



**BÁC SĨ CÂY TRỒNG**

*Quyển 1*

GS. TS. Mai Văn Quyền  
KS. Nguyễn Mạnh Chính  
TS. Nguyễn Đăng Nghĩa

# ĐỜI SỐNG CÂY TRỒNG



NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

GS.TS. MAI VĂN QUYỀN  
KS. NGUYỄN MẠNH CHINH - TS. NGUYỄN ĐĂNG NGHĨA

-----oOo-----



QUYỂN I

# Đời sống cây trồng

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP  
Thành phố Hồ Chí Minh – 2005

## MỤC LỤC

<b>LỜI GIỚI THIỆU .....</b>	<b>7</b>
<b>LỜI NÓI ĐẦU .....</b>	<b>9</b>
1. Cơ thể cây được cấu tạo như thế nào? .....	11
2. Cấu tạo và hoạt động của tế bào cây như thế nào? .....	15
3. Quang hợp là gì, quá trình quang hợp xảy ra trong cây như thế nào?.....	19
4. Các yếu tố nào ảnh hưởng đến quá trình quang hợp?.....	22
5. Vai trò của quang hợp đối với năng suất cây trồng như thế nào? .....	24
6. Vai trò của nước trong đời sống của cây như thế nào?.....	26
7. Cây hút nước như thế nào? .....	28
8. Cây hút chất dinh dưỡng như thế nào? .....	30
9. Cây có hô hấp không và hô hấp như thế nào? .....	33
10. Thế nào là sinh trưởng và phát triển của cây trồng? .....	35

11. Giữa sinh trưởng và phát triển (hay giữa thời kỳ sinh trưởng dinh dưỡng và thời kỳ sinh trưởng sinh thực) có mối quan hệ nào không? .....	39
12. Quá trình sinh trưởng phát triển của cây trải qua các giai đoạn nào? .....	40
13. Thời gian sinh trưởng là gì? .....	42
14. Thời gian sinh trưởng có thể dài hay ngắn phụ thuộc vào yếu tố gì? .....	43
15. Thế nào là cây ngày dài và cây ngày ngắn? .....	43
16. Cây ngày dài, ngày ngắn hoặc cây có phản ứng với chế độ ánh sáng ngày dài, ngày ngắn có lợi hoặc bất lợi gì không? .....	45
17. Trồng các loại cây trung tính hay không có phản ứng với chế độ ánh sáng thì có lợi hoặc hại gì không? .....	46
18. Sự nảy mầm của hạt xảy ra như thế nào? .....	47
19. Miên trạng là gì? Tại sao có miên trạng? ...	48
20. Có thể kéo dài tính miên trạng được không? .....	50
21. Tại sao cây có thể chiết và ghép được? .....	51

22. Sự hình thành hoa như thế nào? .....	53
23. Vậy có cách nào làm cho cây ra hoa theo ý muốn được không? .....	54
24. Cây có kiểu hoa nào? .....	61
25. Sự thụ phấn, thụ tinh ở cây trồng xảy ra như thế nào? .....	63
26. Những yếu tố nào ảnh hưởng đến quá trình thụ phấn, thụ tinh của cây trồng? .....	64
27. Quá trình hình thành quả xảy ra như thế nào? .....	66
28. Những yếu tố nào gây nên hiện tượng rụng quả non? .....	67
29. Cơ chế rụng quả là gì? .....	71
30. Quá trình phát triển và chín của quả xảy ra như thế nào? .....	72
31. Cây có vận động được không? .....	73
32. Chất điều hòa sinh trưởng thực vật là gì? .....	75
33. Vai trò của các chất điều hòa sinh trưởng trong cây là gì? .....	77
34. Làm sao để cây sinh trưởng và phát triển được bình thường? .....	79
35. Vai trò của kỹ thuật chăm sóc đối với cây trồng như thế nào? .....	80

36. Vai trò của giống cây như thế nào? .....	81
37. Như thế nào là cây khỏe? .....	82
38. Các nhân tố ngoại cảnh ảnh hưởng đến cây như thế nào?.....	82
39. Tại sao có cây sống được dưới nước nhưng có cây chỉ sống được trên cạn? .....	85
40. Năng suất cây trồng là gì?.....	86
41. Những yếu tố nào cấu tạo thành năng suất cây trồng? .....	87
42. Muốn có năng suất cây trồng cao phải làm thế nào?.....	89
43. Tại sao cây có thể trồng xen với nhau được?.....	93
44. Cơ sở của tăng vụ là gì? .....	97
45. Hiệu quả kinh tế của cây trồng là gì? Làm cách nào để tăng hiệu quả kinh tế? ....	99
46. Làm thế nào để tăng hiệu quả kinh tế trong sản xuất trồng trọt? .....	102
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>105</b>

## LỜI GIỚI THIỆU

**Đ**ã có nhiều tài liệu và các lớp tập huấn, hội thảo cho nông dân về các biện pháp kỹ thuật trồng trọt. Nhưng trong thực tế nhiều bà con do không hiểu được cơ sở khoa học của các biện pháp nên đã áp dụng một cách máy móc hoặc tùy tiện, dẫn đến hiệu quả không đạt yêu cầu, nhiều trường hợp tốn kém thêm chi phí, ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây và sản phẩm thu hoạch.

Trong suốt đời sống của cây, từ khi nảy mầm, lớn lên cho đến ra hoa, kết quả có rất nhiều phản ứng và quá trình sinh lý xảy ra, đồng thời cũng bị nhiều loại tác nhân gây hại. Để cây sinh trưởng, phát triển tốt, cho năng suất và chất lượng cao thì các phản ứng và quá trình sinh lý phải được tiến hành một cách thuận lợi, các tác nhân gây hại phải được khống chế. Người trồng cây phải hiểu được bản chất của các quá trình và tác nhân này để từ đó đáp ứng các yêu cầu của cây và khống chế tác nhân gây hại một cách thích hợp và có hiệu quả nhất. Giống như người bác sĩ phải hiểu được cấu tạo và sinh lý con người, phải nắm vững triệu chứng và đặc điểm phát sinh của bệnh tật, mỗi người nông dân cũng phải là một bác sĩ của cây trồng, ít ra là đối với cây trồng trên mảnh vườn, thửa ruộng của mình.

Từ yêu cầu cấp thiết trên đây, Nhà xuất bản Nông Nghiệp xuất bản bộ sách **“BÁC SĨ CÂY TRỒNG”**. Bộ sách phát hành đợt đầu gồm 10 quyển, giới thiệu các kiến thức cơ bản về đời sống cây trồng, các yêu cầu về giống cây, đất trồng, phân bón, kỹ thuật canh tác và phòng trừ các loại dịch hại cây, do GS. TS. Mai Văn Quyền, TS. Nguyễn Đăng Nghĩa và KS. Nguyễn Mạnh Chính biên soạn. Các tác giả là những nhà khoa học có uy tín trong ngành nông nghiệp nước ta. Với trình độ chuyên môn và kinh nghiệm thực tế phong phú, các vấn đề khoa học rất cơ bản đã được các tác giả trình bày một cách ngắn gọn, giản dị và dễ hiểu, phù hợp với trình độ của đa số nông dân ta hiện nay. Đây là một bộ sách hướng dẫn các kiến thức cơ bản cho nông dân một cách tương đối đầy đủ và có hệ thống.

