu diệt vi sinh vật hoặc tạo vành đai bảo vệ xung quanh vết bệnh để tiêu diệt và ngăn cản sự lây lan của ký sinh. Hoặc trong điều kiện thiếu nước và nhiệt độ đất thấp rễ hút nước khó khăn, để duy trì cân bằng nước nhiều cây rụng lá để giảm cơ quan phát tán nước (cơ quan tiêu hao nước), nếu thực vật không có phản ứng thích nghi mới với điều kiện bất lợi đó thì dễ bị tiêu diệt.

Tính chống chịu của thực vật là đặc điểm có tính di truyền và có nhiều loại tính chống chịu. Trong chương trình chỉ đề cập đến một số tính chống chịu cơ bản của thực vật. Đối với thực vật có tính chống chịu đều có những biểu hiện chung như sau :

2. Những biểu hiện chung ở các loại cây có tính chống chịu

Đứng trước sự thay đổi bất lợi của điều kiện sống thực vật bao giờ cũng thể hiện hai pha.

- Pha phản ứng : Khi yếu tố ngoại cảnh thay đổi bất lợi bao giờ thực vật cũng thể hiện những biến đổi về trao đổi chất - nhất là hô hấp tăng lên mạnh.

- Pha phục hồi : Những thay đổi về mặt cấu trúc và cường độ trao đổi chất giảm dần đến ở mức bình thường, thậm trí thấp hơn mức bình thường. Cây có tính chống chịu thì chuyển từ pha phản ứng sáng pha phục hồi nhanh chóng, còn cây không có khả năng chống chịu thì không thể chuyển sang pha phục hồi được, hoặc thời gian chuyển rất lâu. Tế bào của cây có khả năng chống chịu thì có độ nhớt của chất nguyên sinh cao, khả năng đàn hồi lớn, đặc biệt là ty thể, lục thể mềm dẻo. Nhờ đó mà nó duy trì được cấu trúc cho các cơ quan tử quan trọng của tế bào trong điều kiện bất lợi, đảm bảo cho cơ thể thực vật hoạt động sống được bình thường. Điều kiện sống của thực vật vô cùng phong phú, do đó tính chống chịu của thực vật cũng phong phú. Giáo trình chỉ xét một số tính chống chịu chủ yếu sau.

II. CÁC LOẠI TÍNH CHỐNG CHỊU ĐIỂN HÌNH CỦA THỰC VẬT

1. Tính chống chịu hạn của thực vật

1.1. Tác hại của hạn đối với thực vật

Nước có vai trò rất lớn đối với thực vật, thiếu nước gây nên hậu quả tai hại rất lớn đối với hoạt động sống của thực vật. Nguyên nhân chính làm cho thực vật bị thiếu nước là do bị hạn, có thể là hạn không khí hoặc hạn đất. Kết quả làm cho thực vật bị đốt nóng và hút nước trong mô, keo nguyên sinh bị tổn thương nặng vì vừa bị mất nước nhiều và vừa bị đốt nóng. Do vậy protêin và hệ men trong chất nguyên sinh bị biến tính, mối liên kết phức hệ protêin và lipit bị phá vỡ. Hạn làm giảm khả năng hút nước của keo nguyên sinh - nếu mất nước lâu dài mức độ phân tán của keo giảm, quá trình trao đổi chất của tế bào diễn ra theo chiều hướng xấu. Hạn làm cho đặc điểm keo của chất nguyên sinh bị thay đổi, hạn còn làm mô bị phá huỷ nhất là lá bị "cháy xám" chết khô từng chỗ trước khi từng phần hay toàn bộ cây bị chết do vậy kìm hãm quá trình sinh trưởng và phát triển của thực vật - pha dẫn của tế bào thiếu nước làm cho cây ngừng sinh trưởng. Đồng thời khi bị hạn làm cho cây bị héo, nên khí khổng ở lá đóng lại CO_2 không khuếch tán vào lá được nên quang hợp của cây giảm mạnh.

Hạn gây ra sự phân phối lại nước trong cây làm cho phần non của cây thiếu nước ngừng sinh trưởng hoa quả, lá già, thiếu nước bị úng. Hạn làm cho hô hấp của thực vật tăng lên nhưng là hô hấp vô hiệu nên hiệu quả năng lượng rất thấp. Đồng thời hô hấp tăng ở giai đoạn đầu vì quá trình thủy phân tăng hình thành nhiều đường và NH_3 không lợi cho đời sống của tế bào. Nếu thiếu nước lâu dài thì hô hấp giảm đột ngột vì các mô trong cây bị huỷ hoại dần.

Hạn làm cho quá trình hút dinh dưỡng của rễ bị ảnh hưởng và hạn làm cho tế bào lông hút bị chết nhanh, việc sinh trưởng của rễ tạo lông hút mới bị ảnh hưởng nên hạn là nguyên nhân chính trực tiếp làm giảm quá trình hút dinh dưỡng và vận chuyển dinh dưỡng trong cây.

Biểu hiện bên ngoài của cây bị thiếu nước là lá vàng héo, vì quá trình hình thành diệp lục bị giảm, quá trình phân giải diệp lục tăng lên, làm cho lá cây vàng, lâu ngày lá bị khô, diện tích quang hợp giảm.

Trong tự nhiên thường có 2 loại hạn :

- Hạn đất : Nước trong đất quá ít không đủ cung cấp cho cây làm cho cây bị héo và dễ bị héo lâu dài.

- Hạn không khí : Xảy ra do độ ẩm thấp, cây bị thoát hơi nước quá mạnh, lượng nước do rễ hút vào không đủ bù cho lượng nước thoát ra do đó sẽ gây cho thực vật bị héo tạm thời.

1.2. Bản chất tính chịu hạn của thực vật

Dựa vào yêu cầu nước người ta chia thực vật làm 3 nhóm cây như sau :

* *Nhóm thực vật ẩm sinh* : Chúng sinh sống ở nơi có độ ẩm cao, đất dư thừa nước, chúng phân bố sống ở ven ao, hồ, sông ngòi, và ở rừng nhiệt đới ẩm, nó có những đặc điểm thích nghi : lá rộng có số lượng khí khổng nhiều, phân bố đều ở 2 mặt lá, hệ thống gian bào trong lá rất lớn gấp 30 lần diện tích mặt lá, lớp cutin ở biểu bì mỏng và áp suất thẩm thấu nhỏ.

* *Nhóm thực vật trung sinh* : Đa số cây trồng thuộc nhóm này, thích sống ở nơi có độ ẩm trung bình, có loại có khả năng chịu hạn như ngô, kê, cao lương, một số dòng giống lúa CK 136, CH... và cũng có giống chịu hạn kém như các loại rau họ cải.

* *Nhóm cây hạn sinh* : Gồm những loại cây có khả năng sống ở những nơi thiếu nước thường xuyên hay định kỳ. Những cây này có nhiều đặc điểm và cấu tạo giải phẫu thể hiện sự thích nghi của chúng với điều kiện bị hạn.

Bản chất chịu hạn của thực vật là những cây có khả năng hút nước một cách tích cực và sử dụng nước rất tiết kiệm, nên luôn đảm bảo trong mô có đủ nước để hoạt động sống. Những đặc trưng của cây chịu hạn như sau :

- Lá nhỏ, cứng, có tầng cutin dày, kích thước khí khổng rất nhỏ, mật độ dày, nằm sâu trong thịt lá để tránh thoát hơi nước nhiều.

- Có hệ thống rễ phát triển ăn sâu, rộng ở trong đất để tăng khả năng hút nước, cơ quan phát tán nước bị tiêu giảm, biến thành gai, thành vảy, nhiều cây mọng nước và hàm lượng nước liên kết rất cao (ở cây xương rồng có hàm lượng nước liên kết bằng 2/3 tổng lượng nước trong tế bào) có hệ thống mạch dẫn, mô dậu phát triển, quang hợp theo chu trình CAM. Ngoài biểu bì của thân lá còn có nhiều lông tơ, sáp phủ để hạn chế thoát hơi nước ra khí quyển.

Trong tế bào các quá trình sinh lý, sinh hoá vẫn xảy ra bình thường và theo chiều hướng có lợi cho sự sống của cây.

1.3. Biện pháp tăng tính chịu hạn

Để làm tăng tính chịu hạn cho cây trồng người ta có thể áp dụng các biện pháp sau đây :

+ Tới hạt giống : Hạt giống trước khi gieo đem ngâm nước cho hút trương nước rồi lại phơi khô xen kẽ khoảng 3-4 lần sẽ có tác dụng làm tăng độ nhớt và độ đàn hồi cho chất nguyên sinh. Số lượng keo ưa nước của chất nguyên sinh tăng, huấn luyện phôi hạt chịu được hạn. Vì vậy sẽ làm tăng được tính chịu hạn cho cây.

+ Chọn tạo giống có khả năng chịu hạn (giống mang gen chịu hạn). Ví dụ : ở ta đã chọn tạo được nhiều dòng giống lúa có khả năng chịu hạn, có thể bị hạn định kỳ, chỗ nước tự nhiên mà vẫn có khả năng cho năng suất cao. Ví dụ như các dòng giống chịu hạn CH..., CK 136... và đây là con đường đúng đắn nhất.

+ Biện pháp phân bón : Sử dụng phân chứa photpho sẽ làm tăng được tính chịu hạn cho cây, vì photpho làm tăng khả năng giữ nước trong chất nguyên sinh và duy trì quang hợp trong điều kiện thiếu nước. Trong điều kiện khô hạn biện pháp này có thể làm tăng năng suất từ 20-30%, Ví dụ : bón photpho cho ngô vào thời kỳ đầu làm tăng được lượng nước liên kết trong chất nguyên sinh, vì photpho làm tăng photpho hữu cơ, và N protêin. Nếu bón photpho cho bông vào thời kỳ ra nụ sẽ làm tăng lượng nước liên kết trong tế bào, tăng được tính chịu hạn. Nếu bón nitơ thúc cho lúa sẽ làm giảm tính chịu hạn của chúng xuống vì nó làm tăng tính thấm nước nên dễ bị mất nước, cây sinh trưởng mạnh, tiêu dùng nước nhiều, rễ cây ăn nông nên dễ bị đổ.

2. Tính chống chịu rét của thực vật

2.1. Tác hại của nhiệt độ thấp đối với thực vật

Đối với cây trồng nhiệt đới tác hại của nhiệt độ thấp đến cây là 0-10°C ở nhiệt độ thấp này nhiều cây bị tổn thương lá vàng, khô tấp lá, có thể bị rụng lá hoặc bị chết. Nguyên nhân gây chết khi gặp lạnh như sau:

- Nhiệt độ thấp làm tăng độ nhớt của chất nguyên sinh, làm tổn thương cấu trúc của chất nguyên sinh... do vậy kìm hãm trao đổi chất của tế bào, màng lipo protêin bị tổn thương không đảm bảo tính nguyên vẹn của màng, nhiều cơ quan tử như ty thể, lạp thể bị thoái hoá. Hoặc nhiệt độ quá thấp nước trong tế bào bị đóng băng, thể tích của nó tăng lên sẽ phá huỷ cấu trúc của tế bào.

- Nhiệt độ thấp cây hút nước và dinh dưỡng kém làm cho cân bằng nước trong cây bị phá vỡ, cây thiếu nước và dinh dưỡng lá bị vàng, hàm lượng diệp lục ít, lá quang hợp kém. Đồng thời hô hấp cũng bị giảm và hiệu quả sử dụng năng lượng thấp, phần lớn năng lượng ở dạng nhiệt năng nên cây thiếu năng lượng để hoạt động rất dễ chết, đặc biệt những nơi có sương muối xuất hiện. Ở ta lúa vụ chiêm xuân giai đoạn mạ và cây con rất dễ bị chết do rét đậm và rét kéo dài. Ở Bắc bộ một số cây trồng xuân hè (đậu, lạc, dưa) cũng sẽ bị chết rét nếu gặp rét tháng 2, tháng 3.

2.2. Đặc trưng của cây chịu được nhiệt độ thấp

- Thực vật có hệ thống keo nguyên sinh bền vững khi gặp nhiệt độ thấp, đặc biệt là duy trì được tính nguyên vẹn của màng lipoprotein. Phần lipid không bị phá huỷ trong điều kiện nhiệt độ thấp và độ nhớt của chất nguyên sinh thấp.

- Các quá trình sinh lý sinh hoá trong cây không bị giảm sút khi gặp nhiệt độ thấp, đặc biệt quá trình tổng hợp diệp lục vẫn đảm bảo trong điều kiện nhiệt độ thấp nên cây vẫn sinh trưởng bình thường, hệ số sử dụng năng lượng cao, cây đủ năng lượng để hoạt động sống.

Vì thế có nhiều loại cây trồng vẫn sinh trưởng tốt ở nhiệt độ rất thấp dưới 0°C, đó là những cây có nguồn gốc ôn đới, xứ lạnh.

2.3. Biện pháp làm tăng tính chịu lạnh cho cây

Cây có tính chống chịu được lạnh thường có độ nhớt của chất nguyên sinh thấp, cho nên muốn làm tăng tính chịu lạnh cho cây cần áp dụng các biện pháp làm giảm nhớt của chất nguyên sinh nhằm tăng cường trao đổi chất, đặc biệt là làm cho hô hấp diễn ra bình thường trong điều kiện bị lạnh người ta có thể áp dụng các biện pháp như sau :

- Luyện hạt giống trong điều kiện nhiệt độ thấp sẽ làm tăng tính chịu lạnh cho cây, ví dụ : xử lý hạt cà chua bằng nhiệt độ thấp trong 11 ngày sau đó đem gieo, cây con khi gặp nhiệt độ thấp cũng không bị chết rét, trong khi đó đối chứng (không xử lý) cây con gặp nhiệt độ thấp chết 63%. Biện pháp luyện hạt giống áp dụng với các hạt giống cây trồng khác cũng cho kết quả tương tự.

Ngoài ra xử lý hạt giống trước gieo bằng nhiệt độ thấp cũng còn có tác dụng làm tăng năng suất kinh tế. Nhiều nhà khoa học cho rằng luyện hạt giống ở nhiệt độ thấp có tác dụng làm cho độ nhớt của chất nguyên sinh giảm xuống, do đó trong điều kiện gặp lạnh vẫn tăng cường trao đổi chất nhất là hô hấp cho nên cây chịu được lạnh, còn không xử lý thì độ nhớt của chất nguyên sinh trong điều kiện lạnh lại tăng lên, trao đổi chất của cây xảy ra yếu nên cây kém chịu lạnh. Khi xử lý ở nhiệt độ thấp, cường độ quang hợp cao hơn đối chứng, tích lũy được nhiều chất hữu cơ, nên còn có tác dụng làm tăng năng suất kinh tế cho cây trồng.

- Xử lý hạt giống bằng một số nguyên tố nitơ, CNH_4NO_3 0,2%, hoặc supe lân 1-2%, hoặc kali để làm tăng tính chịu lạnh cho cây, vì các nguyên tố này làm giảm độ nhớt của chất nguyên sinh và làm tăng cường trao đổi chất, ngoài ra Zn, B, Cu... có tác dụng làm tăng tính chịu lạnh. Trong thực tế bón tro bếp hoặc supe lân cho mạ chiêm xuân có tác dụng chống rét tốt.

- Chọn tạo giống có gen chịu lạnh.

3. Tính chống chịu nóng của thực vật

Trong phạm vi nhiệt độ từ 0-40°C cây sinh trưởng và phát triển bình thường, nếu nhiệt độ trên 40°C thì cây bị hại hoặc có những biểu hiện độc hại. Nếu cây nào có những đặc trưng chống chịu được sẽ tồn tại, nếu không sẽ bị chết.

3.1. Tác hại của nhiệt độ cao

- Nhiệt độ cao có ảnh hưởng đến tính chất lý hoá của keo nguyên sinh, làm loãng keo nguyên sinh, độ nhớt giảm xuống không bình thường do đó ảnh hưởng trực tiếp đến hoạt động sinh lý trong cây.

- Các quá trình sinh hoá bị đảo lộn, tăng cường phân giải các hợp chất hữu cơ cao phân tử thành các chất đơn giản, chẳng hạn khi bị nóng protein bị phân giải ra NH_3 ; NH_3 tự do sẽ gây độc cho cây (độc do ô môn) làm cho cây chết.

- Các quá trình sinh lý trong cây cũng bị đảo lộn như quá trình trao đổi nước bị vi phạm, cân bằng nước trong cây bị phá vỡ, lượng nước thoát ra nhiều hơn lượng nước do rễ cây hút vào - gây ra hiện tượng héo ở thực vật. Mặt khác quá trình hô hấp tăng mạnh nhưng chủ yếu là hô hấp vô hiệu nên hiệu quả sử dụng năng lượng thấp. Phần lớn năng lượng ở dạng nhiệt năng, nên cây thiếu năng lượng để hoạt động sống. Quang hợp ở cây bị rối loạn hoặc ngừng vì lục lạp bị ngưng tụ. Quan trọng hơn nếu nhiệt độ cao, kéo dài làm ngưng kết hoặc biến tính protein và men nên thực vật bị chết.

3.2. Đặc trưng của thực vật có khả năng chịu nóng

Một số cây có khả năng chịu nóng bằng cách tăng cường thoát hơi nước để giảm nhiệt độ cho cơ thể, đảm bảo cho cơ thể có khả năng hoạt động sống bình thường trong điều kiện nhiệt độ cao. Đặc biệt là những cây có khả năng chịu nóng thường có độ nhớt của chất nguyên sinh cao lượng nước liên kết trong tế bào cao thân mọng nước.

Quá trình hô hấp tăng lên theo hướng phân giải glucit thành axit hữu cơ để giải độc NH_3 . Cây có khả năng chịu được nóng có hệ rễ rất phát triển để hút nước, và tăng cường tổng hợp hàng loạt các chất hữu cơ, đặc biệt là các axit hữu cơ và các axit amin là những chất cần thiết cho việc giải độc NH_3 trong tế bào sinh ra khi gặp nhiệt độ cao.

3.3. Biện pháp tăng tính chịu nóng cho cây

Xuất phát từ đặc trưng của thực vật chịu nóng, người ta đề ra những biện pháp cụ thể làm tăng tính chịu nóng cho cây như sau :

- Chọn giống có gen chịu nóng để trồng ở những nơi có nhiệt độ cao, đó là giống có hệ rễ phát triển và có khả năng tích lũy nhiều axit hữu cơ.

- Làm tăng độ nhớt của chất nguyên sinh khi gặp điều kiện nhiệt độ cao và làm tăng nhiệt độ ngưng kết của keo nguyên sinh bằng biện pháp xử lý hạt giống bằng

dung dịch CaCl_2 0,025M trong thời gian 18-24 giờ có kết quả rõ rệt khi cây gặp nắng hạn.

Ngoài ra có một số nguyên tố vi lượng như kẽm, bo, molybden, mangan... cũng có tác dụng tăng tính chịu nóng cho cây.

4. Tính chống chịu mặn của thực vật (thừa muối trong đất)

Đất mặn do trong đất chứa nhiều NaCl , đất chua có nhiều H^+ , đất phèn có nhiều Al^{3+} , Fe^{3+} .

4.1. Tác hại của thừa muối trong đất

Khi trong đất chứa nhiều muối làm cho áp suất thẩm thấu của dung dịch đất cao hơn cả sức hút nước của mô thực vật, làm cho rễ cây không hút được nước từ ngoài đất vào cây, ngược lại nước từ trong mô cây đi ra ngoài, cho nên cây bị thiếu nước để hoạt động sống, đây là mặt hại cơ bản nhất (đây là nguyên nhân hạn sinh lý của cây). Khi bị hạn sinh lý hút dinh dưỡng của cây cũng không xảy ra. Một số ion độc cho hệ rễ (Cl^- , Fe^{3+} , Al^{3+}) tích lũy cao ở trong đất gây nên tác hại lớn. Vì chúng gây áp suất thẩm thấu của môi trường cao và ảnh hưởng tới tính thẩm của chất nguyên sinh, làm cho việc hấp thu dinh dưỡng của cây bị thụ động.

Mặt khác khi nồng độ muối trong cây cao, cây tăng cường phân giải protein và tinh bột, NH_3 và H_2O_2 nhiều đầu độc chất nguyên sinh làm cho cây bị chết. Còn ở tế bào khí khổng hình thành tinh bột bị ức chế, chủ yếu là tích lũy đường nên khí khổng có sức hút nước cao hơn các tế bào khác. Vì vậy tế bào khí khổng luôn trương nước, mở thường xuyên nên càng làm tăng sự thiếu hụt nước cho cây.

4.2. Những đặc trưng của thực vật chịu mặn

Một số thực vật chịu được mặn thực sự là do chúng có khả năng tích lũy muối hoặc tích lũy axit hữu cơ trong dịch bào nhằm tăng áp suất thẩm thấu có thể đạt 200-300 atm, nên chúng vẫn có thể sống ở đất có hàm lượng muối đạt tới 10% mà không bị hạn sinh lý.

Một số thực vật khác có khả năng tiết muối ra ngoài cơ thể qua khí khổng hoặc lông tiết muối : các ion muối vào tế bào nhưng lại bị đẩy ra ngoài nên không gây độc cho cây.

Một số khác khi muối xâm nhập vào cơ thể chúng cho muối tích lũy định khu riêng biệt như ở các sợi lông phình to nằm trên mặt lá.

Đa số cây trồng không có khả năng chịu được mặn và tính chịu mặn cũng khác nhau ở mỗi loài thực vật : ngô, lúa, đậu, khoai tây... chịu mặn kém, bị chết khi nồng độ muối đạt 0,4%.

Vùng, cà chua, bông... chịu mặn trung bình sống được ở đất có hàm lượng muối từ 0,4-0,6%. Củ cải đường, bí, dưa hấu, cà... có khả năng chịu được muối khá, sống được ở đất khi có nồng độ muối từ 0,7-1%.

4.3. Biện pháp làm tăng tính chịu mặn cho cây

Biện pháp có hiệu quả nhất là chọn tạo giống có khả năng chịu được mặn bằng cách huấn luyện cây con dần trên đất mặn. Cây mọc trên đất chứa nhiều muối sunfat thì có khả năng chịu được hạn và mặn. Rèn luyện hạt giống trước gieo vào dung dịch muối mặn, ví dụ : ngâm hạt vào dung dịch NaCl 3% trong 1 giờ nếu đất giàu Cl^- ; vào dung dịch MgSO_4 0,2% trong 24 giờ nếu đất giàu SO_4^{2-} cũng cho hiệu quả.

Mặt khác chọn lọc và lai tạo các giống cây chịu mặn qua nhiều lần để tích lũy gen chịu mặn. Các giống lúa Di và Cút có khả năng chịu được mặn.

Dùng các biện pháp cải tạo đất và bón phân thích hợp để tạo trạng thái cân bằng của dung dịch đất mặn.

5. Tính chịu úng và tính chống đổ của thực vật

5.1. Tính chịu úng của thực vật

Nước ở trong đất quá nhiều, dư thừa cũng gây hại cho cây. Vì khi đó đất bí, rễ cây thiếu ôxy để hô hấp và hoạt động của các sinh vật hảo khí trong đất bị ngừng. Các quá trình yếm khí chiếm ưu thế, nhất là quá trình lên men butiric làm cho đất tích lũy nhiều CO_2 , axit hữu cơ và một số chất độc khác gây hại cho rễ cây.

Tuy vậy nhiều thực vật rễ có khả năng sống được trong điều kiện ngập úng nước. Vì rễ của chúng ít mẫn cảm với các chất độc được sinh ra khi đất gặp nước, đặc biệt là cơ thể của chúng có cấu tạo đặc biệt để thích nghi với điều kiện sống đất ngập úng. Ví dụ : lúa không những chỉ chịu được đất ngập nước mà còn yêu cầu ngập nước trong suốt thời gian sống, chúng chịu được là do có hệ thống dẫn không khí từ lá qua bẹ, qua thân xuống cung cấp cho rễ nên không bị thiếu ôxy.

Hoặc một số cây có rễ hô hấp riêng mọc chồi lên mặt nước như cây bụt mọc... hoặc cây rau rút, cây điền thanh có phao chứa khí để cung cấp ôxy cho rễ. Hiện nay ở ta đã chọn tạo ra được các giống lúa chịu úng lâu khi toàn cây bị ngập nước.

5.2. Tính chống đổ

Ở một số cây trồng nhất là lúa khi bị lép đổ sẽ làm cho năng suất giảm nghiêm trọng. Trường hợp này xảy ra khi gặp mưa nhiều, đất giàu dinh dưỡng đặc biệt là đạm, nhiều cây phát triển mạnh về thân lá gây hiện tượng che cồm, quang hợp của cây bị giảm, lượng glucit tạo ra ít, thiếu glucit để tạo mô cơ giới ở thân, hoặc glucit bị phân giải thành axit hữu cơ để giải độc NH_3 . Kết quả tích lũy glucit ở thân ít, mô cơ giới kém phát triển, gặp điều kiện gió, bão là bị đổ.

Để chống hiện tượng lép đổ ở thực vật người ta đi theo con đường chọn giống. Các giống lúa chống đổ có đặc điểm thấp cây, cứng cây, dạng bụi đứng, chịu được lượng phân bón, đặc biệt là lượng đạm bón cao, tạo điều kiện cho tỷ lệ thân + lá/gốc phát triển một cách thích đáng.

Điều chỉnh mực nước thích hợp trong từng thời kỳ, bón phân đạm, lân, kali cân đối và hợp lý.

6. Tính chống chịu bệnh ở thực vật

6.1. Tác hại của bệnh đối với thực vật

Trong đời sống của thực vật ngoài các yếu tố phi sinh vật bất lợi gây hại cho cây, còn có các yếu tố sinh vật gây hại cho cây. Đó là các vi sinh vật như nấm, vi khuẩn, virút... gây bệnh hại cho cây. Chúng là những cơ thể dị dưỡng sống ký sinh trên cây, sử dụng chất hữu cơ của cây tạo ra làm nguyên liệu sống cho mình, đồng thời chúng còn tiết ra các độc tố đầu độc cây. Những bộ phận hoặc cây bị bệnh bị thay đổi về mặt hình thái như u sùi, nứt rỗ, thân cành quả, lá bị biến màu, giảm kích thước như hoa lá, xoắn lá, thân cây mọc vống, yếu ớt, hoặc bị huỷ hoại mô, thối rữa, khô lá... làm cho cây sinh trưởng kém dần rồi chết, bị nặng năng suất và phẩm chất cây trồng giảm. Có nhiều bệnh hiểm nghèo làm cho cây chết không có thu hoạch.

Khi cây bị bệnh hoạt động sinh lý của cây bị thay đổi như :

+ Tính thấm của chất nguyên sinh thay đổi theo chiều hướng không có lợi cho cây, đặc biệt là quá trình ngoại thẩm các chất vô cơ và hữu cơ tăng theo cấp bệnh; độ nhớt của chất nguyên sinh giảm do độc tố của ký sinh tiết ra, các cơ quan nhỏ trong tế bào bị hại : nhân nhỏ lại, lập thể trương phồng lên không thể đảm nhiệm được vai trò chức năng của mình trong tế bào nữa.

Cây bị bệnh hô hấp tăng lên, đặc biệt là xung quanh vùng bị bệnh cường độ hô hấp tăng lên từ 8-10 lần, làm tiêu tốn nhiều glucit, nhưng hiệu quả sử dụng năng lượng rất thấp, phần lớn năng lượng ở dạng nhiệt năng sau đó hô hấp lại giảm do mô bị bệnh đã bị huỷ hoại.

+ Quang hợp ở cây bị bệnh giảm rõ rệt do diện tích lá giảm, lá bị huỷ hoại hoặc bị che phủ bởi lớp nấm ; sắc tố diệp lục giảm mạnh từ 60-80% lá bị vàng do carotenoit tăng lên.

Trao đổi nước bị vi phạm : Cường độ thoát hơi nước tăng lên, do mô che chở bị tổn thương, nhịp điệu đóng mở của khí khổng bị phá huỷ. Vết bệnh ở rễ làm cho việc hút nước bị giảm nhanh chóng. Quá trình vận chuyển nước bị vi phạm vì trong nhiều trường hợp sợi nấm phát triển nút kín làm tắc mạch dẫn chất pectin ở tế bào bị phân huỷ không có khả năng hoặc ít có khả năng giữ lại giọt nước trên bề mặt cơ thể, vì vậy điều kiện để cho ký sinh xâm nhập vào cây khó khăn không đủ nước cho bào tử nấm nảy mầm ; lá có tầng cutin dày, mép khí khổng hẹp, gồ ghề... làm cho khả năng xâm nhiễm của ký sinh kém và khó khăn. Ví dụ : ở cam giống có khả năng chống bệnh loét do vi khuẩn gây ra thì khí khổng có mép hẹp, gồ ghề. Hoặc giống cà chua bị có khả năng chống chịu bệnh sương mai do có tán lá thưa và mật độ lông tơ trên lá dày.

* Về thành phần hoá học trong cây : Các chất hoá học trong cây là môi trường dinh dưỡng của ký sinh, nếu các chất hoá học trong cây không đầy đủ và không phù hợp thì ký sinh không phát triển gây bệnh được.

Ký sinh chỉ phát triển ở cây khi cây có đầy đủ các chất hoá học mà ký sinh cần. Cây chống chịu được ký sinh là do nó không cung cấp được cho ký sinh những yếu tố sinh trưởng tương ứng.

Mặt khác trong quá trình trao đổi chất của cây tự nó cũng tạo nên chất kháng sinh như photônxit có khả năng ức chế hoặc giết chết ký sinh. Các chất alkanoit trong cây cũng có tác dụng kìm hãm vi sinh vật gây bệnh, các hợp chất phenol có tác dụng diệt ký sinh vì quá trình ôxy hoá nó làm chết vi sinh vật và làm tăng quá trình tạo mô cơ giới chống lại vi sinh vật gây bệnh.

Đặc biệt khi bị bệnh, cây cũng sẽ xuất hiện những tính chất bảo vệ mồi để chống lại quá trình phát triển của ký sinh và độc tố do chúng tiết ra bằng cách tạo vành đai bảo vệ xung quanh vùng bị bệnh, hàng loạt tế bào ngay chỗ ký sinh xâm nhập vào. Đây là phản ứng siêu mẫn cảm hay phản ứng chết hàng loạt. Đây là hình thức phổ biến và có hiệu quả ở các loại cây. Đồng thời ở cây cũng hình thành nên chất kháng sinh mới : phitoalecxin cũng có tác dụng như photônxit.

Phần 2

PHÂN LOẠI THỰC VẬT

MỞ ĐẦU

I. SỰ CẦN THIẾT PHẢI PHÂN LOẠI THỰC VẬT

Giới thực vật rất phong phú và nhiều dạng. Ngay trong số cây có hoa hạt kín cũng đã có rất nhiều loài khác nhau về hình thái, kích thước lá hoa quả hạt... và công dụng của chúng đối với con người. Do vậy cần phải phân loại để phân biệt các thực vật với nhau, sắp xếp những thực vật giống nhau thành một nhóm, thành loại dựa vào hình thái, cấu tạo. Nhờ đó tạo điều kiện cho việc sử dụng cây, tìm ra những cây cùng loài có công dụng tương tự. Trong nghề làm vườn chỉ lai ghép thành công giữa các cây cùng loài. Qua tìm hiểu mối quan hệ giữa các nhóm thực vật với nhau, tìm hiểu sự tiến hoá của giới thực vật từ thấp tới cao (từ thực vật bậc thấp đến thực vật bậc cao) từ thực vật có cấu tạo cơ thể đơn giản đến loại thực vật có cấu tạo phức tạp. Chính trong việc tìm hiểu mối quan hệ và sự tiến hoá của thực vật mà con người đã sắp xếp phân loại thực vật và qua phân loại thực vật ngày càng phục vụ đắc lực cho hoạt động sống của con người.

II. ĐƠN VỊ PHÂN LOẠI VÀ DANH PHÁP PHÂN LOẠI THỰC VẬT

Các đơn vị và danh pháp phân loại hiện nay là do nhà bác học Thụy Điển Linnê (1707 - 1779) đặt ra.

1. Đơn vị phân loại

Đơn vị cơ bản trong hệ thống phân loại là loài. Thường mỗi loài có đặc điểm riêng phân biệt với loài khác, ví dụ: cây lúa, cây lạc, cây chè... Dưới loài là thứ (loài phụ) rồi dạng mà trong thực tiễn bao gồm một hay nhiều giống cây trồng. Nhiều loài hợp thành chi, nhiều chi hợp thành họ, nhiều họ hợp thành bộ, nhiều bộ hợp thành lớp, nhiều lớp hợp thành ngành. Giới thực vật gồm nhiều ngành.

2. Danh pháp phân loại : Theo Linnê.

Tên loài : Mỗi loài thực vật được đặt tên bằng 2 chữ latin : Chữ đầu chỉ chi, chữ sau để chỉ loài. Tên chi thông thường được đặt bằng tiếng latin, cũng có khi là tên của một nhà bác học nào đó và tên chi bao giờ cũng được viết hoa. Còn tên loài (chữ sau) để chỉ tính chất, công dụng, quê quán hay có khi là tiếng địa phương được phiên âm.

Sau tên của cây bao giờ cũng viết tên tác giả người mô tả cây đó đầu tiên. Vì có trường hợp cùng một cây có nhiều người mô tả nên có nhiều tên, hoặc từ một loài phụ lại đưa lên loài chính nên tên của loài có thể không thống nhất. Sau đây là một vài ví dụ về tên khoa học ở một số loài cây.

Cây cà phê : *Coffea arabica* L.

Trong đó *Coffea* là tên chi đó là tên thông thường bằng tiếng latin của cây cà phê, *arabica* là quê hương của nó (Arập) còn L. viết tắt của tên Linnê.

Cây thuốc lá : *Nicotiana Tabacum* L.

Trong đó *Nicotiana* là tên chi, *Tabacum* : tên chi cũ nay nhập vào chi *Nicotiana*.

Cây lá lốt : *Piper lolot* PC. Trong đó *Piper* là tên chi, còn *lolot* tên địa phương được phiên âm.

Tên họ : Lấy tên chi chính trong họ rồi thêm đuôi *aceae* vào.

Ví dụ : Họ cam *Rutaceae* ; họ hồ tiêu *Piperaceae*.

Tên bộ : Lấy tên họ chính trong bộ rồi đổi đuôi *aceae* thành đuôi *ales*.

Ví dụ : Bộ cam *Rutales*, bộ hoà thảo *Poales*.

Còn tên lớp và tên ngành không có quy tắc nhất định. Tên ngành thường có đuôi *phyta*.

Chương 8

THỰC VẬT BẠC THẤP

I. LIÊN NGÀNH TIỀN NHÂN

Các ngành siêu vi khuẩn và virút có đặc điểm chung là cơ thể rất đơn giản mới chỉ là một tế bào chưa có nhân điển hình, chưa có diệp lục nên đời sống là dị dưỡng hoặc cộng sinh. Sau đây giới thiệu một số thực vật bậc thấp của liên ngành tiền nhân :

1. Virút (siêu vi khuẩn)

Đây là thực vật bậc thấp có kích thước rất nhỏ bé lần đầu tiên được phát hiện vào năm 1892 kích thước virút chỉ vài chục đến vài trăm nanomet ($1\text{ nm} = 10^{-6}\text{mm}$). Virút khảm thuốc lá dài 30nm, virút bệnh đậu mùa ở người dài 125-300 nm, đã quan sát được qua kính hiển vi điện tử phóng đại từ 10 vạn đến 1 triệu lần mới thấy. Đa số virút gây bệnh cây có dạng que, dạng cầu.

Cấu tạo virút rất đơn giản chưa có đầy đủ cấu tạo của một tế bào, thường có 2 thành phần cấu tạo nên virút là axit nuclêic và protêin. Axit nuclêic có thể là ADN (axit Dezoxyribonucleic) hoặc ARN (axit Ribonucleic) và protêin là vỏ bọc ngoài tế bào bảo vệ chò nên virút trông như khối phân tử protêin trần. Mỗi virút chỉ mang một trong 2 loại axit nuclêic trên. Ví dụ có virút gây bệnh cây mang ARN, virút gây bệnh đậu mùa ở người mang ADN. Khi virút xâm nhập vào tế bào sống thì chỉ có phần axit nuclêic của nó lọt vào tế bào, còn phần vỏ là protêin ở ngoài. Vào trong tế bào sống nó sẽ sử dụng axit amin của tế bào ký chủ để tạo nên vỏ bọc protêin mới và cũng tạo nên virút mới.



Hình 69: Virút khảm thuốc lá

Virút chỉ phát triển được trên mô sống và mỗi virút chỉ phát triển trên loại mô nhất định. Như vậy virút là loại ký sinh nội bào và là ký sinh bắt buộc. Nếu tế bào đã nhiễm một virút nào đó thì không nhiễm lại loại virút đó nữa. Đó là cơ sở của biện pháp tiêm chủng phòng bệnh virút cho người và động vật. Một virút có thể tồn tại lâu dài trong đất, nước, và nhiều virút chịu được nhiệt độ 100°C hoặc các chất sát trùng khác. Sinh sản của virút rất đặc biệt, axit nuclêic và protêin được tổng hợp riêng rồi gộp lại mà thành, sinh sản của nó bằng cách phân cắt tới tốc độ khổng lồ trong vòng 20-30 phút kể từ lúc xâm nhiễm vào, có số lượng tăng

lên 200 lần - cho nên tế bào ký chủ bị phá huỷ nhanh. Do vậy khả năng lây lan và gây hại nặng và nhanh.

*** Ý nghĩa của virút :**

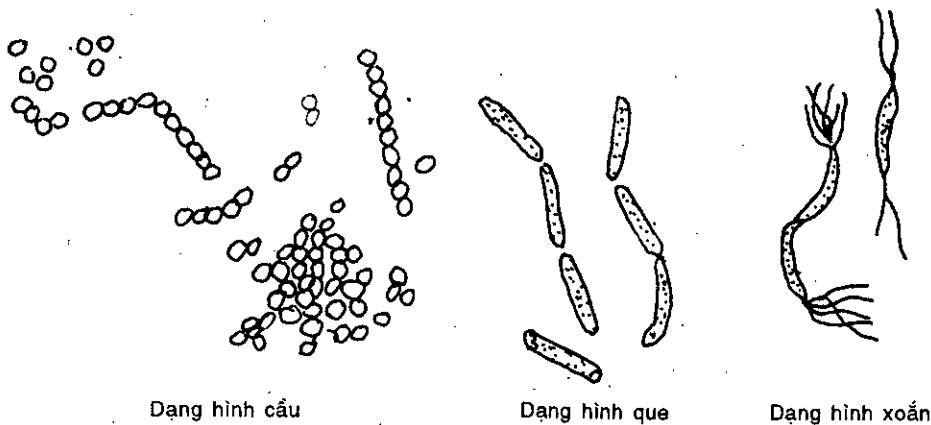
Do virút sống trong tế bào ký chủ và phá huỷ tế bào ký chủ. Nó gây ra bệnh cho người, động vật, thực vật. Ví dụ : bệnh bại liệt, bệnh sởi, bệnh ho gà, bệnh đậu mùa, bệnh dại... ở người là do virút gây ra. Đối với cây trồng virút gây bệnh xoăn lá cà chua, khoai tây, khảm thuốc lá ... Siêu vi khuẩn là đối tượng nghiên cứu thích hợp của di truyền vì nó có cơ thể cấu tạo đơn giản, chu kỳ sinh sản ngắn.