Với nội dung và các trình bày như vậy, bộ sách **“BÁC SĨ CÂY TRỒNG”** sẽ là tài liệu rất bổ ích giúp bà con nông dân và các nhà làm vườn đạt nhiều kết quả tốt trong sản xuất.

Nhà xuất bản Nông nghiệp trân trọng giới thiệu bộ sách **“BÁC SĨ CÂY TRỒNG”** với bà con và các bạn.

**Nhà xuất bản Nông Nghiệp**



## LỜI NÓI ĐẦU

**Đ**ể giúp bà con nông dân nắm được những vấn đề cơ bản về đời sống cây trồng, các yêu cầu về giống cây, đất trồng, phân bón, kỹ thuật canh tác và phòng trừ các loại dịch hại cây, từ đó thực hiện các quy trình kỹ thuật đạt hiệu quả cao, chúng tôi biên soạn bộ sách **“Bác sĩ cây trồng”**. Bộ sách phát hành đợt đầu gồm 10 quyển với các chủ đề sau:

- Quyển I: *Đời sống cây trồng*
- Quyển II: *Giống cây trồng*
- Quyển III: *Đất với cây trồng*
- Quyển IV: *Phân bón với cây trồng*
- Quyển V: *Kỹ thuật gieo trồng và chăm sóc cây*
- Quyển VI: *Côn trùng và nhện hại cây trồng*
- Quyển VII: *Bệnh hại cây trồng*
- Quyển VIII: *Cỏ dại, chuột và ốc hại cây trồng*
- Quyển IX: *Thuốc bảo vệ thực vật*
- Quyển X: *Quản lý tổng hợp dịch hại cây trồng.*

Trong các chủ đề trên, đợt phát hành này chúng tôi chỉ giới thiệu những nội dung cơ bản mang tính khoa học chung, trong đó có nhiều khái niệm chuyên môn tương đối sâu nhưng cũng thường dùng trong các tài liệu kỹ thuật. Ngoài ra, chúng tôi có đưa vào sách một số khái niệm và tiến bộ kỹ thuật mới hiện nay để bà con và các bạn tham khảo rộng thêm. Để bà con nắm được các nội dung và khái niệm đó, chúng tôi cố gắng trình bày một cách ngắn gọn nhưng dễ hiểu trong giới hạn khuôn khổ của mỗi quyển thuộc Bộ sách. Chắc chắn còn nhiều vấn đề bà con muốn tìm hiểu nhưng chúng tôi chưa đề cập tới. Chúng tôi dự kiến sẽ tiếp tục biên soạn và phát hành đợt hai cho bộ sách **“Bác sĩ cây trồng”** để trình bày với bà con các biện pháp kỹ thuật canh tác và phòng trừ dịch hại cụ thể cho các loại cây trồng phổ biến ở nước ta.

Chúng tôi rất mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp của bà con và bạn đọc về nội dung và cách trình bày bộ sách để các lần xuất bản sau được hoàn chỉnh hơn.

Xin chân thành cảm ơn.

CÁC TÁC GIẢ

## **1. Cơ thể cây được cấu tạo như thế nào?**

Mỗi người chúng ta đều đã biết cây trồng cũng như tất cả các loại cây cỏ khác gọi chung là giới thực vật. Các sinh vật sống trên trái đất gồm 2 giới là giới thực vật và giới động vật. Cây trồng và vật nuôi đều có nguồn gốc từ những thực vật và động vật hoang dã, qua một thời gian lâu dài được con người nuôi dưỡng thuần hóa và chọn lọc để phục vụ cho yêu cầu của đời sống con người.

Cơ thể cây trồng gồm nhiều bộ phận như rễ, thân, lá, hoa, quả và hạt. Mỗi bộ phận có cấu tạo, chức năng và cơ chế hoạt động khác nhau trong toàn bộ đời sống cây trồng.

1. Rễ: Là bộ phận nằm dưới mặt đất của cây. Cấu tạo rễ gồm 2 phần: vỏ ở ngoài và phần gỗ ở trong. Trong rễ có các mạch dẫn nước và dẫn nhựa.

Rễ của các loại cây chia thành các loại rễ cọc và rễ chùm. Loại rễ cọc có một rễ cái và xung quanh có rễ phụ nhỏ hơn. Rễ chùm thì gồm nhiều rễ nhỏ tương tự nhau, thường ở tầng đất nông hơn so với loại rễ cọc. Cây đậu, cây bông ... thuộc loại rễ cọc. Cây lúa, cây ngô ... thuộc loại rễ chùm.

Chức năng chính của rễ là hút nước và chất dinh dưỡng trong đất để nuôi cây, giống như cái miệng của động vật vậy, ngoài ra ở một số cây rễ phình to lên để chứa các chất dinh dưỡng, gọi là củ, như củ khoai, củ cải ...

2. *Thân*: Cấu tạo thân giống như rễ, gồm phần vỏ, phần gỗ và các mạch dẫn. Trên thân có cành và các mầm ngủ, các mầm ngủ này có thể phát triển thành cành.

Thân và cành như bộ giá đỡ của cơ thể cây ở phần trên mặt đất. Thân cũng là con đường dẫn truyền nước và chất dinh dưỡng từ rễ lên nuôi lá, hoa và quả. Rễ và thân bị phá hủy thì cả cây bị chết.

Ở một số cây như cây su hào, thân phình to lên để dự trữ chất dinh dưỡng. Trong phần gỗ có các mạch dẫn nước và chất dinh dưỡng do rễ hút vào (gọi là *mạch xylem*). Còn trong phần vỏ thì có các mạch dẫn nhựa (gọi là *mạch libe*). Nhựa là các chất hữu cơ đã được tổng hợp để nuôi cây, giống như máu trong cơ thể người và động vật. Giữa phần gỗ và phần vỏ có một lớp tế bào mỏng gọi là *tượng tầng*. Tượng tầng có khả năng phát triển mạnh, khi già tạo thành vỏ và gỗ làm cho thân cây lớn lên. Khi chiết cành sau khi bóc vỏ

cần cạo hết lớp tượng tầng, nếu không thì lớp tượng tầng này mau chóng tạo thành lớp gỗ và vỏ mới, nước và nhựa lại được vận chuyển bình thường mà không tích tụ lại để ra rế.

3. *Lá*: Cấu tạo lá gồm có biểu bì, nhu mô và các gân lá. Biểu bì là bộ phận bảo vệ lá, giống như lớp vỏ ở thân và rễ. Nhu mô là phần dưới biểu bì, gồm những tế bào làm nhiệm vụ dự trữ nước và chất dinh dưỡng, các tế bào làm nhiệm vụ quang hợp. Một số tế bào được cấu tạo đặc biệt tạo thành các khí khổng (lỗ thoát khí) và thủy khổng (lỗ thoát hơi nước). Các lỗ thoát này được phân bố trên biểu bì ở cả 2 mặt trên và dưới lá.

Chức năng quan trọng nhất của lá là tiến hành quá trình quang hợp để tạo thành các chất hữu cơ cho cây sinh trưởng và phát triển. Quá trình quang hợp được thực hiện trong các tế bào chứa chất diệp lục có màu xanh, tạo nên màu xanh của lá.