2. Vi khuẩn Bacteria

2.1. Đặc điểm chung

Vi khuẩn sống ở khắp mọi nơi (trong đất, trong nước, trong không khí, có cả trong cơ thể sinh vật đang sống, hoặc đã chết...

Về hình dạng của vi khuẩn : chủ yếu có dạng hình cầu, dạng que và dạng xoắn.

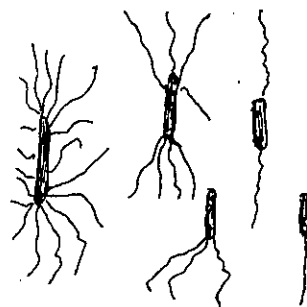


Hình 70 : Dạng vi khuẩn

Nhìn chung dạng của vi khuẩn không cố định mà luôn biến đổi trong quá trình phát triển và tùy vào môi trường sống.

Vi khuẩn có kích thước rất nhỏ bé kéo dài trung bình 2-5 μ , đường kính trung bình 0,5-1 μ song có loại vi khuẩn lưu huỳnh có kích thước lớn tới 100 μ .

Cấu tạo vi khuẩn : Bao ngoài là màng vi khuẩn dày, rắn không phải là xenlulôza mà là một axit amin nào đó và một dẫn suất của glucoza. Nói chung vi khuẩn chưa có màng tế bào điển hình như ở tế bào thực vật có



Hình 71 Vi khuẩn có roi

hoa. Ở nhiều vi khuẩn ngoài màng còn được bao bởi lớp màng nhày để tạo thành màng bảo vệ bổ sung. Màng vi khuẩn rất dễ cho các chất thấm qua. Bên trong màng là chất nguyên sinh chưa có nhân rõ rệt mà chỉ có thành phần cơ bản của nhân là ADN. Trong chất nguyên sinh của vi khuẩn không có ty thể và màng lưới nội chất, các Ribôxôm miễn tự do trong chất tế bào không có liên hệ gì với màng. Trong chất nguyên sinh của vi khuẩn có các hạt glicogen, protêin, lipít. Nhiều vi khuẩn có khả năng di động nhờ roi, roi là phần chất nguyên sinh kéo dài qua màng. Có loại vi khuẩn chỉ có 1 roi ở đầu, có loại ở 2 đầu, vi khuẩn có 2 chùm roi, hoặc có loại vi khuẩn có roi toàn thân. Tế bào vi khuẩn không có diệp lục nên sống dị dưỡng sống nhờ và chất hữu cơ sẵn có trong tự nhiên. Nếu vi khuẩn sống nhờ vào chất hữu cơ của xác hữu cơ (xác động thực vật chết) đó là vi khuẩn hoại sinh. Nếu vi khuẩn sống nhờ vào chất hữu cơ của cơ thể sống (động thực vật sống) đó là vi khuẩn ký sinh. Khi tiếp xúc với chất hữu cơ vi khuẩn tiết ra men để phân giải chất hữu cơ phức tạp thành chất hữu cơ đơn giản rồi lấy chất này bằng cách cho thấm qua bề mặt của tế bào. Như vậy dinh dưỡng của tế bào vi khuẩn cũng là cách phá hoại tế bào ký chủ. Riêng vi khuẩn lưu huỳnh có sắc tố gần giống với sắc tố diệp lục cho nên vi khuẩn lưu huỳnh sống tự dưỡng tự tổng hợp chất hữu cơ để sống. Phương trình hoá học biểu diễn sự tự tổng hợp chất hữu cơ của vi khuẩn lưu huỳnh như sau :



Nếu dựa vào nhu cầu về O_2 chia vi khuẩn thành 2 nhóm sau : Vi khuẩn hiếu khí là vi khuẩn cần oxy của không khí để hô hấp còn vi khuẩn yếm khí (kỵ khí) không cần oxy của không khí mà chúng lên men các chất hữu cơ có chứa oxy để lấy năng lượng sống và chúng dùng oxy các chất hữu cơ đó. Với vi khuẩn yếm khí oxy không khí lại là chất độc đối với chúng.

Vi khuẩn có khả năng thích ứng với điều kiện ngoại cảnh bất lợi. Khi gặp điều kiện ngoại cảnh bất lợi như khô quá, rét quá, nóng quá... vi khuẩn chuyển sang trạng thái ngủ nghỉ. Lúc này tế bào vi khuẩn mất nước, ngấn lại, chất tế bào khô đi, chất nguyên sinh của tế bào tụ lại một chỗ và được bao ngoài bằng hai lớp màng. Đó là dạng bào tử vi khuẩn. Vi khuẩn giữ ở trạng thái này cho đến khi gặp điều kiện ngoại cảnh thuận lợi, nó lại hút nước vào phá vỡ màng bao ngoài và lại chuyển thành 1 tế bào vi khuẩn điển hình. Chính vì thế (hình thành bào tử) nên nhiều vi khuẩn tồn tại được rất lâu.

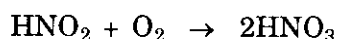
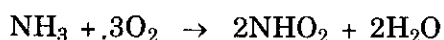
Vi khuẩn sinh sản bằng cách phân đôi tế bào. Có trường hợp tế bào vi khuẩn mẹ lớn lên kéo dài rồi phân đôi thành 2 vi khuẩn con mỗi có kích thước gần bằng tế bào mẹ ban đầu trước khi phân đôi. Cũng có trường hợp tế bào vi khuẩn mẹ phân chia thành 2 tế bào con rồi tế bào con lớn lên.

Tốc độ sinh sản của vi khuẩn rất nhanh cứ 20 phút lại phân chia tế bào (sinh sản) một lần. Ví dụ trong điều kiện thuận lợi từ 1 tế bào vi khuẩn sau 6 giờ cho ra 250.000 vi khuẩn mới. Do vậy tốc độ lây lan và gây hại của vi khuẩn rất mạnh. Song trong thực tế điều kiện sống không phải lúc nào cũng hoàn toàn thuận lợi cho nên vi khuẩn không thể lúc nào cũng sinh sản với tốc độ như vậy.

2.2. Vai trò của vi khuẩn trong tự nhiên

Trong tự nhiên vi khuẩn phân bố rất rộng trong đất, trong không khí, đồ dùng, trong cơ thể sinh vật sống... Trong 1 gram đất có tới 5-6 tỷ vi khuẩn. Trong 1cm³ nước có 2-4 nghìn vi khuẩn. Nếu đất giàu xác hữu cơ, nước bẩn vi khuẩn còn có nhiều hơn nữa. Trong 1m³ không khí nơi đô thị có tới 8.000 vi khuẩn. Do vi khuẩn có khả năng sinh sản nhanh số lượng cá thể lớn, cho nên vi khuẩn có ảnh hưởng lớn đến sự tuần hoàn vật chất trong tự nhiên.

Đối với vi khuẩn có ích : Vi khuẩn phân giải chất hữu cơ thành các chất vô cơ đơn giản để đảm bảo sự tuần hoàn của vật chất trong tự nhiên, nhờ đó mà sự sống trên trái đất mới tồn tại và phát triển được. Vi khuẩn phân giải chất hữu cơ phức tạp thành chất đơn giản để lấy làm nguyên liệu cấu tạo nên cơ thể của chúng, mà cơ thể chúng rất nhỏ bé mà khối lượng chất hữu cơ phân giải lại lớn cho nên vai trò của vi khuẩn trong việc tuần hoàn vật chất rất lớn. Các vi khuẩn thối phân giải xác sinh vật thành chất vô cơ đơn giản như CO₂, H₂S, NH₃, H₂O... Những chất này lại được cây xanh và sinh vật khác đồng hoá để tạo nên chất hữu cơ mới hoặc tiếp tục bị biến đổi thêm, như NH₃ được vi khuẩn nitromonas và nitrobacter biến đổi thành muối nitrit và nitrat như sau :



NO₃⁻ là thức ăn quan trọng của cây.

Nhiều vi khuẩn có khả năng hút nitơ của khí quyển (trong khí quyển có tới 78% N₂ nhưng cây xanh không hút nước), đó là khả năng cố định đạm của vi khuẩn. Trong đó có loại vi khuẩn cố định N sống tự do trong đất trong đất như azotobacter, azotomonas, bacterium... và có loại vi khuẩn cố định đạm sống cộng sinh. Đây cũng là vai trò to lớn của vi khuẩn là đã cung cấp cho cây trồng và đất một lượng đạm nhất định.

Vi khuẩn sống cộng sinh chủ yếu với rễ cây họ đậu đó là vi khuẩn thuộc chi Rhizobium. Có tới 1200 loài đậu và khoảng 200 loài cây khác có khả năng cộng sinh với loài vi khuẩn trên. Rễ cây họ đậu có nốt sần trong đó có vi khuẩn cố định đạm sống. Vi khuẩn này hút nitơ (N₂) của khí quyển để cung

cấp cho cây và làm giàu đạm cho đất. Còn cây quang hợp cung cấp chất hữu cơ nuôi cây và vi khuẩn. Lợi dụng đặc điểm này con người đã tạo ra các dạng phân bón có chứa vi khuẩn cố định đạm đó là phân bón vi sinh để làm tăng khả năng cố định đạm khí quyển có lợi cho trồng trọt. Việc trồng luân canh, xen canh cây trồng với cây họ đậu là biện pháp canh tác làm cho đất thêm màu mỡ.

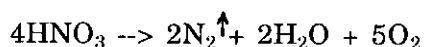
Từ lâu trong đời sống con người đã biết lợi dụng tác dụng tốt của vi khuẩn để phục vụ cho lợi ích của mình như làm dấm ăn, chế biến sữa chua, làm dưa chua, thuốc da động vật, xử lý mùn cao su, chế biến cà phê, dùng vi khuẩn để xử lý nguồn nước bẩn một vấn đề vô cùng quan trọng của hiện tại và tương lai. Đặc biệt hiện nay con người đã lợi dụng tác dụng của vi khuẩn để lên men dịch ngọt của quả - một dạng nước giải khát ngon và bổ cho con người.

Đối với vi khuẩn có hại : Nhiều vi khuẩn gây bệnh hiểm nghèo cho người, động vật và thực vật. Ví dụ: bệnh tả, bệnh thương hàn, bệnh giang mai... ở người là do vi khuẩn gây ra. Đối với cây bệnh thối lá, quả (thối đen, thối nhũn), bệnh héo rũ... cũng là do vi khuẩn.

Khi vi khuẩn đã vào tế bào cơ thể ký chủ gặp điều kiện thuận lợi vi khuẩn sinh sản nhanh và nhiều. Chúng sử dụng chất hữu cơ của tế bào ký chủ để làm nguyên liệu phục vụ cho hoạt động sống của chúng, đồng thời vi khuẩn còn tiết ra một số độc tố để đầu độc tế bào ký chủ. Như vậy vi khuẩn vừa dinh dưỡng vừa phá hại tế bào ký chủ. Với cây trồng khi bị bệnh vi khuẩn cây sinh trưởng kém dần, vàng lá cây chết, năng suất phẩm chất đều giảm.

Đối với vi khuẩn gây thối làm hỏng thức ăn, hoa, quả... bị thiu, bị thối nếu người ăn phải những thức ăn đó có nguy cơ bị độc.

Một số vi khuẩn yếm khí phân huỷ đạm nitrát làm mất đạm của đất. Đó là vi khuẩn phản nitrát hoá biến đạm nitrát thành đạm tự do cây không hút được :



Quá trình này là có hại cho trồng trọt.

II. LIÊN NGÀNH NẤM

Liên ngành nấm gồm 2 ngành chính là ngành nấm nhầy Myxomycophyta và nấm thật Eumycophyta. Trong chương trình giới thiệu ngành nấm thật.

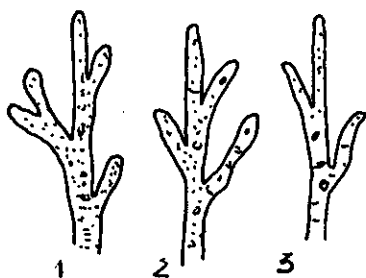
1. Đặc điểm chung

Ngành nấm thật còn được gọi tên là nấm và mốc. Đây là ngành thực vật bậc thấp lớn nhất có đến 80.000 loài khác nhau. Trong đó có cả nấm có lợi cho con người và cũng có nhiều nấm gây hại là gây ra bệnh hại cho người - động vật và

thực vật... Trong tế bào nấm chưa có diệp lục cho nên sống dị dưỡng là ký sinh hay hoại sinh. Ngoài ra cũng còn nấm cộng sinh với tảo tạo thành địa y hoặc cộng sinh với rễ cây (thông, cam) để tạo thành rễ nấm.

1.1. Cấu tạo cơ quan dinh dưỡng

Trừ một số nấm đơn bào còn hầu hết các loài nấm cơ quan dinh dưỡng là sợi nấm. Sợi nấm có thể phân nhánh có vách ngăn ngang (là nấm đa bào) hoặc sợi nấm không có vách ngăn ngang. Cả khối sợi nấm phân nhánh đó hợp thành thể sợi là cơ quan dinh dưỡng của nấm và là dấu hiệu riêng của nấm thật.



1. Sợi nấm không có vách ngăn ngang
2 + 3. Sợi nấm có vách ngăn ngang.

Hình 72 : Sợi nấm

Ở nấm mốc trắng mọc trên thức ăn là thực vật thấy rõ sợi nấm lan trên bề mặt. Cũng có nhiều loại nấm thể sợi ăn sâu vào giá thể (giá đỡ như gỗ, đất...). Mũ nấm là quả thể (phần lộ ra ngoài) mọc ra từ thể sợi.

1.2. Cấu tạo tế bào nấm

Nói chung tế bào nấm có màng chắc ở ngoài, màng này được cấu tạo bằng xenlulôza hay kitin hoặc là phối hợp cả 2. Cũng có nhiều loài nấm màng ngoài bằng pectin, bên trong màng là chất nguyên sinh có cấu tạo thông thường nhưng không có lập thể. Ở sợi nấm đơn bào thì số nhân trong tế bào có rất nhiều. Còn ở sợi nấm đa bào trong tế bào có thể có một hay nhiều nhân và có nhiều ty thể. Chất dự trữ trong tế bào nấm chủ yếu là glucozen có thành phần gần giống tinh bột, lipit dự trữ ở dạng giọt và một số chất phụ thuộc protein mà chất phổ biến là volutin làm thành hạt nhỏ trong khối chất tế bào.

1.3. Dinh dưỡng của nấm

Do tế bào nấm không có diệp lục nên nấm sống dị dưỡng là ký sinh, hoại sinh hoặc cộng sinh. Nấm có ở bất kỳ chỗ nào nhưng chúng phát triển tốt nhất ở nơi có nhiều chất hữu cơ, thiếu ánh sáng và ẩm. Trong dịch tế bào nấm có

nồng độ cao nên hút nước rất mạnh. Khi sợi nấm tiếp xúc với chất hữu cơ nó tiết ra men để phân huỷ các chất hữu cơ phức tạp (gluxít) thành chất hữu cơ đơn giản rồi sau đó sợi nấm hấp thụ sản phẩm phân giải đó. Do vậy nấm vừa dinh dưỡng vừa có tác dụng phá huỷ tế bào ký chủ. Mặt khác do cách dinh dưỡng như vậy nấm trở thành khâu chủ yếu trong chu trình cacbon, nitơ và các nguyên tố khác.

1.4. Sinh sản của nấm

Nấm sinh sản bằng những cách sau :

1.4.1. Sinh sản đơn tính :

Sinh sản bằng sợi nấm từ một đoạn sợi nấm có thể phát triển lan tràn thành hệ sợi nấm dày đặc.

- Hoặc bằng cách nảy chồi gấp, ở nấm men bia, rượu.

Ngoài hai cách sinh sản bằng cơ quan dinh dưỡng nấm còn sinh sản đơn tính bằng hình thành bào tử vô tính có các loại sau :

+ Hậu bào tử : Trên sợi nấm có một số tế bào tạo ra màng dày và tích thêm chất dự trữ vào đó và vì thế tế bào đó qua được điều kiện bất lợi, còn các tế bào khác chết đi do nó dồn nội chất cho tế bào màng dày và tế bào màng dày chứa nhiều chất dự trữ là hậu bào tử - khi gặp điều kiện thuận lợi hậu bào tử phát triển thành sợi nấm mới.

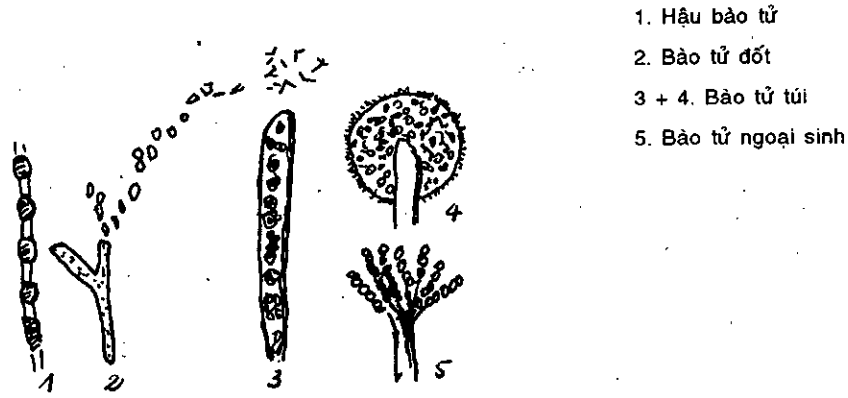
- Bào tử phấn lá đầu sợi nấm đứt ra từng đốt nhỏ gặp điều kiện thuận lợi từ đốt ngắn này sẽ phát triển thành sợi nấm.

- Bào tử nội sinh (bào tử túi) : Là bào tử được hình thành trong túi nên còn gọi là nang. Từ thể sợi mọc ra cuống mọc thẳng đứng mang túi chứa bào tử ở trong.

- Bào tử ngoại sinh hay là đỉnh bào tử : Từ sợi nấm hình thành cuống bào tử và ở phần cuối của cuống đỉnh bào tử mang nhiều bào tử xếp thành chuỗi. Khi chín bào tử nấm phát tán gặp điều kiện thuận lợi phát triển thành sợi nấm (thể dinh dưỡng).

1.4.2. Sinh sản hữu tính :

Trong sinh sản hữu tính cũng tạo thành bào tử hữu tính, các nấm cũng sinh sản hữu tính bằng cách đẳng giao, dị giao hay tiếp hợp. Sinh sản tiếp hợp là 2 sợi nấm ở gần nhau mọc ra mấu nối. Hai mấu nối này mọc dài ra gặp nhau tạo thành hợp tử có màng bao ngoài. Về sau từ hợp tử phát triển thành túi mang bào tử. Khi túi bào tử chín vỡ ra, bào tử thoát ra ngoài gặp điều kiện thuận lợi bào tử lại phát triển thành sợi nấm. Nhiều loại nấm hình thành những cơ quan đặc biệt mang bào tử đó là túi (nang) hay đảm -



Hình 73 : Sinh sản vô tính ở nấm

cơ quan này được hình thành từ hợp tử. Ở túi thường có 2, 4, 8 bào tử, còn đảm có 2 hay 4 bào tử.

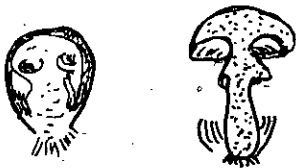
Cả nang và đảm được hình thành trên sợi nấm, ở phía dưới các sợi nấm quấn lại với nhau tạo thành quả thể. Quả thể chính là cái ta gọi là nấm gồm cuống và mũ nấm. Phía dưới mũ nấm gồm nhiều phiến thẳng đứng xếp thành tia từ tâm mũ nấm tới mép mũ nấm. Túi và đảm chứa bào tử phát triển trên bề mặt các phiến này.