4. *Hoa*: Mỗi hoa gồm có đế hoa (đài hoa), cánh hoa, nhị đực và nhị cái. Cánh hoa có nhiều màu sắc. Trên nhị đực có phấn hoa là các tế bào sinh sản mang yếu tố đực để thụ tinh với tế bào cái nằm trong bầu nhị cái. Nhị đực và nhị cái

thường có mùi. Màu sắc cánh hoa và mùi của nhị hoa có tác dụng dẫn dụ các côn trùng đến truyền phấn để thụ tinh. Có loại hoa lưỡng tính (có cả nhị đực và nhị cái phát triển bình thường). Có loại hoa đơn tính (chỉ có nhị đực hoặc nhị cái bình thường, còn loại nhị kia bị thoái hóa).

5. *Quả*: Quả là do bầu nhị cái sau khi đã thụ tinh lớn lên mà thành. Bầu nhị cái không thụ tinh không lớn lên thành quả được mà bị rụng. Có loại quả đơn (nhãn, mận ...), có loại quả kép chứa nhiều quả (na, mít ...)

Quả là bộ phận chủ yếu chứa chất dinh dưỡng của hầu hết các loại cây, là một nguồn thực phẩm quan trọng của con người.

6. *Hạt*: Là tế bào cái đã được thụ tinh trong bầu nhị cái. Trong hạt có *chồi mầm* và *rễ mầm* để sau này mọc thành cây. Ngoài ra hạt có chứa một phần chất dinh dưỡng để nuôi cây mới mọc thời gian đầu. Chất dinh dưỡng này được chứa trong một bộ phận riêng gọi là *nội nhũ* (hạt gạo, bắp) hoặc trong lá mầm gọi là *tử diệp* (hạt đậu, hạt dưa ...)

Chức năng của hạt là duy trì nòi giống cho cây.

Tất cả các bộ phận trên cấu tạo thành một cơ thể cây hoàn chỉnh. Tuy vậy, hình dạng và cấu tạo cụ thể của mỗi bộ phận ở các loài cây có những biến đổi theo đặc điểm di truyền và điều kiện sinh sống. Có cây rễ phình to lên thành củ (củ cải), có cây thân phình lên (su hào), có loại thân giả (như thân cây chuối do các bẹ lá tạo thành). Lá cây cũng có nhiều hình dạng, quả cũng vậy. Tình hình này tạo nên sự đa dạng sinh học, phản ánh sự thích ứng muôn màu muôn vẻ của sinh vật đối với điều kiện sống.

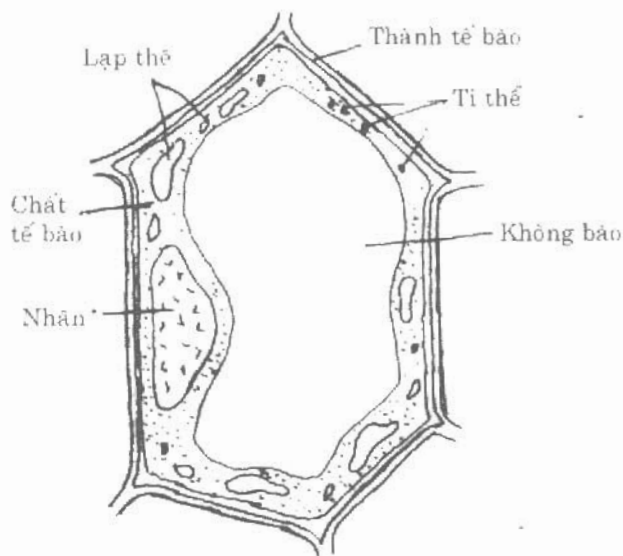
Mặc dù có khác nhau song toàn bộ cơ thể cây đều được cấu tạo từ một đơn vị cơ bản là tế bào, giống như các ngôi nhà đều được tạo nên từ các viên gạch. Có điều là các tế bào là những đơn vị sống.

## ***2. Cấu tạo và hoạt động của tế bào cây như thế nào?***

Các tế bào trong cây có kích thước, hình dạng và chức năng khác nhau, song về mặt cấu tạo đều có một số thành phần chủ yếu giống nhau, trong đó có 2 phần chính là thành tế bào và chất nguyên sinh.

*1. Thành tế bào:* Thành tế bào là cái vỏ ngoài của tế bào, bao bọc nguyên sinh chất để ngăn cách tế bào này với tế bào kia. Thành tế bào chủ

yếu là chất xenluloz. Màng xenluloz có thể cho nước và chất dinh dưỡng thấm vào trong tế bào.



*Hình 1: Sơ đồ cấu tạo tế bào thực vật*

2. *Chất nguyên sinh*: Được coi như phần ruột của tế bào, gồm có nhiều bộ phận như chất tế bào, nhân tế bào và các thành phần nhỏ khác như lạp thể, ti thể, vi thể.

*Chất tế bào*: gồm chủ yếu là chất Protein và nước, là nơi xảy ra các hoạt động sống của tế bào, tổng hợp các vật chất hữu cơ tạo nên toàn bộ cơ thể cây và sự sinh trưởng phát triển



của cây.

*Nhân tế bào:* Thành phần của nhân tế bào chủ yếu cũng là chất Protein và các acid Nucleic dưới dạng ADN (acid deoxyribonucleic) và ARN (acid ribonucleic). Trên dây phân tử ADN có các đoạn cấu trúc khác nhau, mỗi đoạn gọi là một gen. Chính các gen này quyết định tính di truyền của tế bào và toàn cây.

*Lạp thể:* là nơi chứa sắc tố, chủ yếu là chất diệp lục, nơi tiến hành quá trình quang hợp của cây.

*Ti thể:* là trung tâm của quá trình hô hấp, nơi cung cấp năng lượng cho các hoạt động của tế bào.

Ở tế bào trưởng thành còn hình thành các *không bào*, nơi chứa nước và các chất dinh dưỡng dự trữ như đường, acid amin, acid hữu cơ, một số men ...

Trong cây, các tế bào có cùng chức năng nhiệm vụ được tập hợp lại thành một tổ chức gọi là *mô cây*. Trong cây có nhiều mô như mô phân sinh chủ yếu ở ngọn và chồi, gồm các tế bào có khả năng sinh sản nhân lên tạo thành các tế bào mới cho cây sinh trưởng lớn lên và phát triển ra chồi, ra hoa và quả. *Mô dậu* gồm các tế bào có

chất diệp lục để làm nhiệm vụ quang hợp. Nhu mô gồm các tế bào chứa nước và chất dinh dưỡng. *Mô dẫn* gồm các tế bào dẫn nước và nhựa. Tùy theo nhiệm vụ khác nhau mà cấu tạo, hình dạng và kích thước tế bào cũng thay đổi khác nhau. Tế bào biểu bì làm nhiệm vụ che chở thì vỏ dày lên và có chất sáp ở ngoài. Tế bào làm nhiệm vụ dự trữ thì không bào rất lớn để chứa nước và chất dinh dưỡng ...

Ở các mô phân sinh, tế bào sinh sản bằng cách tự phân chia để thành tế bào mới. Ngoài ra, từ một tế bào bình thường ở bất kỳ bộ phận nào trên cây đều có thể phát triển thành một cây hoàn chỉnh có đủ các bộ phận rễ, thân, lá. Từ đặc tính này của tế bào, người ta có thể dùng một mảnh nhỏ từ một bộ phận của cây để tạo thành một cây mới, đó là *kỹ thuật nuôi cấy mô* hiện đang được áp dụng để sản xuất giống cây mới.

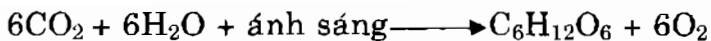
Tế bào là nơi xảy ra các quá trình sống của cây cũng như các cơ thể sống (sinh vật) khác. Đó là quá trình *đồng hóa* và *dị hóa*, những biểu hiện cơ bản của sự sống. Đồng hóa là sự tổng hợp nên các chất hữu cơ từ nước và các chất dinh dưỡng được cơ thể hấp thu. Ở cây, biểu hiện chủ yếu của quá trình đồng hóa là sự quang hợp. Còn dị hóa

là sự phân giải, chuyển hóa các chất hữu cơ để cung cấp năng lượng cho các hoạt động của tế bào và toàn cơ thể. Biểu hiện chủ yếu của quá trình dị hóa là sự hô hấp. Như vậy, quang hợp và hô hấp là 2 quá trình quan trọng nhất trong đời sống của cây. Hai quá trình này tiến hành một cách thuận lợi, cân đối, cây trồng sẽ sinh trưởng phát triển tốt và cho năng suất, phẩm chất cao.

### ***3. Quang hợp là gì, quá trình quang hợp xảy ra trong cây như thế nào?***

Quang hợp là quá trình tổng hợp, biến đổi các chất vô cơ đơn giản thành các hợp chất hữu cơ phức tạp có hoạt tính cao trong cơ thể thực vật dưới tác dụng của ánh sáng mặt trời và sự tham gia của hệ sắc tố thực vật (chủ yếu là chất diệp lục). Các hợp chất hữu cơ được hình thành nhờ quang hợp sẽ là nguồn năng lượng cho các hoạt động sống khác trong cơ thể thực vật. Vì vậy, cũng còn có thể nói quang hợp là quá trình biến đổi năng lượng ánh sáng mặt trời thành năng lượng hóa học dưới dạng các hợp chất hữu cơ.

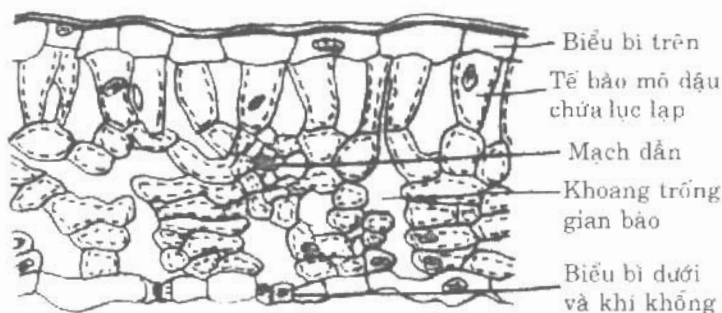
Bản chất của quá trình quang hợp là sự tổng hợp khí cacbonic ( $\text{CO}_2$ ) với nước ( $\text{H}_2\text{O}$ ) nhờ năng lượng ánh sáng mặt trời do chất diệp lục hấp thụ. Quá trình này được thể hiện tổng quát như sau:



Trong đó  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  là chất đường glucose, chất hữu cơ đầu tiên được tổng hợp nên. Từ chất glucose phân giải sẽ cho năng lượng và là thành phần cơ sở cùng với một số chất khác do cây hấp thụ vào (như các chất đạm, lân, kali, chất vi lượng) tạo nên các hợp chất hữu cơ khác (như Protid, Lipid, Glucid ...). Khí oxy ( $\text{O}_2$ ) thải ra trong quá trình quang hợp là nhân tố cơ bản hình thành nên bầu khí quyển trái đất cùng với sự hấp thụ bớt lượng thán khí  $\text{CO}_2$ , đã đảm bảo sự cân bằng oxy trong khí quyển, giúp cho các hoạt động của sinh vật được tiến hành thuận lợi, trong đó có con người chúng ta. Cũng vì vậy có thể nói sau khi sự sống trên trái đất bắt đầu hình thành thì thực vật cùng với quá trình quang hợp của chúng đã làm cho sự sống tiếp tục phát triển và duy trì.

Cơ quan làm nhiệm vụ quang hợp ở cây chủ yếu là lá, sau đó đến các phần xanh khác như bẹ lá và hoa lúc còn xanh. Để thích hợp với chức năng quang hợp, lá có những đặc điểm riêng về hình thái và cấu tạo. Lá có dạng hình phiến, diện tích rộng và luôn hướng về phía mặt trời để nhận được nhiều năng lượng ánh sáng nhất. Về

cấu tạo, phía dưới biểu bì lá là một lớp tế bào (gọi là mô dậu) chứa các hạt lục lạp, xen kẽ có những khoảng trống để chứa khí  $\text{CO}_2$  cung cấp cho các quá trình quang hợp. Ngoài ra lá còn có một mạng lưới các mạch dẫn dày đặc, gọi là gân lá, vừa là bộ khung căng đỡ cho lá trải rộng, vừa làm nhiệm vụ dẫn nước và muối khoáng cho quá trình quang hợp, đồng thời chuyển dẫn các sản phẩm quang hợp đến các cơ quan khác của cây. Cuối cùng là một hệ thống dày đặc các khí khổng ở mặt trên và dưới lá giúp cho các khí  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$  và hơi nước vào ra khỏi lá được dễ dàng.



*Hình 2: Cắt ngang phiến lá*

Các hạt lục lạp có trong các tế bào mô dậu là nơi trực tiếp tiến hành quá trình quang hợp nhờ các chất sắc tố, mà chủ yếu là sắc tố xanh (diệp

lục tố, clorophin). Cây có màu xanh chính là màu của chất diệp lục. Chỉ có những bộ phận có màu xanh của cây mới thực hiện quá trình quang hợp.

#### **4. Các yếu tố nào ảnh hưởng đến quá trình quang hợp?**

Quang hợp có quan hệ mật thiết với tất cả các quá trình trao đổi chất khác trong cây và chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố môi trường.

Trong các yếu tố môi trường thì *điều kiện chiếu sáng* có ảnh hưởng rõ nhất. Người ta đã xác định được cường độ ánh sáng tối thiểu mà ở đó cây bắt đầu quang hợp. Cường độ ánh sáng này rất thấp, chỉ ngang với ánh sáng của buổi hoàng hôn, của ánh sáng trăng hay đèn dầu. Từ mức này nếu cường độ ánh sáng tăng thì cường độ quang hợp cũng tăng. Tuy vậy, ánh sáng mạnh quá cũng có thể làm quang hợp giảm do ảnh hưởng đến hoạt động của chất diệp lục và các chất men.

Các nhóm cây thích ứng với điều kiện ánh sáng khác nhau và được chia thành nhóm cây ưa sáng và nhóm cây ưa bóng. Ở nhóm cây ưa bóng lá mỏng hơn, lục lạp to hơn và chứa nhiều chất diệp lục hơn, từ đó hấp thu được ánh sáng nhiều hơn. Người ta cũng thấy rằng trong các tia sáng

của mặt trời thì tia đỏ và tia xanh thích hợp nhất với quá trình quang hợp.