2. Phân loại nấm

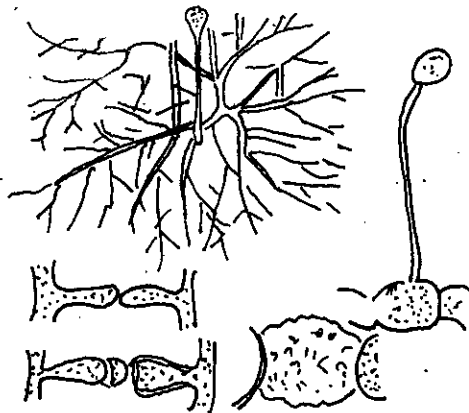
Dựa vào đặc điểm của tản và cách sinh sản chia nấm thành 4 lớp sau :

2.1. Lớp *Phycomycetes*

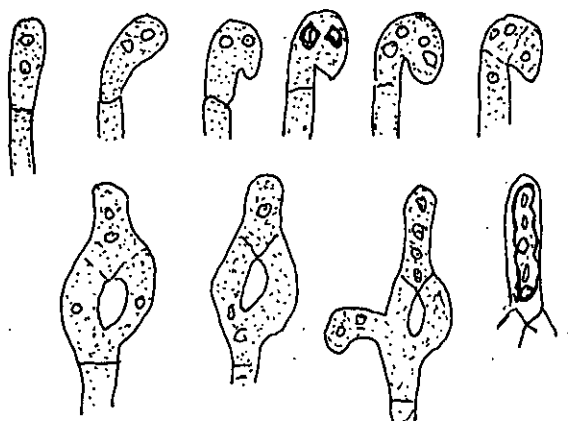
Lớp nấm này còn có tên là nấm tảo vì thể sợi (thể dinh dưỡng) của nó gần giống như tản của tảo. Sợi nấm của lớp này đa số là đơn bào, rất ít có vách ngăn ngang.



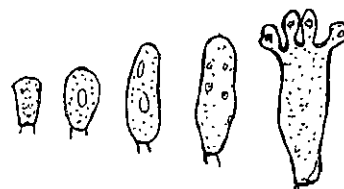
Hình 74 : Quả thể



Hình 75 : Sinh sản tiếp hợp hình thành bào tử túi



Hình 76 : Các giai đoạn kế tiếp hình thành bào tử túi



Hình 77 : Các giai đoạn hình thành bào tử đằm

Trong tế bào sợi nấm có chứa nhiều nhân - đây là lớp nấm bậc thấp, sinh sản theo lối noãn giao hoặc tiếp hợp. Trong lớp nấm này có nấm Mốc trắng (*Mucor Mucedo*) thường hoại sinh trên thức ăn là thực vật. Sợi nấm tạo thành lớp như màng lưới chằng chịt trên bề mặt thức ăn. Mốc trắng sinh sản bằng bào tử nội sinh những chấm đen đỏ chính là túi chứa bào tử. Còn sinh sản hữu tính bằng tiếp hợp.

Mốc rượu (*Mucor Rouxii*) sợi nấm màu trắng túi bào tử màu vàng. Mốc rượu có khả năng đường hoá tinh bột cao (tức là chuyển hoá tinh bột thành đường và lại biến đường thành rượu, vì chúng tiết ra men amylaza để chuyển hoá tinh bột thành đường, rồi chúng lại tiết men zymaza để chuyển hóa đường ($C_6H_{12}O_6$) thành rượu. Phối hợp mốc rượu *Mucor Rouxii* với men rượu chính thống *Saccharomyces*) để nấu rượu sẽ cho năng suất cao (1kg gạo nếp cho 340 gram rượu tốt).

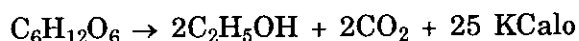
Nấm *Phytophthora* : Đây là nấm gây bệnh hại cho nhiều loại cây trồng mà chủ yếu có các cây trồng họ cà và cam quýt.

2.2. Lớp nấm *Ascomycetes*

Còn có tên là lớp nấm túi vì sinh sản hữu tính của chúng tạo bào tử túi. Còn sinh sản vô tính bằng bào tử ngoại sinh (đỉnh bào tử). Đây là lớp nấm bậc cao phổ biến nhất có tới 370.000 loài. Phần lớn có sợi nấm đa bào và mỗi tế bào bên trong có chứa nhiều nhân (riêng tế bào nấm men rượu *Saccharomyces* chỉ có 1 nhân).

Trong lớp này giới thiệu một số đại diện sau :

Men bia : (*Saccaromyces cerevisiae*) gồm những tế bào hình trứng bên trong chứa 1 nhân - sinh sản dinh dưỡng bằng nảy chồi. Khi điều kiện ngoại cảnh không thuận lợi tế bào dinh dưỡng của men bia biến thành túi nhân phân chia liên tiếp 2 lần tạo thành 4 bào tử túi. Chất dự trữ trong tế bào men bia là glucozen. Men bia có tác dụng chuyển hoá đường thành rượu etylic trong điều kiện yếm khí : phương trình biểu diễn



Ngoài tác dụng chế biến rượu, men bia còn có giá trị dinh dưỡng cao vì chứa nhiều chất dinh dưỡng tốt cho con người (1kg men bia tương đương 2,5 kg thịt bò loại tốt và cho 420 KCalo).

Mốc xanh : *Penicillium* trong đó có loài *Penicillium notatum* được dùng để sản xuất kháng sinh Penicillin để chữa các bệnh nhiễm trùng. Một số loài *Penicillium* mọc trên các thực phẩm gạo, mì, đậu... tiết ra chất độc có thể gây ra bệnh ung thư ở người. Điều kiện nóng ẩm ở nước ta rất thuận lợi cho loài này phát triển.

Limacina citri : Đây là loài nấm gây bệnh bồ hóng cho các cây họ cam quýt (ở lá, quả nhất là phần mà bị côn trùng sâu hại...). Thể sợi của nấm màu đen tạo thành lớp da màu đen phủ trên bề mặt lá, quả gây cản trở quang hợp ở lá và quả bị bệnh giảm giá trị. Trong lớp này có nhiều loài nấm gây bệnh hại cho cây trồng như cho cây chè, cây cao su... bông.

2.3. Lớp nấm *Bacidiomycetes*

Lớp này còn có tên gọi là đám khuẩn vì trong sinh sản hữu tính hình thành bào tử đám. Mỗi đám là một tế bào hình trụ mà phần cuối lại phát triển thành 4 đám mang 4 bào tử. Thể sợi của lớp nấm này là đa bào quả thể được hình thành trên khối sợi nấm (thể sợi gồm cuống và mũ nấm). Đám được phát triển trên các phiến nằm dưới mũ. Trong lớp này có tới 200 loài nấm ăn được và khoảng 20 loài nấm độc. Số lượng loài nấm trong lớp này gây bệnh hại cho cây trồng cũng nhiều. Giới thiệu một số loài sau :

Corticium samonicolor là loài nấm ăn hại vỏ cây ở nhiều loài cây công nghiệp và cây ăn quả như chè, cao su, cam quýt...

Nấm rơm : *Volvariella volvacea* Sing phát triển mạnh trên rơm rạ, trấu... Nấm này chứa nhiều chất dinh dưỡng, ăn ngon và được dùng làm thức ăn. Hiện nay việc nuôi nấm rơm được phát triển mang lại nguồn lợi ích kinh tế cho con người.

Nấm hương (còn gọi là nấm đông có tên khoa học *Lentinus edodes* Sing). Quả thể của nấm hương gồm 1 chân dính vào giữa chụp, mặt trên của chụp có màu nâu. Đây là nấm ăn ngon có giá trị kinh tế và được nuôi trồng nhiều.

Nấm than (*Ustilago maydis*) là nấm gây bệnh than ở cây ngô, cây ngô có thể nhiễm từ lúc còn non sang lúc có bắp mới biểu hiện rõ ở bắp, bông cờ... lúc đầu có nốt u màu trắng từ đó sẽ hình thành các đám mang bào tử đen.

Nấm gỉ sắt : *Hemelia vastatrix* đây là nấm gây bệnh gỉ sắt trên cây cà phê và ở một vài cây cùng họ. Ở mặt dưới lá có đốm vàng đỏ chính là các đám mang bào tử.

2.4. Lớp nấm bất toàn *Fungi imperfecti*

Còn có tên là lớp nấm bất toàn gồm nhiều loài chưa rõ cách sinh sản hữu tính. Nhiều loài trong lớp này gây bệnh hại cho cây trồng và con người. Số loài trong lớp này đã giảm đi do con người tìm ra cách sinh sản hữu tính của nó.

Helminthosporium oryzae gây bệnh hại cho lúa.

Fusarium đây là chi nấm có nhiều loài gây bệnh hại trên cây trồng : *Fusarium moniliforme* hại lúa gây ra bệnh lúa vòn cho cây lúa.

3. Tầm quan trọng của nấm

Cũng như vi khuẩn nấm có số lượng loài, số cá thể rất lớn, phạm vi phân bố rộng cho nên nấm có vai trò vô cùng quan trọng trong thiên nhiên cũng như trong thực tế đời sống của con người như :

- *Đối với nấm hoại sinh* : Có vai trò quan trọng trong sự tuần hoàn của vật chất trong tự nhiên. Cùng với vi khuẩn nấm phân giải xác hữu cơ, chất hữu cơ thành các chất vô cơ khiến cho giới sinh vật thực hiện nhiệm vụ chuyển hoá vật chất trong tự nhiên. Nấm có mặt ở khắp nơi và phân huỷ cả những chất khó phân giải như xenlulô và lignin. Cho nên vai trò của nấm là rất lớn. Mặt khác nấm hoại sinh phân huỷ cả vật liệu kiến trúc thức ăn, mẫu vật tiêu bản, dụng cụ quang học... Người ta so sánh nấm phá hoại gỗ như nạn cháy rừng, điều này chứng tỏ mức độ gây hại của nấm rất lớn.

- *Đối với nấm ký sinh* : Gây ra nhiều bệnh hại nguy hiểm cho cây trồng, động vật và con người. Đối với lúa có bệnh đạo ôn, bệnh khô vằn, bệnh phấn trắng ở bầu bí, bệnh than đen bắp ngô, bệnh sẹo cam quýt... đều do nấm gây ra. Nếu cây bị bệnh nặng sẽ sinh trưởng phát triển kém thậm trí không có thu hoạch. Nhiều nấm lại hại trên nông sản làm giảm phẩm chất, làm hỏng như mốc gạo, đậu, lạc... Đồng thời độc tố do nấm để lại trong nông sản và thực phẩm gây độc cho người và động vật khi sử dụng như nấm *Candida tropicalis* xâm nhập vào mắt dừa hay chồ quả bị dập người ăn phải cũng dễ bị nhiễm độc. Hoặc trong quá trình chế biến thức ăn có lẫn vào nấm độc gây hậu quả tai hại.

Nhiều loài nấm gây bệnh hại cho người như : hắc bào, lang ben, bệnh vẩy rồng...

Nấm ký sinh trên côn trùng phá hại cây trồng thì mang lại lợi ích cho con người. Nếu nấm ký sinh trên côn trùng có ích thì lại gây hại. Ví dụ : nấm gây bệnh tằm vôi ở tằm gây tác hại cho nghề nuôi tằm. Còn nấm ký sinh trên sâu róm hại thông, cào cào châu chấu làm cho những côn trùng gây hại này chết đi có lợi cho trồng trọt.

Nấm cộng sinh ở rễ cây tạo thành rễ nấm - đây là thể cộng sinh ở rễ cây với nấm trong đất. Trên bề mặt rễ non của cây có nhiều sợi nấm, các sợi nấm này có thể chui vào trong tế bào nhu mô vỏ rễ và có thể không hoặc sợi nấm cuộn lại. Rễ nấm có ở nhiều cây thuộc các họ khác nhau, điển hình ở rễ cây thông, cam... Trong mối quan hệ cộng sinh này rễ cây cung cấp cho nấm chất hữu cơ chủ yếu là glucit mà nấm không tự tạo ra được, còn nấm mang lại cho cây những lợi ích sau :

Chuyển một số chất khó tan thành chất hoà tan để rễ cây hút sử dụng dễ dàng.

Nấm hút nước và nguyên tố dinh dưỡng từ đất vào cho cây vì khi có nấm cộng sinh ở rễ thì rễ non của cây ít hoặc không có lông hút. Như vậy nấm thay chức năng lông hút của rễ và hút nhanh hơn lông hút, nó trở thành kho chứa và cung cấp dần các chất đã hút được cho cây. Mặt khác nấm còn cung cấp cho rễ một số chất kích thích sinh trưởng đảm bảo cho rễ phát triển bình thường. Nấm cộng sinh ở rễ còn có khả năng cố định N₂ khí quyển thì càng có lợi cho cây. Các nấm ăn được và nấm men là nấm có ích được con người sử dụng làm thức ăn (nấm rơm, nấm hương, mộc nhĩ...) và để chế biến thực phẩm (ủ rượu, làm bánh mì, làm tương...) chế axít chất kháng sinh Penicillin... Một số được dùng để làm thuốc chữa bệnh cho người, động vật. Hiện nay nấm còn là mặt hàng xuất khẩu mang lại hiệu quả kinh tế cao.

Chương 9

THỰC VẬT BẠC CAO

Thực vật bậc cao có thể đã phân hoá thành cơ quan dinh dưỡng như thân, lá, đa số đã có rễ. Trong tế bào đã có sắc tố diệp lục cho nên đời sống của chúng là tự dưỡng. Thực vật bậc cao thích nghi dần với đời sống ở cạn và yêu cầu về nước có tính chất chu kỳ và không đồng đều. Trong chu kỳ sống có hiện tượng xen kẽ giữa giai đoạn bào tử thể và giai đoạn giao tử thể (tức là xen kẽ giai đoạn lưỡng bội và giai đoạn giao tử đơn bội rõ rệt). Cơ quan sinh sản của thực vật bậc cao là đa bào với thực vật cơ quan sinh sản của chúng là hoa là tiến hoá nhất. Thực vật bậc cao có nhiều công dụng đối với đời sống của con người như nông sản để làm lương thực, thực phẩm, nguyên liệu cho công nghiệp chế biến, làm thuốc chữa bệnh và bồi dưỡng sức khoẻ cho con người. Đồng thời tạo nên cảnh quan và môi trường sống sạch và đẹp cho con người. Sau đây giới thiệu một số thực vật bậc cao.

I. NGÀNH RÊU (*BRYOPHYTA*)

Ngành rêu là thực vật bậc cao đơn giản nhất, sống ở nơi ẩm ướt nhất là đầm lầy.

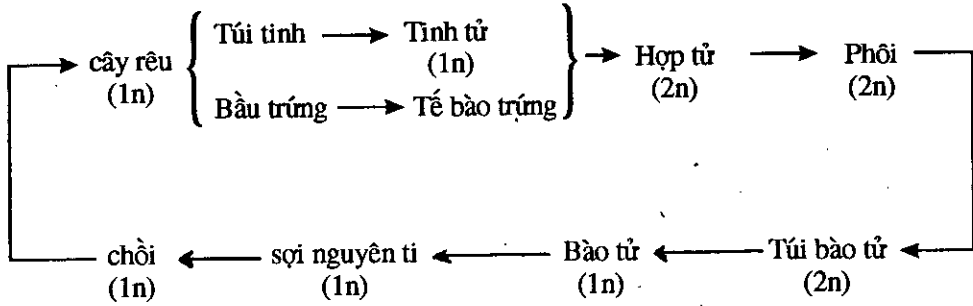
1. Về cấu tạo

Cơ thể của rêu mới chỉ có thân và lá chưa có rễ thật mà chỉ có rễ giả, đó là những lông làm nhiệm vụ hút nước và các nguyên tố dinh dưỡng. Trong thân chưa có mô dẫn thật sự cho nên rêu không thể có chiều cao vượt quá 15-20 cm. Ví dụ: cây rêu *Funaria hygrometroca* mọc ở chân tường và đất ẩm : cơ thể là một thể hình sợi gọi là sợi nguyên ti phân bố trên mặt đất hay trong đất. Từ sợi nguyên ti mọc lên thân nhỏ ít phân nhánh mang lá có màu xanh (lá của rêu chỉ gồm vài lớp tế bào và chưa có gân tức là chưa có mô dẫn thật sự). Phía dưới thân chỉ là rễ giả làm nhiệm vụ hút thức ăn cho cây rêu. Cây rêu là thể hữu tính hay giao tử thể (thể sinh giao tử) còn giai đoạn bào tử thể (thể sinh bào tử) phát triển trên chum lá cuối của giao tử thể tức là trên ngọn thân.

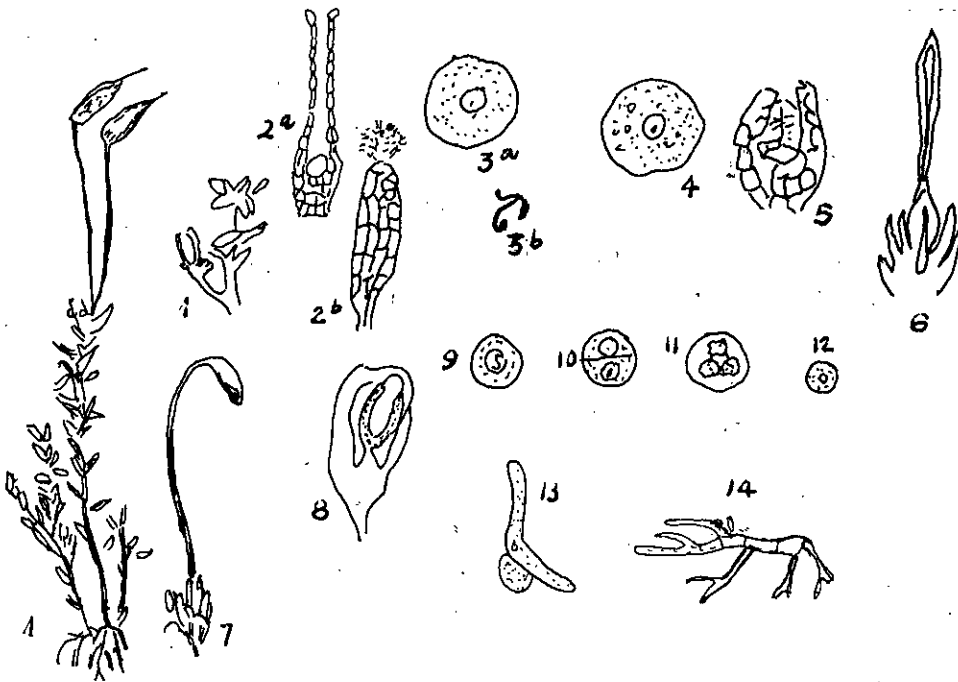
2. Sinh sản

Cơ quan sinh sản đực và cái được phát sinh trên cây khác nhau (đơn tính khác gốc). Cơ quan sinh sản đực là túi tinh trong chứa nhiều tinh tử (giao tử đực) có 2 roi, còn cơ quan sinh giao tử cái là bầu trứng, trong bầu trứng chứa tế bào trứng hay noãn cầu đó là giao tử cái. Sự thụ tinh của rêu cần nước mưa nước sương. Sau khi giao tử đực gặp giao tử cái tạo thành hợp tử và hợp tử phát triển thành phôi ngay trong bầu trứng. Phôi lại phát triển thành túi mang bào tử. Trên đầu túi bào tử có cái chup đậy bên trong túi chứa nhiều bào tử. Khi túi bào tử chín, chup đậy

rơi đi, bào tử bên trong phát tán ra ngoài theo gió. Bào tử gặp đất ẩm sẽ nảy mầm thành sợi nguyên ti phân nhánh có rễ giả, có diệp lục nên nó sống tự dưỡng. Từ sợi nguyên ti sẽ nảy chồi mọc nên thành những cây rêu mới. Chu kỳ sinh sản của cây rêu được tóm tắt như sau :



Trong vòng đời của cây rêu bào tử thể được sinh ra từ giao tử thể. Nó có khả năng quang hợp nhưng lại lấy nước và các nguyên tố dinh dưỡng của giao tử thể.