*Nhiệt độ* cũng có ảnh hưởng đến tốc độ tiến hành các phản ứng quang hợp. Khi nhiệt độ tăng thì cường độ quang hợp cũng tăng và đạt tới mức tối đa ở  $25 - 30^{\circ}\text{C}$ , sau đó sẽ giảm dần nếu nhiệt độ tiếp tục tăng.

*Nước* là nguyên liệu của sự quang hợp cùng với  $\text{CO}_2$ , do đó nước ảnh hưởng rất lớn đến quang hợp. Thiếu hoặc thừa nước quá đều không tốt. Tuy vậy mức độ yêu cầu nước còn phụ thuộc vào đặc điểm của cây đó là nhóm chịu hạn hay ưa ẩm. Khi thiếu nước, cây có thể huy động một phần nước dự trữ trong cây để cung cấp cho quang hợp. Người ta thấy rằng nếu hút một lượng nước nhỏ nhưng cường độ ánh sáng cao thì có ảnh hưởng thuận lợi đối với quang hợp.

*Dinh dưỡng* có ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp đến quang hợp, đáng chú ý là các nguyên tố đa lượng N,P,K. Thiếu N làm thay đổi cấu trúc và giảm hoạt động của lục lạp, do N chiếm tỷ lệ cao trong cấu tạo lục lạp. P có trong thành phần của nhiều chất tham gia vào quá trình quang hợp, đặc biệt là trong các chất hữu cơ giàu năng lượng (như các chất ADP, ATP). Ngoài ra, nhiều

chất vi lượng như Canxi, Sắt, Bo, Mangan, Đồng ... đều có tham gia vào quá trình quang hợp, chủ yếu là tham gia vào cấu tạo và hoạt động của các men.

### **5. *Vai trò của quang hợp đối với năng suất cây trồng như thế nào?***

Người ta đã chứng minh được rằng 90 - 95% chất khô trong cơ thể cây là do quang hợp tạo ra. Như vậy rõ ràng quang hợp là quá trình cơ bản quyết định năng suất cây trồng. Nếu chỉ sử dụng 5% năng lượng mặt trời hấp thụ được, cây trồng đã có thể cho năng suất gấp 4- 5 lần năng suất cao nhất hiện nay khoảng 25 tấn/ha ở vùng nhiệt đới. Nhà thực vật học nổi tiếng người Nga là Timiriazev đã nói *“Bằng cách điều khiển quang hợp, con người có thể khai thác cây xanh vô hạn”*. Như vậy trồng trọt là một hệ thống sử dụng chức năng quang hợp của cây xanh và tất cả các biện pháp kỹ thuật áp dụng đều nhằm mục đích làm cho hoạt động quang hợp được tiến hành thuận lợi và có hiệu quả nhất. Trồng trọt chính là ngành *“kinh doanh”* năng lượng mặt trời.

Từ nhiều kết quả nghiên cứu, các nhà khoa học đã đề ra phương trình biểu diễn mối quan hệ giữa quang hợp và năng suất cây trồng. Theo phương



trình này thì muốn tăng năng suất cây trồng ta phải điều khiển hệ quang hợp về cả 3 mặt:

- *Thành phần tạo nên hệ quang hợp*: chủ yếu là chọn tạo ra các giống cây có cường độ và hiệu suất quang hợp cao nhất, tức là các giống cho năng suất cao.

- *Cấu trúc của hệ quang hợp*: chủ yếu là chọn mật độ gieo trồng, tạo tán lá, xen canh, gối vụ một cách thích hợp để tận dụng được nhiều nhất năng lượng ánh sáng mặt trời cho mỗi cây và trên cả diện tích.

- *Tăng cường hoạt động quang hợp*: chủ yếu là cung cấp đầy đủ các yếu tố môi trường thích hợp cho quang hợp như chế độ nước, bón phân, ánh sáng, nhiệt độ ...

Nghiên cứu quá trình quang hợp của cây xanh có ý nghĩa cực kỳ to lớn trong việc tăng năng suất cây trồng. Ngoài ra người ta còn hy vọng có thể tạo ra được quá trình quang hợp nhân tạo để làm ra các chất hữu cơ giống như cây trồng, thậm chí với chất lượng tốt hơn để đáp ứng yêu cầu cuộc sống.

## **6. Vai trò của nước trong đời sống của cây như thế nào?**

Có thể nói nước là nhân tố quan trọng bậc nhất đối với tất cả các sinh vật trên trái đất. Cây trồng cũng không thể sống được nếu thiếu nước. Chỉ cần giảm chút ít nước trong tế bào đã kìm hãm đáng kể những quá trình sinh lý quan trọng như quang hợp, hô hấp và do đó ảnh hưởng đến sự sinh trưởng phát triển của cây. Vai trò của nước trong đời sống của cây thể hiện ở các mặt chủ yếu như sau:

- Trước hết, nước là dung môi hòa tan nhiều chất trong tế bào và là nơi xảy ra hầu hết các phản ứng hóa học trong tế bào.

- Nước còn là nhân tố tham gia trực tiếp vào các phản ứng sinh học trong tế bào. Nước cung cấp hydro cho phản ứng quang hợp, cung cấp oxy cho các phản ứng hô hấp và nhiều phản ứng sinh hóa khác.

- Nước tham gia qua trình dị hóa trong cây thông qua các phản ứng thủy phân các chất hữu cơ như chất đường, chất béo, protid ... để cung cấp năng lượng cho cây.

- Nước tạo nên độ trương cho tế bào, duy trì cấu trúc tế bào và cấu trúc của các hợp chất hữu

cơ trong tế bào. Chất nguyên sinh trong tế bào chứa trên 80% là nước, thiếu nước làm cho tính chất và các hoạt động trong chất nguyên sinh bị ảnh hưởng.

- Nước còn có vai trò điều hòa nhiệt độ của cây để thích ứng với môi trường. Nước bốc hơi làm giảm nhiệt độ trên mặt lá khi nhiệt độ không khí quá cao.

Trong cơ thể cây, nước chiếm 90 - 95% khối lượng tươi. Tùy loại cây và bộ phận cây, hàm lượng nước có thay đổi. Trước hết là lá, sau đó là quả và củ chứa nhiều nước nhất. Thân gỗ và cuối cùng là hạt chứa ít nước nhất.

Trong cây, nước có thể ở dạng tự do (trong các mạch dẫn, các gian bào ...) hoặc ở dạng liên kết (trong cấu trúc nguyên sinh chất và các hợp chất hữu cơ). Nước tự do giữ vai trò quan trọng trong quá trình trao đổi chất của cây.

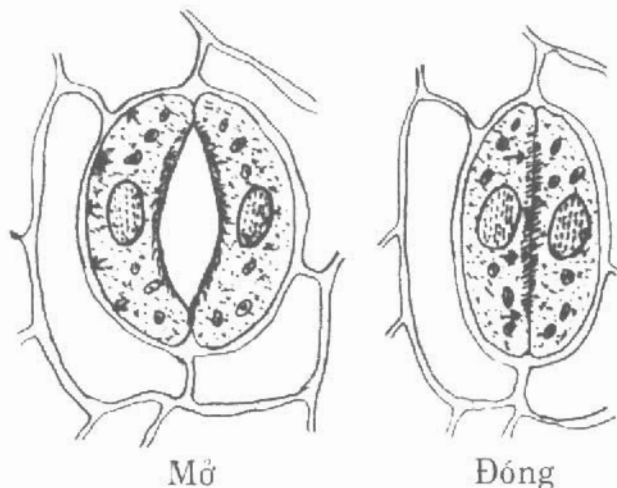
Cây rất cần nước, song tùy theo điều kiện sống khác nhau mà yêu cầu và sự thích nghi với chế độ nước của cây cũng có khác nhau. Có cây ưa ẩm, sống được dưới nước hoặc nơi có ẩm độ cao. Ở những cây này sự thoát hơi nước tiến hành chủ yếu qua lớp cutin trên bề mặt lá, khí khổng nhỏ và rất ít. Có cây chịu hạn rất khá, sống ở vùng sa mạc. Các cây này thường có

phiến lá nhỏ, đôi khi biến thành gai, ít khi khổng, bộ rễ rất phát triển. Còn phần lớn loài cây ưa độ ẩm vừa phải như lúa, rau, đậu, ngô, nhiều cây ăn quả và cây công nghiệp.

## **7. Cây hút nước như thế nào?**

Cây hút nước trong đất qua bộ rễ. Rễ hút nước nhờ hệ thống lông hút trên bề mặt rễ, sau đó nước qua các tế bào rễ chuyển vào trong cây thành một dòng liên tục. Ở trong đất, nước cũng bị đất giữ lại. Vì vậy cây muốn hút được nước phải có một sức hút nước lớn hơn sức giữ nước của đất, nhất là khi đất bị thiếu nước. Cây tạo ra sức hút nước một mặt do sự thoát hơi nước của lá (gọi là động cơ trên của sự hút nước), mặt khác do sự tăng nồng độ chất trong dịch tế bào kéo theo sự tăng sức thẩm thấu nước của tế bào rễ (gọi là động cơ dưới của sự hút nước).

Sự thoát hơi nước từ bề mặt lá chủ yếu qua hệ thống *khí khổng*. Khí khổng gồm 2 tế bào hình hạt đậu (gọi là tế bào đóng) nằm kề nhau tạo thành lỗ khí. Khi tế bào đóng đủ nước trương lên thì khí khổng mở cho nước thoát bớt ra. Khi thiếu nước, tế bào đóng xẹp lại làm lỗ khí cũng bị đóng lại để nước không thoát ra. Lúc trưa nắng thiếu nước khí khổng thường đóng lại.



*Hình 3: Khí khổng*

Sự hút nước của rễ là sự vận chuyển nước từ nơi có nồng độ chất tan thấp (nước trong đất) đến nơi có nồng độ chất tan cao (dịch tế bào rễ).

Nước được hút từ đất vào rễ rồi theo mạch dẫn trong thân cây, cành cây lên lá, một phần tham gia các quá trình trao đổi chất, phần lớn còn lại được thoát ra ngoài qua khí khổng tạo thành một dòng dẫn nước liên tục từ dưới lên trên cây. Nước được dẫn truyền trong các mạch ở phần gỗ. Nếu cắt đứt hoặc làm tắc mạch này cây sẽ bị héo. Còn phần vỏ chứa các mạch dẫn nhựa, nếu cắt vỏ cây không bị héo mà nhựa tích tụ lại ở phía trên vết cắt làm chỗ này phình to ra.

Người ta đã đo được tốc độ vận chuyển nước trong cây thường là từ 1 – 5 m/giờ, có cây tới 45 m/giờ, ở lúa là 2,7 - 3,3 m/giờ.

Sự hút và vận chuyển nước trong cây đồng thời cũng là sự hút và vận chuyển chất dinh dưỡng cho cây, bởi vì các chất dinh dưỡng cây hút vào đều phải được hòa tan trong nước.

Để cung cấp nước cho cây một cách hợp lý cần biết được nhu cầu nước của cây (tức khả năng chịu hạn), nhu cầu nước khác nhau tùy theo giai đoạn sinh trưởng, tình hình nước trong đất, tình hình thời tiết (nhất là nhiệt độ và ẩm độ không khí). Một chế độ tưới nước hợp lý là đảm bảo cung cấp đủ nước theo yêu cầu của cây trồng theo từng giai đoạn sinh trưởng phát triển, không được thiếu và cũng không nên thừa.

### **8. *Cây hút chất dinh dưỡng như thế nào?***

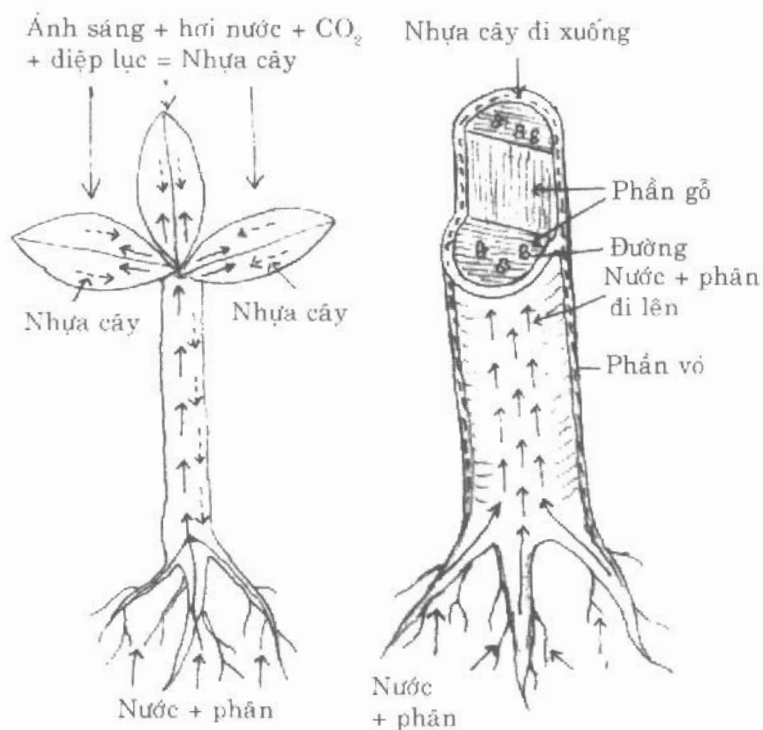
Người ta đã tìm thấy trong cây có tới trên 70 nguyên tố hóa học, trong đó các chất Cacbon (C), Hydro (H), Oxy (O) và Nitơ (N) chiếm 95%. Bốn nguyên tố này là thành phần chính tạo nên chất hữu cơ trong cây. Chúng vào cây dưới dạng  $H_2O$ , khí  $CO_2$ ,  $O_2$ ,  $NH_3$ ,  $NO_3^-$  và thoát ra ở thể khí khi cây bị đốt cháy. Những nguyên tố còn lại chứa trong phần tro.

Các chất C, H và O cây chủ yếu lấy từ nước và không khí, các chất khác cây hút trong đất do có sẵn trong đất và trong phân bón do con người cung cấp. Những chất cây cần với số lượng nhiều, gọi là chất đa lượng, gồm có đạm (N), Lân (P) và Kali (K). Những chất cây cần với số lượng trung bình, gọi là chất trung lượng, gồm có Canxi (Ca), Lưu huỳnh (S) và Magiê (Mg). Những chất cây cần với số lượng ít, gọi là chất vi lượng, gồm có Kẽm (Zn), Sắt (Fe), Mangan (Mn), Đồng (Cu), Bo (B), Molybden (Mo). Các chất cần một lượng rất ít, gọi là chất siêu vi lượng như Selen (Se), Iod (I), Niken (Ni) ... Vai trò của các chất dinh dưỡng trong cây tham khảo quyển IV *“Phân bón với cây trồng”*.