Hình 78 : Cây rêu trưởng thành và sự xen kẽ thế hệ.

1. Giao tử thể ; 2a. Bầu trứng ; 2b. Túi tinh ; 3a. Trứng (vẽ to) ; 3b. Tinh tử (vẽ to) ; 4. Hợp tử ; 5. Sự lớn lên của hợp tử ; 6. Bào tử thể non ; 7. Bào tử thể chín ; 8-12. Sự tạo thành bào tử trong túi bào tử ; 13. Bào tử nảy mầm thành nguyên ti ; 14. nguyên ti với chồi

Rêu là thực vật đầu tiên trong vòng đời có sự hình thành phôi. Đây là điểm để phân biệt thực vật bậc cao với thực vật bậc thấp. Song sự sinh sản của nó lại cần đến nước, cơ thể chưa có rễ và mô dẫn thật cho nên nó lại là thực vật bậc cao đơn

giản. Do sinh sản cần đến nước và sợi nguyên ti của rêu rất giống tảo cho nên rất có thể rêu có nguồn gốc từ tảo.

Rêu mọc ở nơi bất lợi nên ít thực vật sống được, cho nên rêu có tác dụng trong việc hình thành đất và tạo điều kiện cho thực vật khác phát triển, xác chết của rêu tích tụ thành than bùn.

II. LIÊN NGÀNH QUYẾT (PTERIDOPHYTA)

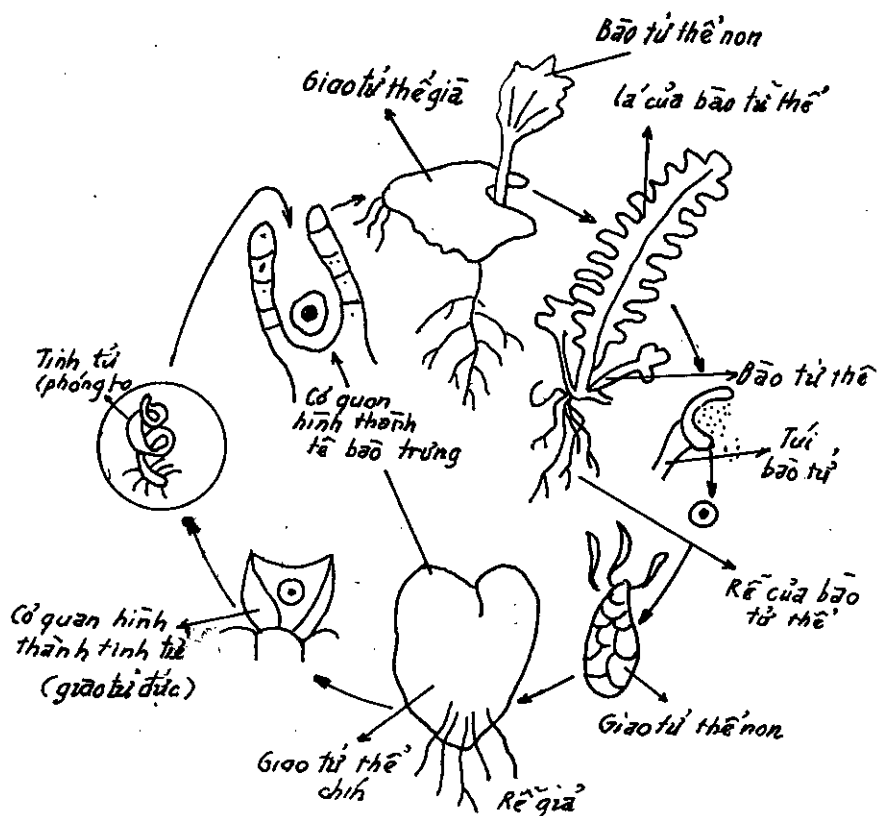
1. Đặc điểm chung

Quyết thực vật gồm 4 ngành : Quyết trần thông đá, mộc tặc và dương xỉ. Các ngành này đều có đặc điểm chung là :

- Cây trưởng thành là bào tử thể lưỡng bội đã phân hoá thành thân lá, rễ nhưng chưa có hạt, sự thụ tinh vẫn cần nước.
- Thích nghi với đời sống ở cạn trong cơ thể đã có mạch dẫn.

Khác với ngành rêu là tuy sinh sản bằng bào tử nhưng quyết thực vật có bào tử thể (luồng bội) ưu thế hơn giao tử thể (đơn bội). Nói cách khác bào tử thể là cây trưởng thành có đời sống dài hơn, còn thời gian là giao tử thể ngắn.

- Sinh sản của quyết thực vật : Lấy cây dương xỉ thường làm ví dụ : cây này mọc ở bờ ao, chân tường... nơi đất ẩm, mát. Dương xỉ có thân ngắn, nhiều rễ phụ,



Hình 79 : Chu kỳ phát triển của cây dương xỉ

là hình dạng lược. Ở cây dương xỉ trưởng thành mặt dưới của lá nhiều đốm nâu tròn xếp đều đặn ở hai bên mép lá. Đó là ổ bào tử bên trong mỗi ổ có chứa đựng nhiều bào tử, khi chín túi bào tử mở ra để bào tử phát tán ra ngoài, gặp đất ẩm bào tử nảy mầm thành nguyên tản hình tim. Nó có diệp lục và có rễ giả nên nguyên tản sống tự dưỡng. Trên nguyên tản sẽ phát sinh cơ quan sinh sản đực (túi tinh) và cơ quan sinh sản cái (bầu trứng) (trong đó túi tinh sẽ cho nhiều giao tử đực còn bầu trứng cho 1 tế bào trứng). Trứng (giao tử cái) tiết ra một chất đặc biệt để thu hút giao tử đực cho nên giao tử đực bơi theo nước (nước mưa hay nước sương) đến gặp tế bào trứng để tạo thành hợp tử. Hợp tử sẽ phát triển thành phôi. Phôi có chân đâm vào nguyên tản để hút thức ăn (nó có 1 rễ sơ cấp, 1 lá sơ cấp và 1 chồi). Khi chồi phát triển thành cây dương xỉ nó bắt đầu quang hợp để sống tự dưỡng.

2. Giới thiệu một số cây của ngành quyết thực vật

2.1. Quyết trần (*Psilopsida*)

Đây là thực vật có mạch dẫn nguyên thủy nhất, chúng sống cách đây hơn trăm triệu năm. Người ta đã tìm ra 3 loại thạch của ngành này. Quyết trần chỉ có thân lá và rễ giả chưa có rễ thật. Lá chỉ là những vảy nhỏ bé hoặc chưa có lá.

2.2. Ngành thông đá (*Lycopsida*)

Sống cách đây trên 350 triệu năm. Thân mọc lớn đã có rễ và có cơ quan sinh sản chuyên hóa. Giai đoạn giao tử thể giảm mạnh và sống nhờ bào tử thể - đây là nhánh tiến hóa cụt.

2.3. Mộc tặc (*Sphenopsida*)

Nhiều người cho rằng chúng là nguồn gốc của than đá. Ngày nay chỉ còn vài loài mộc tặc có thân ngầm phân nhánh. Từ thân ngầm mọc ra rễ và thân khí sinh, trên thân mẫu mọc ra nhiều cành và lá hình vảy. Tận cùng ở một số cành mang cơ quan sinh sản.

2.4. Dương xỉ : Cây dương xỉ đã mô tả ở trên.

Cây bèo dâu : Có nhiều loài ở Việt Nam, phổ biến nhất là *azollapinata* trong khoang khí của nhiều lá bèo dâu có chứa tảo lam, tảo lam có khả năng cố định N. chính nhờ sự cộng sinh này mà bèo dâu phát triển mạnh mà không đòi hỏi bón N. Nuôi bèo dâu là biện pháp giải quyết phân bón cho cây trồng nhất là cho lúa nước - và là nguồn thức ăn cho chăn nuôi.

III. LIÊN NGÀNH CÓ HẠT (*SPERMATOPHYTA*)

Gồm hai ngành lớn là ngành hạt trần và ngành hạt kín. Hai ngành này có đặc điểm cơ bản để phân biệt với thực vật khác là đã có hạt và sự thụ tinh được thực hiện nhờ phát triển của ống phấn, trong hạt đã có phôi (cây mầm) hữu tính cho

nên sự hình thành hạt đảm bảo cho việc phân bố của thực vật được rộng rãi. Hạt khô có khả năng chịu được khô và một phạm vi thay đổi nhiệt độ rộng. Việc hình thành ống phấn để đảm bảo cho việc thụ tinh không cần đến nước. Đây cũng là một trong những yếu tố để đảm bảo cho thực vật có hạt sống được ở cạn, cũng chính vì vậy mà thực vật có hạt ngày càng trở nên phong phú chiếm ưu thế mạnh hơn các thực vật khác.

Trong đời sống của thực vật có hạt hình thành 2 loại bào tử : đại bào tử sẽ phát triển thành giao tử thể cái, còn tiểu bào tử sẽ phát triển thành giao tử thể đực hay hạt phấn. Giao tử thể cái sinh ra giao tử cái và được thụ tinh ngay trong đại bào tử. Hợp tử được tạo thành và sẽ phát triển thành phôi (cây mầm) ở trong vỏ hạt (vỏ hạt là bộ phận do bào tử thể mẹ hình thành nên). Như vậy trong hạt có 3 thành phần thuộc 3 thế hệ khác nhau : phôi mầm là bào tử thể mới, nội nhũ là mô dự trữ được hình thành từ giao tử thể cái, còn vỏ hạt do bào tử thể cũ phát triển mà thành. Có khoảng 250.000 loài thực vật có hạt, chúng sống trong điều kiện rất khác nhau, có hình dạng kích thước đa dạng và phong phú. Thực vật có hạt có ý nghĩa lớn đối với đời sống của con người. Ngành hạt trần và ngành hạt kín khác nhau là hạt của cây trong ngành hạt trần không có vỏ bọc còn hạt của ngành hạt kín có vỏ bọc và được hình thành trong quả. Vỏ hạt do vỏ của noãn phát triển mà thành có tác dụng bảo vệ phôi mầm và trong nhiều trường hợp trong tự nhiên vỏ hạt còn là phương tiện để phát tán hạt.

1. Ngành hạt trần (*Gymnospermae*)

1.1. Đặc điểm chung

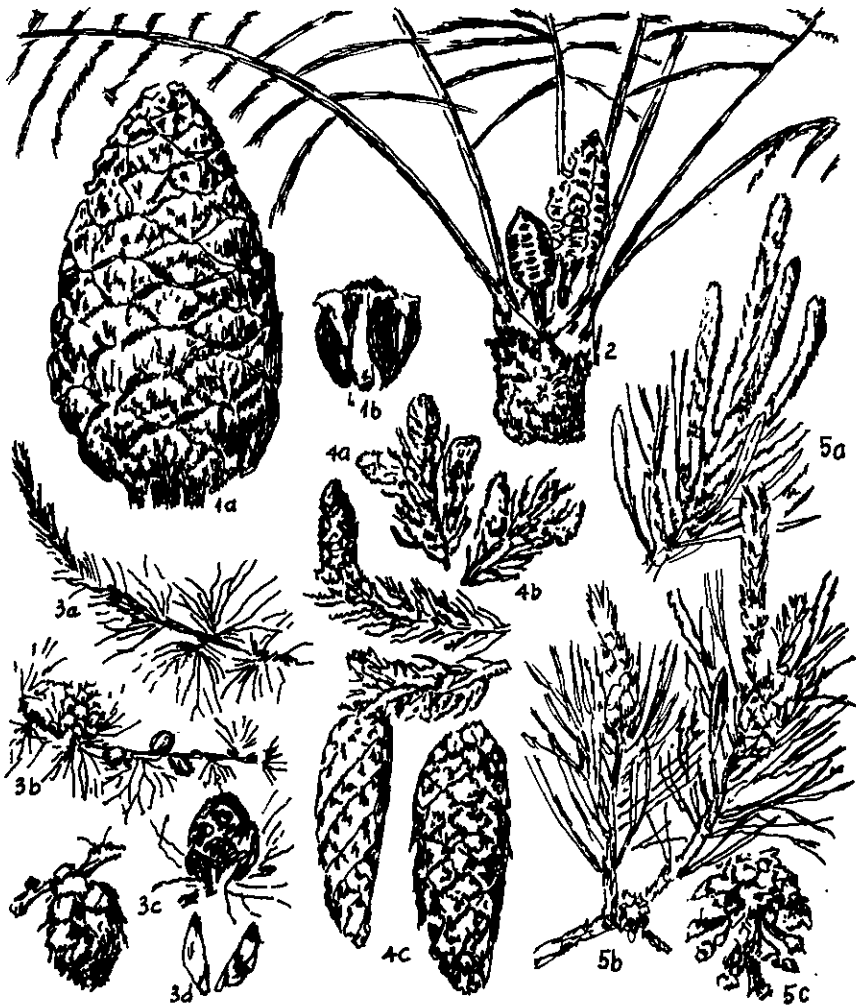
Ngành hạt trần gồm thực vật bậc cao, mà cơ thể đã phân hoá thành thân, rễ, lá... và đã có mạch dẫn. Trong chu kỳ sống thực vật hạt trần đã có hạt, đây là thực vật có hạt đầu tiên trên trái đất, có trước cây hạt kín rất lâu, lúc cực thịnh có tới 200.000 loài. Một đặc điểm tiến hoá đáng kể của thực vật hạt trần là thụ tinh cần nước. Tinh tử (giao tử đực) được ống phấn dẫn tới tận tế bào trứng nằm trong noãn. Cơ quan sinh sản của thực vật hạt trần là "nón" tương đương với hoa ở cây hạt kín mọc ở ngọn cành. Nón đực gồm nhiều vảy (nhị) mang 2 túi phấn ở mặt dưới, bên trong bao phấn chứa nhiều hạt phấn. Nón cái gồm các lá noãn mở trên mỗi lá noãn có một số noãn trần. Đây là điểm tiến hoá so với quyết thực vật nhưng lại là điểm lạc hậu so với thực vật hạt kín. Vì khi noãn thành hạt, lá noãn thành quả thì hạt nằm trên quả mở cho nên việc bảo vệ phôi mầm không được đảm bảo. Đây cũng là lý do số loài cây trong thực vật hạt trần giảm đi rất nhiều, phạm vi phân bố hẹp (đến nay chỉ còn 600 loài).

1.2. Giới thiệu một số thực vật hạt trần

Cây xa mu : *Cunninghamia sinensis* : Thân cây cao to, thẳng, cành nằm ngang, gỗ quý có chứa dầu thơm.

Cây thông lá : *Pinus merkusii* : Còn gọi là thông nhựa, mọc phổ biến ở nhiều nơi, thân cao từ 25-30 mét, tán lá hình nón, lá hình kim, dài chỉ có 1 đường gân đỉnh từng đôi một. Thân cây đã có cấu tạo thứ cấp. Trong phần gỗ có mạch ngăn (mạch đồng xu) chưa có mạch thông và sợi gỗ. Khắp cây có ống tiết nhựa, nhựa thông là lâm sản quý. Thông có thể sống ở đất cằn cỗi nhờ có rễ nấm. Thông sinh trưởng phát triển đặc biệt sinh trưởng dinh dưỡng rất chậm.

Cây thông 3 lá : *Pinus khasya* cao trên 30 mét, ít nhựa, gỗ được dùng để đóng đồ đạc : cây thông tuế, cọ bánh mì... được trồng làm cây cảnh.



Hình 80 : Thực vật hạt trần. Họ Tuế :

- 1- Cây cọ bánh mì *Encephalartos coffra* ; 1a- Nón cái ; 1b- Lá đại bào tử ; 2- Cây tuế thông *Zamia latifolia*, cây với các nón ; 3- Thông rụng lá *Larix sibirica* ; 3a- Chồi co ngắn và chồi kéo dài, 3b- Cảnh với nón đực và cái ; 3B- Nón non và nón thành thực (trái) ; 3d- Hạt ; 4- Vân sam *Picea abies* ; 4a- Chồi sinh dưỡng, 4b- Nón đực ; 4B- Nón non (trái) và nón thành thực ; 5- Thông rừng *Pinus sylvestris* ; 5a- Chồi non ; 5b- Cảnh với nón đực ; 5B- Nón thành thực.

2. Ngành thực vật hạt kín (*Angiospermae*)

2.1. Đặc điểm chung

Đây là ngành thực vật tiến hoá cao nhất bao gồm những cây có hoa điển hình tức là trong hoa có nhụy. Nhụy do một hay nhiều lá noãn khép kín mà thành phòng kín gọi là bầu nhụy bên trong chứa các noãn, bầu nhụy kéo dài lên trên tạo thành vòi mà phía tận cùng của đầu nhụy nơi tiếp nhận hạt phấn. Như vậy ở hạt kín hạt phấn không trực tiếp tiếp xúc với noãn như ở hạt trần. Tế bào trứng nằm trong noãn, mà noãn lại được bảo vệ kín nên sự sinh sản của thực vật hạt kín được đảm bảo tốt hơn. Cũng chính vì lý do này mà thực vật hạt kín ngày càng phổ biến hơn hạt trần.

Hiện tượng xen kẽ thế hệ cũng giống như ở hạt trần nhưng giao tử thể ở đây còn đơn giản hơn nữa. Giao tử thể đực là hạt phấn chỉ có 3 tế bào (2 tinh tử đực và 1 tế bào dinh dưỡng để nuôi 2 giao tử đực) còn giao tử thể cái là túi phôi 8 nhân (8 tế bào). Bào tử thể là cây trưởng thành có mạch thông và sợi gỗ mà ở thực vật hạt trần chưa có. Sự thụ tinh kép là đặc trưng cho thực vật hạt kín. Sau thụ tinh hợp tử (do giao tử đực kết hợp với tế bào trứng hay giao tử cái mà thành), sẽ phát triển thành phôi mầm sau thành cây mầm. Còn mầm nội nhũ (do 1 giao tử đực kết hợp với nhân thứ cấp của túi phôi mà thành) sẽ phát triển thành nội nhũ của hạt chứa các chất dự trữ để nuôi cây mầm cho tới khi phôi mầm phát triển thành cây sống ổn định, tự lập.

Do những đặc điểm hoàn chỉnh về cấu tạo và sinh sản, cây hạt kín ngày nay chiếm ưu thế tuyệt đối trong giới thực vật về số loài và số cá thể.

Thực vật hạt kín có hoa điển hình - mà hoa là tiêu chuẩn để nhận biết thực vật hạt kín và cũng là tiêu chuẩn phân loại các cây trong hạt kín với nhau.

2.2. Hướng tiến hoá của thực vật hạt kín

Về cơ quan dinh dưỡng :

- Tiến hoá từ thân mộc tới thân thảo. Từ thân sống lâu năm đến sống hàng năm. Hướng tiến hoá này nhằm đảm bảo cho thực vật thích nghi rộng rãi với sự thay đổi của điều kiện sống.

- Yếu tố dẫn tiến hoá từ mạch ngăn (quản bào) tới mạch thông (mạch gỗ). Từ cây có mạch vòng mạch xoắn chuyển sang cây có mạch mạng, mạch điểm. Hướng tiến hoá này đảm bảo cho sự dẫn nhựa tốt hơn.