Sự hút các chất dinh dưỡng của cây cũng thực hiện bởi rễ cây. Các chất dinh dưỡng hòa tan trong nước được rễ cây hút vào cùng với nước. Tuy vậy không phải bất cứ chất nào tan trong nước đều được cây hút vào như nhau, mà phụ thuộc vào nồng độ ion chất đó có trong tế bào. Những chất như N, P, K tham gia nhiều vào chất hữu cơ nên nồng độ ion tự do trong tế bào ít, do đó cây phải hút nhiều để bù vào số lượng đã sử dụng. Chất cây sử dụng ít thì nồng độ ion có trong tế bào đã cao so với nhu cầu nên cây hút ít.

Ngoài ra còn nhiều cơ chế hút chất dinh dưỡng của cây đang tiếp tục nghiên cứu.

Sự hút chất dinh dưỡng của cây cũng có liên quan đến độ thoáng khí của đất, đến nhiệt độ và ánh sáng của môi trường. Ngoài ra có một hiện tượng đáng lưu ý là có một số vi khuẩn nhóm *Azotobacterium* sống cộng sinh với rễ cây trong



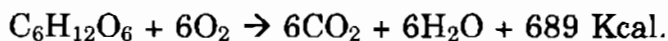
Hình 4 : Quang hợp và mạch dẫn



các nốt sần giúp rễ cây hút đạm thuận lợi hơn, điển hình như rễ các cây họ Đậu.

### **9. Cây có hô hấp không và hô hấp như thế nào?**

Cây cũng như các sinh vật khác đều phải hô hấp. Quang hợp và hô hấp là 2 quá trình đặc trưng nhất trong đời sống của cây. Quang hợp là quá trình đồng hóa, tổng hợp các chất hữu cơ từ các chất vô cơ nhờ năng lượng ánh sáng mặt trời. còn hô hấp là quá trình dị hóa, phân giải hoàn toàn các chất hữu cơ thành các sản phẩm vô cơ cuối cùng là  $\text{CO}_2$  và nước, đồng thời giải phóng ra năng lượng cung cấp cho các phản ứng hóa học trong cơ thể cây. Quá trình hô hấp được biểu thị bằng phương trình tổng quát sau:



Nếu quang hợp là quá trình dùng năng lượng ánh sáng mặt trời để tổng hợp  $\text{CO}_2$  và nước thành chất hữu cơ glucose và giải phóng  $\text{O}_2$  thì hô hấp là quá trình ngược lại, dùng  $\text{O}_2$  để phân giải (oxy hóa) glucose thành  $\text{CO}_2$  và nước, đồng thời giải phóng ra năng lượng. Quang hợp thường xảy ra ban ngày có ánh sáng mặt trời, lúc này cây hút  $\text{CO}_2$  (thường gọi là thán khí) và nhả  $\text{O}_2$

(gọi là dưỡng khí) làm cho bầu không khí trong lành hơn. Ngược lại ban đêm cây hô hấp, hút  $O_2$  và nhả  $CO_2$ . Với hoạt động quang hợp và hô hấp, cây xanh là yếu tố quan trọng nhất đảm bảo sự cân bằng  $O_2$  và  $CO_2$  trong khí quyển.

Ngoài vai trò quan trọng nhất là cung cấp năng lượng cho các phản ứng trong cây, trong quá trình hô hấp còn sinh ra một số sản phẩm trung gian tham gia trong nhiều khâu của quá trình trao đổi chất chung của tế bào và toàn cây.

Quá trình hô hấp phân giải glucose là một quá trình cực kỳ phức tạp. Toàn bộ quá trình này lần đầu tiên được nhà khoa học Krebs người Anh mô tả vào năm 1937 và gọi là chu trình Krebs.

Nguyên liệu dùng cho sự hô hấp là tất cả các chất hữu cơ tổng hợp được trong tế bào cây gồm các chất Lipid, Protid nhưng quan trọng nhất là các chất Glucid.

Năng lượng hóa học giải phóng ra trong quá trình hô hấp được tích lũy trong chất ATP (Adenozin triphosphat), sau đó được cây sử dụng theo nhiều hướng khác nhau.

Khác với quang hợp chỉ tiến hành ở các tế bào có chất diệp lục, hô hấp tiến hành ở tất cả

các tế bào sống, trực tiếp là một loại thành phần có trong tế bào (bào quan) gọi là *ti thể*.

Như trên đã nói, quang hợp và hô hấp là 2 quá trình chủ yếu tạo nên sự sống của cây, giống như các động vật và người phải ăn và phải thở. Cây muốn sinh trưởng phát triển tốt thì 2 quá trình này phải tiến hành một cách thuận lợi và cân đối. Đặc biệt với các nông sản khi bảo quản (quả, củ, hạt), hô hấp nhiều hoặc ít quá đều không tốt. Trong quá trình bảo quản cần phải tạo các điều kiện cho hô hấp vẫn xảy ra bình thường nhưng với cường độ thấp để một mặt hạn chế tiêu hao chất dinh dưỡng dự trữ, mặt khác đảm bảo cho các tế bào vẫn sống bình thường. Điều kiện bảo quản tốt là hạ thấp nhiệt độ ở mức thích hợp với từng sản phẩm và không để độ ẩm cao quá. Ngoài ra có thể tạo ra trong kho một không khí có tỷ lệ  $\text{CO}_2$  và  $\text{O}_2$  thích hợp.

### ***10. Thế nào là sinh trưởng và phát triển của cây trồng?***

Cây trồng cũng như các loại cây hoang dại, trong chu trình sinh sống đều phải trải qua các giai đoạn: nảy mầm, ra rễ, ra lá, đâm cành; ra hoa, kết quả. Sau đó tùy theo cây hàng năm hay cây lâu năm mà kết thúc đời sống hay tiếp tục

một chu trình sinh trưởng khác. Nếu là cây hàng vụ hay cây hàng năm thì sau khi ra hoa, kết quả cây sẽ già cỗi, ta thu hoạch để trồng vụ khác như cây đậu, cây bắp (ngô), cây lúa hay cây mía. Các cây ăn trái như xoài, vú sữa, sầu riêng, cam, bưởi ... thuộc loại cây lâu năm nên sau khi ra hoa, kết quả; nếu được chăm sóc tốt, cây sẽ lại cho thêm cành lá, ra hoa và cho quả vụ khác. Một cây gọi là lâu năm thường có đời sống hàng chục năm đến hàng trăm năm. Cây trồng có thể được chia ra làm nhiều giai đoạn tính từ lúc nảy mầm cho đến khi thu hoạch hoa, quả hay toàn bộ thân, lá.

Mỗi giai đoạn như vậy có tầm quan trọng đặc biệt cho đời sống của từng loại cây. Nhưng để dễ nhớ và dễ nắm được kỹ thuật chăm sóc cây trồng đạt năng suất và sản lượng cao người ta thường chia các giai đoạn sinh trưởng của cây thành 2 thời kỳ: Thời kỳ sinh trưởng (còn gọi là thời kỳ sinh trưởng dinh dưỡng) và thời kỳ phát triển (còn gọi là thời kỳ sinh trưởng sinh thực).