Về cơ quan sinh sản :

- Cấu tạo và cách sắp xếp các hoa trong cụm hoa tiến hoá theo hướng thích nghi với thụ phấn nhờ côn trùng. Sự giảm bớt hay mất hẳn bao hoa và thích nghi với

thụ phấn nhờ gió là sự thích nghi thứ cấp. Hướng tiến hoá này thể hiện ở một số điểm như sau :

Từ kiểu các bộ phận của hoa sắp xếp xoắn ốc tiến tới các bộ phận của hoa xếp vòng.

Từ chỗ các bộ phận của hoa không cố định tiến tới các bộ phận của hoa là ổn định.

Từ chỗ cánh phân (cánh hoa rời nhau) tiến tới cánh hợp.

Từ chỗ các bộ phận của hoa đối xứng qua trục (đối xứng phóng xạ) tiến tới đối xứng qua mặt phẳng (đối xứng hai bên).

Từ bầu thượng tiến tới bầu hạ. Như vậy sự bảo vệ các bộ phận sinh sản (tế bào trứng) được tốt hơn.

Từ hoa đơn độc tiến tới hoa mọc tập trung thành cụm.

Từ chỗ trong một cụm các hoa giống nhau tiến tới có sự phân hoá giữa các hoa trên một cụm, thấy rất rõ ở các hoa trong họ cúc. Đó là những cây thụ phấn nhờ côn trùng.

2.3. Phân loại thực vật hạt kín

Ngành hạt kín gồm 2 lớp : Lớp cây 2 lá mầm và lớp cây một lá mầm. Lớp cây một lá mầm có nguồn gốc từ cây 2 lá mầm. Cây một lá mầm tiến hoá theo hướng thích nghi với thụ phấn nhờ gió là thích nghi thứ cấp. Hai lớp cây này có những đặc điểm khác nhau cơ bản.

Lớp cây 2 lá mầm : *Dicotyledoneae*

Lớp này là lớp thực vật lớn nhất gồm 150.000 loài phân thành 270 họ. Lớp này có một số đặc điểm chung như sau :

- Hạt có phôi và 2 lá mầm dày chứa chất dự trữ để nuôi cây mầm khi hạt nảy mầm thành cây con cho đến khi cây con sống tự lập.

- Rễ mầm thường phát triển thành rễ chính (rễ trụ hay rễ cọc), một số trường hợp rễ mầm phát triển phình to thành củ.

- Rễ và thân có cấu tạo thứ cấp tức là có mô phân sinh tượng tầng ngăn cách vỏ và gỗ cho nên bó libe - gỗ xếp thành vòng tròn đều đặn : ngoài là libe (nằm phần vỏ) trong là gỗ .

- Lá có hệ thống gân hình mạng lưới.

- Hoa mẫu 5 hay 4 (tức là các bộ phận của hoa gồm: đài, tràng, nhị, số lá noãn... là 5 hay 4 hoặc chia hết cho 5 hay 4).

Lớp này gồm hầu hết các cây công nghiệp như chè, đậu đỗ các loại, thuốc lá, bông, đay, gai... các cây ăn quả như cam quýt, mít, vải... các loại rau như cà chua, cải...

Lớp cây một lá mầm : *Monocotyledoneae*

Lớp này gồm khoảng 50.000 loài chia thành 30 họ. Chúng có đặc điểm sau :



Hình 81 : Cây hai lá mầm. Họ đậu :

1- Cây keo gai *Robiania* ; 2- Cây keo bạc *Acacia dealbata* ; 3- Cây xấu hổ *Mimosa pudica* ; 4- Cây vang *Caesalpinia* ; 5- Đậu hương rừng *Lathyrus sylvestris* ; 6- Cây đậu cove *Phaseolus vulgaris* ; 7- Đậu da cáo mác *Thermopsis lanceolata* ; 8- Đậu cánh thìa ngấp nước *Oxytropis immersa* ; 9- Muống hoa hồng, *Cercis siliquastrum* ; 10- Đậu cắm lùn *Caragana frutex* ; 11- Cam thảo trơn *Glycyrrhiza glabra* ; 12- Đậu liềm lông *Coronilla varia* ; 13- Đậu vuốt diều *Spartium junceum* ; 14- Đậu chổi *Genista tinctorium* ; 15- Đậu bò *Lotus versiculatus* ; 16- Gai lạc đà *Alhagi pseualhagi* ; 17- Đậu vắn đại *Astragalus onobrychis* ; 18- Đậu lửa *Onobrychis*.

- Trong hạt có một phôi và một lá mầm - có nội nhũ rất phát triển chứa chất dự trữ để nuôi cây mầm, từ khi hạt nảy mầm cho đến khi thành cây sống tự lập.

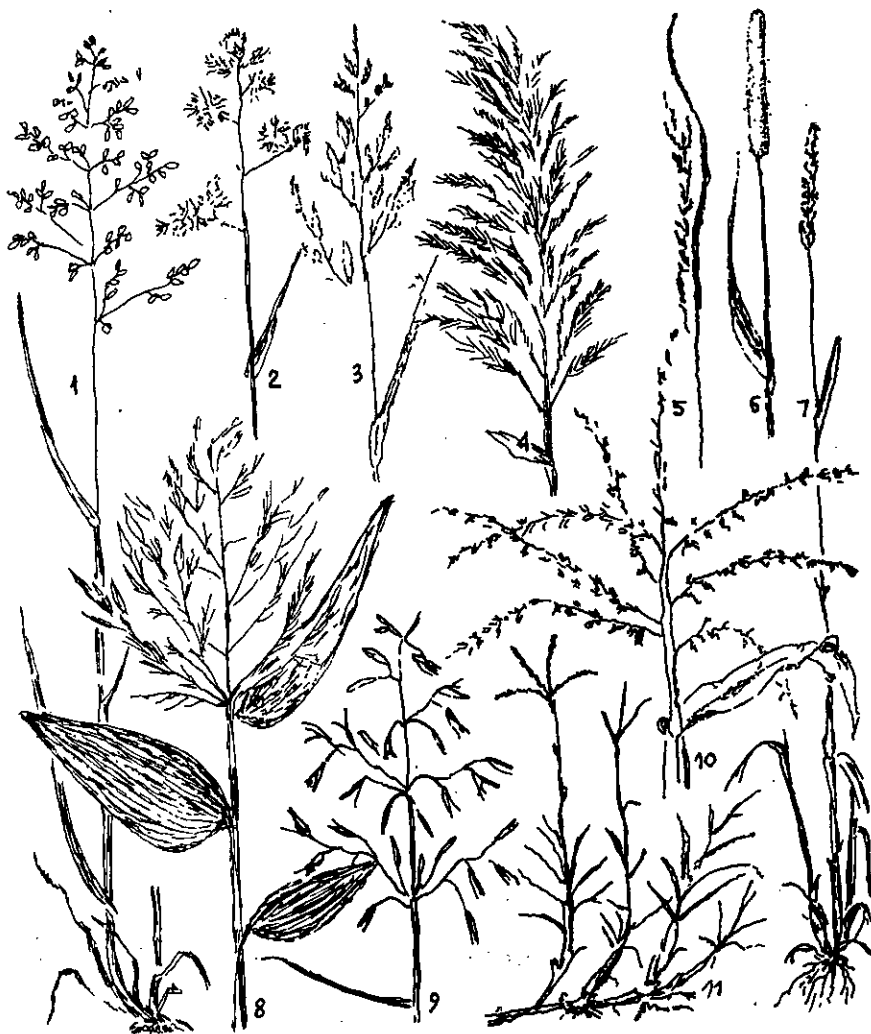
- Rễ mầm chết sớm hoặc phát triển yếu cho nên cây sau này không có rễ chính thay vào đó có hệ rễ phụ mọc tập trung rất phát triển tạo thành rễ chùm.

- Thân lá và rễ không có cấu tạo thứ cấp tức là không có mô phân sinh tượng tầng, các bó dẫn (bó libe gỗ) xếp lộn xộn.

- Lá có hệ gân song song.

- Hoa mẫu 3.

Lớp này gồm các cây lương thực như lúa ngô, mì mạch, cao lương, còi, hành tỏi, cỏ gấu, cỏ tranh.



Hình 82 : Cây 1 lá mầm

Họ lúa: 1. Cỏ *Poa poatrivialis* ; 2. Cỏ ngón *Dactylis glomenta* ; 3. Cỏ đuôi trâu cao *Festra umdiracea* ; 4. Cây sậy *Phrogmites communis* ; 5. Cỏ báo ầm lông *Stipa capilata* ; 6. Cỏ đuôi chuột *Alopecurus pratensis* ; 7. Lúa mì *Triticum urartra* ; 8. Cây bì *Olyra ciatifolia* ; 9. Yến mạch *Avena sativa* ; 10. Ngô *Zea mays* ; 11. Cỏ gà *Cynodon dactylon*

PHẦN THỰC HÀNH

Bài 1 : TẾ BÀO THỰC VẬT

I. TÓM TẮT VỀ CẤU TẠO TẾ BÀO THỰC VẬT

Tế bào là đơn vị sống cơ bản của tuyệt đại đa số cơ thể sinh vật nói chung và cơ thể thực vật nói riêng. Trừ một số ít thực vật bậc thấp cơ thể là đơn bào, tức là chưa có cấu tạo thành tế bào riêng biệt hoặc cơ thể thực vật chỉ mới cấu tạo một tế bào như tế bào men bia. Về hình dạng tế bào thực vật có nhiều dạng khác nhau như : hình cầu, hình khối vuông, hình chữ nhật, hình khối nhiều mặt, hình thoi, hình sao và cả hình sợi... song có hai dạng phổ biến là hình cầu và hình thoi. Độ lớn của tế bào thực vật trung bình 10-16 μm . Nhưng cũng có loại rất nhỏ như tế bào siêu vi trùng hoặc cũng có tế bào to như tế bào sợi gai dài từ 25-55cm.

Cấu tạo tế bào thực vật nói chung gồm ba phần chính : Vách tế bào, chất nguyên sinh và không bào. Mọi hoạt động sống của cơ thể thực vật đều diễn ra ở đây và các hoạt động sống ấy có liên quan chặt chẽ với môi trường xung quanh cho nên nghiên cứu quá trình sống phức tạp đó phải hiểu biết cơ bản về tổ chức tế bào đảm nhiệm nhiệm vụ đó. Sau đây quan sát một số thành phần chính và hình dạng chính của tế bào.

II. QUAN SÁT TẾ BÀO THỰC VẬT

1. Yêu cầu thực tập

- Biết làm một tiêu bản hiển vi xem ngay qua kính hiển vi quang học thông thường.

- Nắm được một số phần cấu tạo của tế bào và 2 hình dạng cơ bản của tế bào thực vật.

- Vẽ được tế bào thực vật ở trạng thái trương và co nguyên sinh và bản chất của nó.

2. Quan sát tế bào

2.1. Tế bào hành

Chọn củ hành già tốt nhất là hành tây đặt trong đĩa nước trong một tuần trước, bóc bỏ lớp vảy khô bao ngoài. Dùng kim mũi mác bóc một miếng biểu bì diện tích khoảng 4-5mm² trên lớp vảy còn tươi rồi đặt vào dung dịch iốt. Iốtđũa đã nhỏ sẵn trên phiến lam (úp mặt bị bóc xuống dưới) hoặc dung dịch màu xanh metylen, hoặc dung dịch Indigocacmin để nhuộm màu trong một phút. Cần phải trải miếng biểu bì trên lam thật phẳng tránh có bọt khí. Sau đó đẩy lamen rồi quan sát dưới vật

kính lớn 40V, thấy ở dung dịch màu xanh metylen màng tế bào có màu xanh, nhân tế bào màu xanh thẫm hơn. Với dung dịch Iốt thấy màng tế bào màu nâu, chất nguyên sinh màu vàng nhạt nhân tế bào thẫm hơn.

Chọn vùng rõ nhất nơi tế bào xếp một lớp không chồng lên nhau và không có bọt khí. Dùng bút chì vẽ lại.

2.2. Quan sát tế bào rời ở thịt quả cà chua

Dùng kim mũi mác lấy 1 chút thịt quả cà chua (quả càng chín càng tốt) cho vài giọt nước có sẵn ở lam rồi trải mỏng để từng tế bào rời nhau. Đặt lamen lại rồi quan sát qua kính hiển vi thấy các tế bào có hình hơi tròn. Mỗi tế bào gồm màng mỏng - chất nguyên sinh - nhân và không bào. Trong chất nguyên sinh có hạt tinh bột không màu và các sắc lạp màu đỏ.

2.3. Quan sát tế bào khí khổng ở lá tỏi hoặc lá thái lái

Dùng kim mũi mác bóc một mảnh biểu bì lá tỏi tây chỗ xanh, nhỏ lên lam kính bằng nước cất hoặc glycezin loãng sẽ thấy :

Những tế bào dài không màu xếp xít nhau, nằm dọc theo chiều dài phiến lá. Đó là các tế bào biểu bì lá.

Những tế bào màu lục sắp song song từng đôi một xen kẽ giữa các tế bào biểu bì. Đó là các tế bào khí khổng, chuyển sang quan sát ở vật kính bội giác lớn hơn thấy 2 tế bào khí khổng hình hạt đậu nằm úp vào nhau. Trên tế bào khí khổng có lục lạp, có nhân giữa hai tế bào hình hạt đậu có một lỗ nhỏ đó là khe lỗ khí. Màng của tế bào khí khổng dày không đều nhau.

Quan sát xong dùng bút chì vẽ lại.

2.4. Không bào và hiện tượng co nguyên sinh chất

2.4.1. Nguyên lý :

Nếu đặt tế bào vào dung dịch có nồng độ cao hơn nồng độ dịch bào thì nước sẽ đi từ không bào qua chất nguyên sinh qua màng tế bào rồi ra ngoài dung dịch làm cho thể tích không bào giảm đi, thể tích chất nguyên sinh cũng giảm theo và tách rời khỏi màng tế bào. tạo thành khoang hở giữa chất tế bào với màng tế bào. Hiện tượng đó gọi là co nguyên sinh. Nếu đặt tế bào bị co nguyên sinh vào nước thì nước lại đi vào tế bào và tế bào đó trở lại trạng thái ban đầu đó là phản co nguyên sinh.

2.4.2. Cách tiến hành :

Dùng kim mũi mác bóc một miếng biểu bì lá thái lái tía hoặc bóc biểu bì của củ hành tây đặt trải mỏng vào giọt nước có sẵn trên lam (úp mặt bóc xuống). Sau đó đặt lamen rồi quan sát qua kính hiển vi thấy : Các tế bào biểu bì có màu đỏ tím đó là màu của Antoxian trong dịch bào của không bào. Nếu quan sát ở vật kính lớn thấy không bào rất lớn chiếm gần hết thể tích của tế bào chất, tế bào chỉ còn lớp mỏng áp sát màng nhân cũng bị đẩy ra sát màng.

Nhỏ lên lamen 1 giọt glycezin hoặc dung dịch NaCl 10% hoặc dung dịch đường 30%. Đặt giấy thấm ở cạnh đối diện để hút dung dịch cũ đi, và glycezin vào đến

đâu thì phạm vi có màu đỏ tím trong tế bào bị thu hẹp lại dần đến đó, màu sắc của không bào trở nên đậm hơn vì trong môi trường có nồng độ dung dịch cao như vậy, nước trong không bào bị thoát ra ngoài làm cho thể tích không bào bị co lại, chất tế bào không còn bị ép của không bào nữa nên tách ra khỏi màng tế bào. Đó là tế bào bị co nguyên sinh có thể co lõm hoặc lồi.

2.5. Phương pháp xác định nhanh chóng độ nảy mầm của hạt

Tách phôi khỏi hạt - Thường là hạt ngâm nước.

Lấy 100 phôi cho vào hộp petri, trải thành lớp đều. Rồi cho vào 3-5ml dung dịch 2-3-5 Tryfenyl tetrazolium clorua 1%, để hộp trong đó. Nếu phôi sống sẽ khử TFT thành Fomazo đỏ. Với hạt ngô sau 4 giờ hay 6 giờ, nếu phôi nhuộm màu thì hạt đó có khả năng nảy mầm. Đếm số phôi nhuộm màu rồi tính phần trăm phôi sống, phôi chết, làm 3 mẫu lấy số bình quân.

Cũng có thể dùng Indigocaemin 0,02% trong 3 giờ rửa sạch bằng nước lọc. Phôi chết hay phần bị tổn thương nhuộm màu xanh.

3. Dụng cụ

- Kính hiển vi, lam, lamén.
- Hành củ, lá tỏi, lá thái lải tía.
- Quả cà chua thật chín.
- Hạt ngô, hoặc hạt đậu.
- Kim mũi mác, hộp petri.

Dung dịch glycezin, NaCl 10%, đường 30%, nước cất. Indigocaemin 0,02%, Iốt 2%, xanh metylen 2%.

Bài 2 : CƠ QUAN DINH DƯỠNG

I. MỘT SỐ NÉT CHUNG

Ở thực vật đơn bào tất cả mọi hoạt động sống được thực hiện trong cùng một tế bào. Thực vật đa bào bậc thấp như nhiều loại tảo, nấm... bước đầu một số tế bào đã có sự phân hoá đơn giản nhưng chưa thành mô điển hình, chỉ riêng thực vật bậc cao cơ thể của chúng mới có sự phân hoá chính thức thành các mô và các cơ quan riêng biệt đảm nhận nhiệm vụ khác nhau như cơ quan dinh dưỡng gồm : thân, rễ, lá và cơ quan sinh sản trong đó :

Rễ, lá, thân là cơ quan dinh dưỡng đảm bảo đời sống cho cây. Rễ là phần cây nằm dưới mặt đất có nhiệm vụ neo cho cây đứng thẳng và bám chắc vào đất, đồng thời hút nước và các nguyên tố dinh dưỡng từ đất vào cho cây, đôi khi còn làm nhiệm vụ dự trữ các chất dinh dưỡng cho cây. Phần cây trên mặt đất gồm thân và

lá. Lá làm nhiệm vụ quang hợp và thoát hơi nước. Thân lá môi giới giữa rễ và lá, mang lá, hoa, quả, hạt đảm nhiệm sự vận chuyển các chất từ rễ lên lá và ngược lại cho nên trên thân cành lá sắp xếp thuận lợi cho việc tiếp nhận ánh sáng.

II. CÁC CƠ QUAN DINH DƯỠNG CỦA CÂY

1. Rễ

1.1. Hình thái

+ Yêu cầu : Nắm được cấu tạo điển hình của 1 rễ cây chủ yếu theo chiều dọc và quan sát qua kính hiển vi một tiêu bản mẫu về cấu tạo trong của rễ đồng thời vẽ lại được.

+ Nguyên liệu : Trước ngày thực vụ 7-10 ngày gieo đậu cô ve vào cát ẩm cho nảy mầm thành cây đậu non.

- Lấy rễ bèo tây, chọn rễ điển hình, không héo.

+ Quan sát : Bằng mắt thường ở cây đậu non có 1 rễ chính mọc tiếp theo trục thân phát triển ngược chiều với thân đó là rễ cái. Vùng tiếp giáp giữa rễ và thân là cổ rễ, dưới cổ rễ là miền bản nơi có các rễ con cấp 1 mọc ra.

Quan sát 1 rễ con : Tận cùng của rễ là chóp rễ (mắt thường nhìn không rõ), tiếp là miền sinh trưởng. Rễ chỉ mọc dài là nhờ phần này. Trên miền sinh trưởng là miền lông hút có nhiều lông nhỏ đó là cơ quan hấp thu nước và nguyên tố dinh dưỡng cho cây.

Với rễ bèo tây thấy rõ chóp rễ như cái mũ bao ngoài có màu tím. Sau đó miền tế bào sinh trưởng - miền tế bào lông hút.

1.2. Các loại rễ

Phân biệt các loại rễ chính ở thực vật bậc cao và vẽ lại được các loại rễ đã quan sát.

1.2.1. Rễ cọc : Với cây cải, các loại đậu thường có rễ cái phát triển nhiều hơn.

1.2.2. Rễ chùm : Ở cây lúa, hành.

1.2.3. Rễ phụ : Ở cây ngô, đa, si những cây này có rễ mọc từ thân sát mặt đất hoặc từ cành ra.

1.2.4. Rễ củ : Rễ cái phát triển thành củ (ở cà rốt, cải củ).

Rễ phụ phát triển thành củ ở khoai lang.

1.2.5. Rễ bám : Ở cây trầu không, cây vẠN niên thanh.

1.2.6. Rễ mút : Ở cây tầm gửi.

1.2.7. Rễ khí sinh : Ở một số cây lan phụ sinh hay phong lan có rễ mọc ra từ thân và nằm trong không khí, mặt ngoài rễ có mô xốp để hút nước cung cấp cho cây.

1.2.8. Rễ nổi ở cây họ đậu : Chọn cây đậu tương chưa ra hoa. Ở bộ rễ có nốt sần màu hồng đỏ là ổ vi khuẩn cố định đạm sống cộng sinh.

1.3. Quan sát tiêu bản mẫu về cấu tạo trong của rễ qua kính hiển vi

1.3.1. Quan sát cấu tạo trong của rễ cây 2 lá mầm ở rễ cây bí ngô.

1.3.2. Quan sát cấu tạo trong của rễ cây 1 lá mầm ở rễ cây ngô.

2. Thân

2.1. Hình thái :

Yêu cầu : Nắm được cấu tạo ngoài của thân, vẽ lại cấu tạo ngoài của thân đó.

Nguyên liệu : Lấy thân của các cây sau : Ớt, dền gai, mã đề, thông, cây nho. Quan sát bằng mắt hoặc trên kính lúp.

Chọn cây ớt hay cây dền gai cao khoảng 20cm, thân mang nhiều lá mọc nối liền với rễ cái đó là thân chính. Nơi lá mọc ở thân là mấu. Khoảng cách giữa hai mấu là lóng hay gióng. Ở cây họ hoà thảo : tre, nứa mấu to hơn gióng một chút phần tận cùng của thân nơi các lá non ép lên đỉnh sinh trưởng đó là chồi ngọn. Giữa cuống và thân có chồi nách, có thể có từ 1-2 chồi nách (còn gọi là chồi bên) ở dưới thân các chồi nách đã phát triển thành cành. Cành cũng có đủ các bộ phận như thân chính chỉ khác là mọc xiên, xòe xung quanh thân chính đó là cành cấp 1, từ cành cấp 1 mọc cành cấp 2... Quan sát ở nho hay bầu bí còn có tua cuốn đây chính là đầu của 1 cành đã ngừng sinh trưởng biến đổi mà thành.

2.2. Các loại thân

Phân biệt được các loại thân và vẽ lại được.

Đối tượng quan sát.

2.2.1. Thân gỗ : Ở cây bạch đàn, mít, xoan.

2.2.2. Thân cột hình trụ thẳng tuột không có cành nhánh như cau, dừa.

2.2.3. Thân rạ : Thân rỗng ở các gióng trừ mấu như lúa, tre, trúc...

2.2.4. Thân bò : Thân bò trên mặt đất, mấu mọc ra các rễ phụ ở cây rau má.

2.2.5. Thân leo : Do thân tự cuốn vào giá đỡ, để leo như cây mùng tơi.

- Do có tua cuốn bám vào giá đỡ ở nho tua cuốn do cành biến thành và cây đậu Hà Lan tua cuốn do lá biến thành.

2.2.6. Thân củ : Thân phồng lên thành củ chứa các chất dự trữ ở su hào, khoai tây, khoai sọ.

2.2.7. Thân rễ : Thân có hình dạng gần như rễ nhưng mang lá biến đổi thành vảy khô mỏng ở củ rong.

2.2.8. Thân hành : Là loại thân ngắn, mang rễ ở mặt dưới, phần trên mang nhiều lá nạc mọng nước đó là vảy hành, tỏi.

2.3. Quan sát cấu tạo trong của thân cây ở trên bản mẫu qua kính hiển vi

Đối với cây 2 lá mầm.

Đối với cây 1 lá mầm ở cây ngô hoặc mía.

3. Lá

3.1. Hình thái

Nắm vững các đặc điểm ngoài, vẽ kiểu lá, vẽ lại.

3.1.1. Các phần của lá :

- Phiến lá và cuống lá : Hầu hết lá cây là bản dẹt có màu xanh đó là phiến lá. Mặt trên của phiến lá là bụng lá (xanh hơn), mặt dưới là lưng lá. Phiến lá được dính vào thân cành nhờ cuống lá. Trừ một vài trường hợp đặc biệt là không có phiến, còn cuống phát triển mạnh làm nhiệm vụ của phiến lá ở cây lười liềm.

- Bẹ lá do cuống lá phát triển thành ôm lấy thân ở cau, dừa, lúa... có trường hợp tạo thành thân giả như chuối.

- Lá kèm : Là những phiến lá nhỏ nằm ở gốc cuống lá của nhiều cây. Có lá kèm điển hình ở sắn, dâm bụt lá kèm là sợi nhỏ, ở cây đậu Hà Lan có lá kèm to.

- Lưỡi nhỏ : Là phiến mỏng nằm ở chỗ phiến lá nối với bẹ lá có ở cây lúa, gừng.

- Bẹ chia : Là màng mỏng, ngăn ôm lấy thân cây ngay chỗ cuống dính vào thân ở cây rau răm hoặc cây nghệ.

3.1.2. Các kiểu gân lá :

Gân lá là hệ thống bó mạch đi từ rễ lên thân, cành vào lá tập hợp hệ thống đó là hệ gân lá. Hệ gân lá ở thực vật hạt kín rất đa dạng. Một số kiểu chính sau :

- Lá có 1 gân : Ở thông.

- Lá có gân song song đây là đặc điểm của nhiều cây 1 lá mầm : Lúa, ngô, mía.

- Gân lá hình cung : Ở cây mã đề.

- Gân lá hình mạng lưới rất phổ biến ở lá cây 2 lá mầm.

- Gân lá hình chân vịt : Lá sắn.

3.1.3. Các thứ lá :

+ Lá đơn mỗi cuống mang một lá. Lá nguyên mép, phiến lá không bị khía như lá trúc đào, lá ngô, lá mía.

- Lá khía răng : Mép phiến lá bị cắt thành răng cưa như lá răm bụt, lá dâu, hoặc mép răng cưa tròn như lá bồng.

- Lá thùy : Phiến lá chia thùy như lá sắn, lá thêu dầu ve, lá đu đủ... phiến lá có dạng tròn, nhọn mũi mác.

+ Lá kép : Trên một cuống có nhiều phiến, mỗi phiến có cuống riêng đó là lá chét. Cuống lá chét không có chồi nách. Có các dạng lá kép sau :

Kép 1 lần lông chim lẻ : Lá hoa hồng.

Kép 1 lần lông chim chẵn : Lá lạc, lá muồng.

Kép 2 lần lông chim : Lá cây keo dậu, lá phượng.

Kép 3 lần lông chim : Lá cây núc nác.

Kép hình chân vịt : Có 3 lá chét ở cây cao su, đậu ván, có 5-7 lá chét ở cây bông gòn.

3.2. Cấu tạo trong của phiến lá ở mô hình và ở tiêu bản mẫu

Ở lá cây 2 lá mầm (bưởi), ở lá cây 1 lá mầm (ngô)

III. CƠ QUAN SINH SẢN

Ở thực vật hạt kín cơ quan sinh sản là hoa điển hình. Hoa do lá biến thành. Các noãn nằm trong khoang của lá noãn được cuộn kín lại về sau noãn phát triển thành hạt nằm trong quả. Đó là cách bảo vệ hạt có hiệu quả, 1 hoa gồm các bộ phận sau :

Đài bao hoa
Tràng

Bao hoa

Nhị bộ phận sinh sản
Nhụy

Bộ phận sinh sản

Các bộ phận này được đính trên đế hoa.

1. Các bộ phận của 1 hoa

1.1. Bao hoa

Bảo vệ các bộ phận tham gia trực tiếp vào sinh sản hữu tính. Nếu hoa không có bao hoa đó là hoa trần.

+ Yêu cầu thực tập:

Nắm được các bộ phận và vai trò của từng bộ phận trong sinh sản của thực vật có hoa hạt kín. Vẽ lại.

* Đài hoa :

- Đài rời ở hoa cải có 4 lá đài màu xanh rời nhau nằm vuông góc với nhau như chữ thập (+).

- Đài liền và đài phụ ở hoa dâm bụt.

- Cánh dài : Đài hình cánh hoa ở hoa huệ. Có 6 bộ phận màu trắng giống nhau xếp 2 vòng. Vòng ngoài là 5 lá đài giống như 3 cánh hoa ở vùng trong. Cả 6 bộ phận này gọi là cánh đài.

- Đài lớn tiếp (đài đồng trưởng) ở cây tầm bóp. Lúc quả xanh lá đài có màu xanh cùng phát triển với quả bọc 1 quả mọng hình cầu ở trong.

* Tràng hoa : Còn gọi là cánh hoa thường có màu sắc sỡ, hương thơm. Có nhiệm vụ bảo vệ các bộ phận sinh sản của hoa và quyến rũ côn trùng đến thụ phấn. Có một số kiểu cánh sau :

- Cánh rời : Các cánh hoa không dính nhau có tràng đều nhau và tràng không đều. Ở hoa có cánh đều như hoa dâm bụt, hoa cải. Trong 1 hoa các cánh giống nhau về hình dạng và kích thước. Còn tràng không đều, trong 1 hoa các cánh không giống nhau về hình dạng và kích thước như hoa phượng, hoa đậu.

- Cánh liền : Có cánh dính liền nhau 1 phần ở cả vì tràng đều hình bánh xe. Ở hoa hồng tràng đều hình nhạc, tràng đều hình phễu ở hoa cà độc dược, tràng đều dính ở cây dừa cạn, tràng đều hình ống ở hoa họ cúc. Tràng liền không đều ở một số hoa trong họ cúc.

- Hoa trần không có đài và tràng, hoa của cây xương rần.

1.2. Nhị : Là bộ phận sinh sản đực của hoa.

Yêu cầu thực tập : Nắm được cấu tạo nhị và một số bộ nhị.

+ Quan sát ở hoa náng hoặc hoa cà độc dược 1 nhị gồm chỉ nhị, bao phấn (phần phòng to) trong mang hạt phấn.

Quan sát hạt phấn ở hoa dâm bụt (hạt phấn tươi) qua kính hiển vi quang học - vẽ lại.

+ Các loại bộ nhị

- Nhị rời : Hoa hồng, chè, ổi, doi...

- Bộ nhị 1 bó : Ở hoa dâm bụt.

- Bộ nhị 2 bó ở đậu : Trong hoa có 10 nhị xếp thành 2 bó : 1 bó 9 nhị và 1 bó 1 nhị.

- Bộ nhị nhiều bó ở hoa gạo.

- Bộ nhị có các chỉ nhị dính thành khối hạt phấn bám ở mặt ngoài gập ở hoa bầu, bí.

1.3. Nhụy : Là bộ phận sinh sản cái của hoa gồm 1 hay nhiều lá noãn dính hay rời nhau mà thành.

Yêu cầu thực tập : Nắm được các bộ phận của nhụy.

+ Các phần của nhụy : Quan sát ở hoa cà độc dược hoặc ở bầu bí.

Bầu nhụy phần to nhất mang noãn.

Vòi nhụy.

Núm nhụy hoặc đầu nhụy.

Các kiểu bộ nhụy :

Nhụy cấu tạo bởi 1 lá noãn: Ở đậu ván, còve, đậu đũa.

Nhụy cấu tạo bởi nhiều lá noãn rời : xen, hồi. Nhụy cấu tạo bởi nhiều lá noãn dính liền nhau cam, bưởi, đu đủ...

2. Quả

Yêu cầu : Nắm được cấu tạo chung 1 quả và các loại quả.

2.1. Các phần của quả

- Vỏ quả ngoài : Do biểu bì ngoài của vách bầu tạo thành đa số nhẵn như : ớt, cà, ổi... vỏ quả ngoài gai ở quả cà độc dược, thầu dầu. Vỏ quả có cánh quả trỏ. Vỏ quả có túc tiết tinh dầu : cam, bưởi.

- Vỏ quả giữa : Do nhu mô vách bầu tạo thành, có thể khô (đậu, cải) hoặc dày lên mọng nước : đu đủ.

- Vỏ quả trung : Có thể dày và cứng, rắn ở đào, mận hoặc mang lông mọng nước : cam, bưởi hoặc mang lông khô quả gạo.

2.2. Các loại quả

+ Quả đơn : Do 1 hoa có 1 lá noãn hoặc nhiều lá noãn dính nhau.

- Quả hạch : Ở đào, mận, xoài.

- Quả mọng : Cà chua, đu đủ, cam...

- Quả bí : Dưa hấu, dưa chuột là quả mọng đặc biệt.

- Quả bế : Quả dẻ, "hạt" hướng dương.

- Quả có cánh : Quả thô.

- Quả thóc còn gọi là quả dính.

- Quả cải.

- Quả hộp : Rau sam, hoa mào gà.

- Quả nang : Khi khô tự nổ : Quả thuốc lá.

+ Quả thụ : Quả sinh từ 1 hoa có nhiều lá noãn rời nhau. Mỗi noãn thành quả riêng.

Quả hồi, quả dâu tây, quả cây trôm.

+ Quả kép : Được sinh ra từ 1 cụm hoa : Quả sung, quả dâu tây, quả dứa, quả mít.

3. Hạt

Lấy hạt quả để quan sát (lấy hạt đậu cove, thầu dầu).

- Vỏ hạt có lông có cánh : Hạt cây núc nác.

+ Các kiểu hạt.

- Hạt không có nội nhũ : Quan sát ở hạt đậu, bóc vỏ bên trong chỉ có 2 lá mầm lớn úp vào nhau. Tách đôi 2 lá mầm có phôi gồm thân và rễ mầm.

- Hạt có nội nhũ : Quan sát ở hạt ngô, lúa bóc vỏ hạt thấy nội nhũ lớn chứa nhiều chất dự trữ bên cạnh là phôi mầm nhỏ hơn.

Bài 3 : XÁC ĐỊNH CƯỜNG ĐỘ THOÁT HƠI NƯỚC BẰNG PHƯƠNG PHÁP CÂN NHANH

Thoát hơi nước ở lá là sự bay hơi nước từ lá ra ngoài khoảng không khí khô ở quanh lá trực tiếp qua cutin và chủ yếu là qua khí khổng. Đây là 1 quá trình sinh lý vì chịu sự chi phối của cấu tạo giải phẫu ở lá và quá trình sinh lý ở cây. Đây là động lực chủ yếu cho việc hút và vận chuyển dòng nước và khoáng của cây, đồng thời đây cũng là quá trình chống đốt nắng cho lá, cường độ thoát hơi nước chính là lượng nước bay hơi đi tính bằng gram trên $1dm^2$ lá trong thời gian là 1 giờ. Cường độ thoát hơi nước biến động theo loại cây, mô trên cây và điều kiện ngoại cảnh.

1. Dụng cụ thí nghiệm

- Lá cây thí nghiệm.
- Cân kỹ thuật chính xác tới 0,01 gram.
- Kéo, dao sắc, đồng hồ bấm giây.
- Giấy báo để đo diện tích lá.
- Nhiệt kế và máy đo gió, đo độ ẩm.

2. Cách tiến hành

Cường độ thoát hơi nước là chỉ mức độ thoát hơi nước mạnh hay yếu được biểu hiện qua sự giảm trọng lượng của lá nhiều hay ít. Trước khi tiến hành công việc cần tiến hành đo cường độ ánh sáng, nhiệt độ, ẩm độ, tốc độ gió.

Dùng dao sắc hay kéo cắt cuống lá thí nghiệm rồi đem cân ngay thật nhanh để xác định trọng lượng P_1 của lá và theo dõi thời gian từ 5-10 phút bằng đồng hồ bấm giây. Sau đó cân lại trọng lượng lá lần 2 ghi lại khối lượng là P_2 , tiếp tục lặp lại với các lá khác để sau thí nghiệm lấy giá trị trung bình cộng.

Lượng nước thoát hơi trong thời gian thí nghiệm (+) là hiệu số trọng lượng lá giữa 2 lần cân $P_1 - P_2 = P$. Từ đây tính cường độ thoát hơi nước (I) như sau :

$$I = \frac{P \times 60}{t \times s} \text{ (gr/dm}^2 \text{ lá/giờ)}$$

S- Diện tích lá có thể xác định bằng nhiều phương pháp khác nhau. Máy đo diện tích lá Fotoplanimetr, tính theo kích thước thẳng của lá tức là lấy chiều dài lá là a nhân với chiều rộng lá là b và với hệ số hiệu chỉnh xác định K, tùy thuộc vào diện tích của lá như ở lá ngô hệ số k = 0,68γ, lá đại mạch k = 0,65, lá củ cải đường là 0,76, đối với các giống táo k = 0,62-0,74. Hoặc tính diện tích lá theo phương pháp tính ô vuông, phương pháp cân trực tiếp hay gián tiếp.

Phương pháp xác định diện tích lá theo phương pháp cân gián tiếp như sau : Chọn giấy đều và sạch (giấy báo) cắt 1 dm² báo đem cân trọng lượng của 1dm² báo đó được A gram. Đem lá cây vẽ hình lên báo đó rồi cắt rời hình lá ở báo đem cân được khối lượng là B gram. Tỷ số B/A cho biết diện tích lá là dm² (S lá). Kết quả ghi lại theo bảng sau.

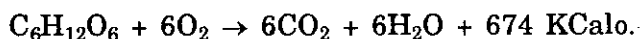
Ngày giờ thí nghiệm loại lá thí nghiệm

Giờ	Ánh sáng	t°	A°	Trọng lượng và diện tích lá	Các lần cân			P và S trung bình	I
					1	2	3		
				P ₁ (gr)					
				P ₂ (gr)					
				P ₃ (gr)					
				P ₄ (gr)					

Bài 4 : XÁC ĐỊNH CƯỜNG ĐỘ HÔ HẤP

1. Phương pháp

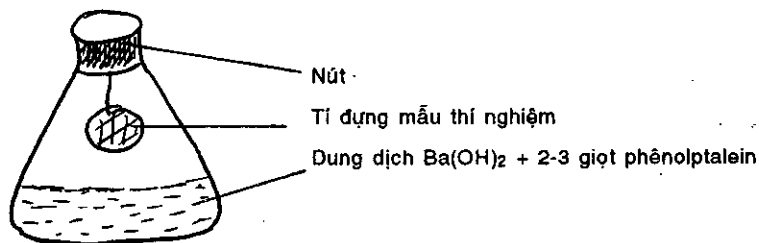
Trong quá trình hô hấp ở thực vật xảy ra sự ôxy hoá chất hữu cơ trong tế bào theo phương tính sau :



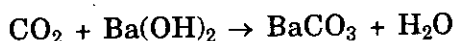
Do vậy nếu hô hấp mạnh sẽ hút nhiều O₂ và thải ra CO₂ cũng nhiều.

Chọn 2 bình tam giác hoặc hình cầu có đáy bằng, có dung tích từ 250-500 cm³ cho vào mỗi bình 20ml dung dịch Ba(OH)₂ 0,1N và 2-3 giọt phenolptalein dùng nút cao su đậy kín các bình lại. Cân 2-5gr vật liệu thí nghiệm. Có thể là hạt đang nảy mầm, lá cây, hoặc bộ phận nào đó của cây. Cho chúng vào túi lưới sắt hay vải mỏng treo vào 1 trong 2 bình, thao tác này yêu cầu làm nhanh, chú ý không để túi mẫu vật dính vào dung dịch ở trong bình - đó là bình hô hấp :

Hình vẽ



Bình còn lại là bình đối chứng, cùng mở nút và cùng đậy nút lại cùng thời điểm và thời gian với bình hô hấp. Đem hai bình để trong thời gian là 30 phút ở điều kiện như nhau. Ở bình hô hấp, hô hấp của mẫu vật sẽ thải ra CO_2 sẽ tan và kết hợp với Ba(OH)_2 theo phản ứng sau :



Sau 30 phút đem thay nút của bình hô hấp để bỏ mẫu vật ra và lắc nhẹ trong 5 phút để cho phản ứng trên xảy ra hoàn toàn, đem chuẩn độ lượng Ba(OH)_2 còn dư lại trong bình hô hấp bằng axit có cùng nồng độ với Ba(OH)_2 cho đến khi dung dịch mất màu hồng. Bình đối chứng cũng làm tương tự. Ghi lại thể tích axit tiêu tốn ở bình hô hấp và bình đối chứng.

Tính kết quả về cường độ hô hấp theo công thức sau :

$$I = \frac{(V_1 - V_2) \cdot 2,2 \times 60}{t \times m} \text{ (mg CO}_2\text{/gr/h)}$$

Trong đó : I- Cường độ hô hấp tính bằng mg CO_2 trên đơn vị khối lượng mẫu thí nghiệm tính bằng gram trong thời gian là 1 giờ. Trường hợp mẫu thí nghiệm là lá mà muốn tính cường độ hô hấp theo đơn vị diện tích lá thì thay m bằng s, lúc này đơn vị của cường độ hô hấp sẽ là : $\text{mg CO}_2\text{/h/dm}^2$. Việc xác định diện tích lá như bài 3.

- V_1 là lượng ml (thể tích) axit tiêu tốn để chuẩn độ ở bình đối chứng.
- V_2 là lượng ml axit tiêu tốn để chuẩn độ ở bình hô hấp.
- 2,2 là hệ số đương lượng nghĩa là 1ml H_2SO_4 0,1N tương đương với 2,2 mg CO_2 . Nếu dùng $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,1N thì hệ số này là 4,4.
- m : Là khối lượng mẫu thí nghiệm có thể là tươi hay khô tuyệt đối tính bằng gram.
- t : Là thời gian thí nghiệm tính bằng phút kể từ thời điểm sau khi cho mẫu vào và đậy kín nút cho đến lúc bỏ mẫu ra để chuẩn độ.
- 60 : Là hệ số quy ra giờ.

2. Dụng cụ

Nguyên liệu thí nghiệm :

- Mẫu thực vật thí nghiệm hạt nảy mầm hay lá tươi.
- Cân thí nghiệm chính xác đến 0,1 gram.
- Nút cao su có móc nhỏ để treo mẫu thí nghiệm.
- Bình cầu hay bình tam giác thể tích 250-500 cm^3 .
- Ống hút, ống chuẩn độ.
- Phenolptalein, Ba(OH)_2 0,1N ; H_2SO_4 0,1 hoặc $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ 0,1N hoặc HCl 0,1N.

Bài 5 : SỬ DỤNG CHẤT KÍCH THÍCH SINH TRƯỞNG ĐỂ PHÁ NGỦ CHO KHOAI TÂY

1. Cơ sở sinh lý

Trong đời sống của cây có lúc cây sinh trưởng mạnh có lúc chậm, thậm chí có lúc gần như ngừng sinh trưởng bước vào ngủ nghỉ. Thời gian nằm ngủ nghỉ tùy trường hợp cụ thể, bộ phận ngủ nghỉ của thực vật có thể là toàn cơ thể và hay gặp là ở hạt sau khi quả chín xong về hình thái (trừ hạt đậu, lạc) các loại củ, căn hành...

Về nguyên nhân gây ra ngủ nghỉ cho thực vật có thể là do điều kiện ngoại cảnh bất lợi gây ra và cũng có thể do yếu tố nội tại của bộ phận ấy gây ra và đây là đặc tính có tính di truyền. Khi ngủ say thực vật, bộ phận ấy vẫn ngừng sinh trưởng ngay cả khi điều kiện ngoại cảnh thuận lợi cho sinh trưởng.

Ví dụ: củ khoai tây ngủ nghỉ sau thu hoạch từ 2 tháng mới mọc mầm. Về nguyên nhân gây ra ngủ nghỉ say (sâu) là do bộ phận ấy tích lũy nhiều chất ức chế sinh trưởng là axit Abscixic (ABA) bộ phận càng già tích lũy càng nhiều, còn chất kích thích sinh trưởng chủ yếu là Gibberellin (GA) ở mức độ tối thiểu không đủ để phát huy tác dụng kích thích sinh trưởng cho nên bộ phận ấy không nảy mầm được cần phải nằm ngủ cho đến khi hàm lượng ABA giảm xuống đến mức tối thiểu cho phép nảy mầm, sinh trưởng thì nó mới nảy mầm được. Vì vậy cần có thời gian để giảm hàm lượng ABA và tăng hàm lượng GA một cách tự nhiên. Thời gian đó là thời gian bộ phận đó ngủ say.

Khi nảy mầm quá trình sinh lý là hút nước và hô hấp xảy ra mạnh cho nên hạt có vỏ bọc ngoài dày cứng (hoá tế bào đá) hoặc hoá bền tạo nên lớp bền bao bọc quanh hạt, củ... Vì vậy khó thấm khí, nước... nên khó nảy mầm cần có thời gian để thấm đủ các chất trên, cho nên có thể phá ngủ say của thực vật bằng cách tăng hàm lượng GA lên để tỷ lệ ABA/GA theo hướng tăng GA và giảm ABA xuống mức tối thiểu bằng cách phun hoặc nhúng củ (bộ phận cần xử lý) vào dung dịch GA nồng độ 2-5 ppm, để cho GA ngấm vào củ rồi ủ ấm. Nhằm tăng hiệu quả của xử lý, chống thối trong khi ủ kín, tăng nhiệt độ đồng ủ, rút ngắn thời gian ủ dùng thêm thioure ($(\text{NH}_2)_2\text{CS}$ và CS_2 là chất xông hơi.

Mặt khác phá ngủ say còn phá vỡ hoặc bào mòn lớp vỏ bọc hạt, tăng quá trình thấm khí, thấm nước của bộ phận ấy để tăng nảy mầm như dùng axit HNO_3 , H_2SO_4 để bào mòn vỏ hạt hoặc các cành khác bằng biện pháp vật lý...

Trong bài giới thiệu phương pháp dùng chất kích thích sinh trưởng là GA để phá ngủ cho khoai tây. Đây là biện pháp có ý nghĩa rất thực tiễn trong sản xuất.

2. Phương pháp làm

Khoai tây vừa thu hoạch về chọn lựa củ sạch bệnh, sạch đất. Cân 100 kg trái đều trên mặt sân (nếu để củ xa nhau sẽ tốn thuốc). Cho hỗn hợp dung dịch GA và thioure vào bình con gà (GA nồng độ 2-5 ppm còn thioure từ 0,8-1%), cứ mỗi tạ khoai tây cần 6-7 lít nước dung dịch hỗn hợp trên. Rồi đem phun đều lên củ khoai tây, lần đầu phun đậm hơn, để khô vỏ lại phun lần 2 cứ tiếp tục như vậy sao cho 6-7 lần phun. Phun lần sau phải trở củ sao cho toàn bộ mặt củ khoai tây được nhận dung dịch trên. Để khô vỏ đem xử lý xông hơi, ủ kín và ẩm.

- Đào hầm đất chọn nơi cao ráo, xa nước ngầm liền thổ, không phải đất mương. Kích thước hầm $70 \times 70 \times 70$ cc, đủ để ủ 100kg khoai.

- Đáy hầm lót rơm, rồi đổ khoai tây xuống, nếu nhiều giống khác nhau có thể để trong từng túi bao tải riêng, mở miệng túi.

- Đưa lọ thường dùng lọ penicillin hoặc chén uống nước để đựng thuốc xông hơi.

- Phủ kín miệng hầm bằng tấm nilông (ni lông không bị thủng chân kim) xung quanh miệng hầm đắp bùn như con trạch, rồi trải ni lông lên trên miết lại, mở một góc ni lông dùng xilanh hút 4ml dung dịch thuốc xông hơi CS_2 cho vào chén hoặc lọ penicillin đã để sẵn trong hố (thao tác này làm nhanh) rồi đập ni lông lại và dán chặt, chặn vật nặng như xếp gạch xung quanh miệng hố để khỏi bay ni lông rồi phủ rơm, rạ lên trên.

Để 3 ngày 3 đêm mở hầm để kiểm tra, nếu mặt khoai trắng mở là nảy mầm, tiếp tục ủ trong 7-10 ngày cho đến khi khoai nảy mầm đủ tiêu chuẩn đem trồng. Trường hợp sau kiểm tra lần 1 thấy củ vẫn trơ, lý chưa biểu hiện nảy mầm thì cần cho thêm thuốc xông hơi một lần nữa.

Bài 6 : PHÂN LOẠI THỰC VẬT, MÔ TẢ CÂY CÓ HOA

Tên học sinh hay người mô tả Lớp

Tên cây mô tả (tên Việt Nam - tên latin).

Thực hiện tại

Ngày tháng năm

Trình tự mô tả

I. CƠ QUAN DINH DƯỠNG

Tên cây ở Việt Nam thường gọi

Sống 1 năm, 2 năm hay nhiều năm

Hình dạng, kích thước chung ở cây trưởng thành

Nơi sống

1. Rễ

- Kiểu rễ : Rễ cọc, rễ phụ, rễ chùm hay rễ củ.
- Hình dạng, kích thước, màu sắc rễ.
- Những biến đổi của rễ và những đặc điểm khác nếu có.

2. Thân

- Thân gỗ, thân bụi, thân leo, thân thảo, thân rạ, thân củ, ...
- Hướng mọc : Thẳng đứng, leo, bò hay thân rễ mọc ngầm trong đất.
- Kích thước thân, chiều dài, đường kính thân.
- Hình dạng ngoài của thân : Tròn, dẹt, có cạnh hay vuông.
- Đặc điểm hình thái ngoài thân : Nhẵn, xù xì, có gai, có lông, màu sắc hình dạng vỏ thân.

- Đặc điểm trong : Đặc hay rỗng, màu sắc, mùi vị.
- Cách phân cành.
- Các hình thức biến đổi của thân và những đặc điểm khác nếu có.

3. Lá

- Cách sắp xếp của lá trên thân cành : Mọc so le, mọc đối, mọc vòng.
- Lá đơn, lá kép - kép lông chim, kép 1 lần, kép 2 lần... kép chân vịt.
- Lá có cuống hay không, dài hay ngắn.
- Hình dạng của phiến lá : Hình trứng, hình mũi mác, hình tim.
- Kích thước chung của phiến lá : Dài lá, rộng lá, dài cuống lá...
- Cấu tạo hệ gân lá.
- Lá kèm có hay không ? Hình dạng và kích thước.
- Đặc điểm khác ở mặt lưng và bụng lá : Nhẵn hay có lông cứng, lông mềm, có gai, màu sắc lưng và bụng lá.
- Thể dạng của lá : Mọng nước, dai, mềm, cứng.
- Màu sắc chung và mùi vị của lá.
- Sự biến đổi và các hiện tượng đặc biệt của lá nếu có.

II. CƠ QUAN SINH TRƯỞNG

1. Hoa

- Đơn độc hay mọc thành cụm, kiểu cụm hoa, nơi mọc của hoa hay cả cụm hoa.
- Có hay không có lá bắc, hình dạng, kích thước, màu sắc của lá bắc.
- Hình dạng kích thước chung của hoa, của cuống hoa.
- Màu sắc, mùi vị của hoa.

- Hoa đủ hay không (thiếu bộ phận nào), đơn tính hay lưỡng tính. Đơn tính cùng gốc hay khác gốc.

- Thời gian ra hoa hàng năm - công dụng của hoa.

- Số lượng đài hoa, đài rời hay hợp, sớm rụng hay tồn lại.

- Hình dạng, kích thước, màu sắc.

- Số lượng cánh hoa, rời hay hợp.

- Hình dạng, kích thước, màu sắc, mùi của cánh hoa.

- Hiện tượng khác (hoa không có cánh...).

- Số lượng nhị - nhị rời hay thành khối, bó... đính trên đế hay trên tràng hoa.

- Các phần phụ hay hiện tượng đặc biệt, nhị lép hay không có bao phấn. ..

- Phấn hoa, màu sắc, hạt phấn, hạt phấn rời hay dính thành khối ở cây hà thủ ô trắng.

- Số lá noãn tham gia cấu tạo nên bầu nhụy, nhụy có lá noãn rời hay liền.

- Vị trí bầu nhụy (bầu hạ, bầu thượng, bầu trung).

- Đầu nhụy và vòi nhụy (số lượng, màu sắc, hình dạng...).

- Số lượng ô trong bầu.

- Cách đính của noãn trong bầu (đính noãn bên, giữa, trung trụ).

- Các đặc điểm khác nếu có.

- Đế hoa lõm, phẳng hay lồi.

3. Quả

- Quả đơn, quả tụ, kép, quả thịt hay quả khô.

MỤC LỤC

Phần một: GIẢI PHẪU SINH LÝ THỰC VẬT

Chương 1: TẾ BÀO VÀ MÔ THỰC VẬT	3
I- Tế bào thực vật	3
1. Hình dạng và kích thước của tế bào	3
2. Thành phần cấu tạo của tế bào	4
3. Một số hoạt động sống của tế bào	9
II. Mô	19
1. Định nghĩa	19
2. Các loại mô chủ yếu của cây	19
Chương 2: RỄ CÂY	28
I. Hình thái rễ cây	28
1. Định nghĩa	28
2. Hình thái rễ	28
3. Các loại rễ cây	30
4. Nhiệm vụ của rễ cây	31
II. Cấu tạo trong của rễ	31
1. Cấu tạo cấp 1 của rễ	31
2. Cấu tạo cấp 2 của rễ	33
3. Điều kiện ngoại cảnh ảnh hưởng tới sự phát triển của rễ	34
III. Một số chức năng sinh lý của rễ trong đời sống của cây	36
1. Sự hút nước	36
2. Sự hút các nguyên tố dinh dưỡng của rễ	38
Chương 3: LÁ CÂY	45
I. Hình thái cấu tạo lá cây	45
1. Định nghĩa	45
2. Hình thái lá	45
3. Các dạng lá	45

4. Cách mọc của lá trên thân cành	47
5. Cấu tạo trong của phiến lá	48
II. Chức năng sinh lý cơ bản của lá trong đời sống của cây	49
1. Quang hợp	49
2. Sự thoát hơi nước	57
Chương 4: THÂN CÂY	62
I. Hình thái và cấu tạo thân cây	62
1. Định nghĩa	62
2. Hình thái thân	62
3. Cấu tạo của thân cây	65
II. Chức năng sinh lý của thân cây	70
1. Sự vận chuyển dòng nước và khoáng qua thân	70
2. Sự vận chuyển sản phẩm đồng hoá trong thân	72
Chương 5: SỰ SINH TRƯỞNG PHÁT TRIỂN CỦA THỰC VẬT CÓ HOA - HẠT KÍN	75
I. Khái niệm về sinh trưởng và phát triển	75
1. Khái niệm về sinh trưởng	75
2. Khái niệm về phát triển	76
3. Mối quan hệ giữa sinh trưởng và phát triển ở cây	76
II. Các chất điều hoà sinh trưởng thực vật	76
1. Giới thiệu một số chất điều hoà sinh trưởng	77
2. Ứng dụng chất điều hoà sinh trưởng trong trồng trọt và nghề làm vườn	80
III. Sự sinh trưởng và phát triển của thực vật	83
1. Sự sinh trưởng của thực vật	83
2. Sự phát triển của thực vật	84
3. Cơ sở sinh lý của thời kỳ ngủ nghỉ và nảy mầm của hạt	87
IV. Một số yếu tố ảnh hưởng tới sinh trưởng dinh dưỡng của cây	91
1. Ảnh hưởng của yếu tố bên trong cây đến sự sinh trưởng dinh dưỡng của cây	91
2. Ảnh hưởng của ngoại cảnh đến sinh trưởng dinh dưỡng	91

Chương 6: SỰ SINH SẢN CỦA THỰC VẬT	94
I. Sinh sản đơn tính	94
1. Sinh sản dinh dưỡng tự nhiên	94
2. Sinh sản dinh dưỡng nhân tạo	94
3. Sinh sản đơn tính bằng tạo ra bào tử	96
II. Sinh sản hữu tính	96
1. Khái niệm	96
2. Sinh sản hữu tính noãn giao của thực vật có hoa hạt kín	97
Chương 7: TÍNH CHỐNG CHỊU CỦA THỰC VẬT	109
I. Khái niệm về tính chống chịu	109
1. Khái niệm	109
2. Những biểu hiện chung ở các loại cây có tính chống chịu	109
II. Các loại tính chống chịu điển hình của thực vật	110
1. Tính chống chịu hạn của thực vật	110
2. Tính chống chịu rét của thực vật	112
3. Tính chống chịu nóng của thực vật	114
4. Tính chống chịu mặn của thực vật	115
5. Tính chống chịu úng và tính chống đổ của thực vật	116
6. Tính chống chịu bệnh của thực vật	117

Phần hai: PHÂN LOẠI THỰC VẬT

MỞ ĐẦU	119
I. Sự cần thiết phải phân loại thực vật	119
II. Đơn vị phân loại và danh pháp phân loại thực vật	119
1. Đơn vị phân loại	119
2. Danh pháp phân loại	119
Chương 8: THỰC VẬT BẬC THẤP	121
I. Liên ngành tiền nhân	121
1. Virút	121
2. Vi khuẩn Bacteria	122
II. Liên ngành nấm	125

1. Đặc điểm chung	125
2. Phân loại nấm	128
3. Tầm quan trọng của nấm	131
Chương 9: THỰC VẬT BẬC CAO	133
I. Ngành rêu	133
1. Về cấu tạo	133
2. Sinh sản	133
II. Liên ngành quyết	135
1. Đặc điểm chung	135
2. Giới thiệu một số cây của ngành quyết thực vật	136
III. Liên ngành có hạt	136
1. Ngành hạt trần	137
2. Ngành thực vật hạt kín	139
PHÂN THỰC HÀNH	143
Bài 1. Tế bào thực vật	143
Bài 2. Cơ quan dinh dưỡng	145
Bài 3. Xác định cường độ thoát hơi nước bằng phương pháp cân nhanh	152
Bài 4. Xác định cường độ hô hấp	153
Bài 5. Sử dụng chất kích thích sinh trưởng để phá ngủ cho khoai tây	155
Bài 6. Phân loại thực vật - Mô tả cây có hoa	156

• Nhà Xuất bản Nông nghiệp

D14 Phương Mai - Đống Đa - Hà Nội

ĐT : 8523887 - 8525070 - 8521940

• Chi nhánh Nhà Xuất bản Nông nghiệp

58 Nguyễn Bình Khiêm. Quận I - TP. Hồ Chí Minh

ĐT : 8297157 - 8299521

Chịu trách nhiệm xuất bản
PTS. DƯƠNG QUANG DIỆU

Theo dõi bản thảo

ĐỖ TU

Bìa

LÊ THƯ

In 515 bản khổ 19×27cm tại Xưởng in Nhà xuất bản Nông nghiệp. Giấy chấp nhận đăng ký kế hoạch số 27/545 Cục xuất bản cấp ngày 13/7/1998. In xong và nộp lưu chiểu tháng 11/1998.