*1. Sinh trưởng (hay thời kỳ sinh trưởng dinh dưỡng) là gì?*

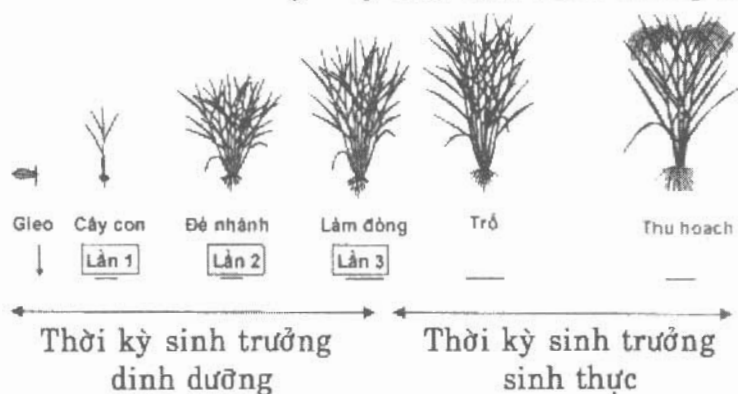
Sinh trưởng là sự phát sinh ra một tế bào mới, một mô mới, để tạo nên cơ thể hoàn chỉnh của cây. Ví dụ, sự ra rễ, ra lá, đâm chồi, nảy lộc,

ra hoa kết quả. Đó là quá trình lớn lên của cây trồng kể từ lúc mọc mầm cho đến khi cây ra hoa kết quả. Đó là thời kỳ tạo nên khối lượng tối đa của cây. Tuy nhiên khi mới đến thời kỳ sinh trưởng dinh dưỡng thì người ta thường tính từ lúc cây mọc mầm cho đến lúc cây bắt đầu phân hóa mầm hoa mà thôi. Vì sao như vậy? Vì thời kỳ này cây có nhu cầu dinh dưỡng chủ yếu để tạo ra khối lượng của các bộ phận như phát triển chiều cao, đường kính thân, tạo cành, ra lá, tích lũy chất dinh dưỡng cho thời kỳ ra hoa, đậu quả của cây về sau. Đối với cây lúa từ lúc hạt lúa mọc mầm cho đến lúc cây có cút gián được coi là thời kỳ sinh trưởng dinh dưỡng. Còn đối với cây xoài thời kỳ sinh trưởng dinh dưỡng được tính từ lúc hạt xoài được mọc mầm hay lúc cành chiết hoặc cây ghép được đem ra trồng cho đến lúc cây phân hóa mầm hoa. Để cho cây ra hoa, đậu trái được tốt thì thời kỳ sinh trưởng dinh dưỡng cần phải chăm sóc tốt, cho cây ăn uống đầy đủ, cân đối để cây khỏe mạnh, ít bị sâu bệnh phá hại.

*2. Phát triển (hay thời kỳ sinh trưởng sinh thực) là gì?*

Phát triển là thuật ngữ để chỉ cây đã trưởng thành, bắt đầu bước qua thời kỳ ra hoa kết quả. Thời kỳ sinh trưởng sinh thực là kể từ lúc cây

bắt đầu phân hóa mầm hoa cho đến lúc cây cho hoa hay quả để ta thu hoạch. Nói là thời kỳ sinh trưởng sinh thực vì thời kỳ này kéo dài nhiều ngày hay nhiều tháng và trong thời kỳ này có cả quá trình sinh trưởng về số lượng để cho hoa và quả có chất lượng mong muốn. Ví dụ, sau khi phân hóa mầm hoa cây phải phát triển được thành hoa rồi phát hoa, có đầy đủ đài hoa, cánh hoa, nhụy hoa, vòi nhị, bầu nhị (hoa cái) và bao phấn, ống phấn (hoa đực). Khi hoa được thụ phấn, thụ tinh tốt thì quả chín cũng phải trải qua một thời gian nhiều ngày, nhiều tháng để cho quả lớn lên và tích lũy đủ chất dinh dưỡng. Đó cũng là quá trình phát triển từ lượng biến đổi thành chất. Thời kỳ này nhu cầu dinh dưỡng và



Hình 5 : Các giai đoạn sinh trưởng của lúa  
(giống 100 ngày)

kỹ thuật chăm sóc hoàn toàn khác với thời kỳ sinh trưởng dinh dưỡng để cho thóc, ngô mẩy hạt; bông hoa thắm sắc và trái cây ngon ngọt.

***11. Giữa sinh trưởng và phát triển (hay giữa thời kỳ sinh trưởng dinh dưỡng và thời kỳ sinh trưởng sinh thực) có mối quan hệ nào không?***

Có chứ, giữa hai khái niệm hay thuật ngữ “sinh trưởng” và “phát triển” có mối liên hệ hữu cơ với nhau. Vì sinh trưởng diễn ra từ lúc cây mọc mầm cho đến lúc ta thu hoạch còn phát triển chỉ xảy ra từ lúc cây chuẩn bị ra hoa kết quả cho đến lúc thu hoạch. Trong thời kỳ đó cây cũng tiếp tục quá trình sinh trưởng. Nói một cách khác, sinh trưởng chỉ quá trình thay đổi về số lượng còn phát triển là chỉ sự biến đổi về chất. Khi quá trình biến đổi về số lượng được thực hiện thuận lợi thì cây chuyển sang biến đổi về chất (phát triển). Ranh giới 2 thời kỳ này là khi cây ra hoa.

Như vậy hai quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng có quá trình đan xen nhau, hỗ trợ lẫn nhau. Còn thuật ngữ thời kỳ sinh trưởng dinh dưỡng và thời kỳ sinh trưởng sinh thực là được chia một cách theo quy ước để tiện

cho việc thực hiện các biện pháp kỹ thuật hợp lý đối với từng loại cây trồng cụ thể, để có năng suất cao, chất lượng tốt. Hai quá trình này cũng có mối quan hệ rất chặt chẽ. Hiểu biết được tầm quan trọng của nó ta sẽ có thể có biện pháp kỹ thuật thích hợp để thu được năng suất cao, chất lượng nông sản tốt.

## ***12. Quá trình sinh trưởng phát triển của cây trải qua các giai đoạn nào?***

Cây có thể được gieo trồng từ hạt giống như lúa, bắp (ngô), các loại đậu, rau cải, rau dền. Cây có thể được gieo trồng vừa từ hạt vừa từ thân, chồi như rau muống, khoai lang, khoai tây. Cây cũng có thể được gieo trồng từ đoạn thân như cây sắn, cây mía, cây dâu tằm. Cây có thể vừa được gieo trồng từ hạt hoặc thông qua giâm cành, chiết, ghép như các loại cây ăn quả, các loại cây rừng ... Dù được gieo trồng bằng vật liệu nào thì cây cũng phải trải qua các giai đoạn sinh trưởng gần giống nhau, đó là:

- a. Giai đoạn nảy mầm hay nảy chồi (nếu trồng bằng thân hay cành chiết, ghép).
- b. Giai đoạn cây con (có cây phải trải qua ruộng mạ như lúa), có loại cây phải qua vườn



uơm (như cây ăn quả, cây rừng)

c. Giai đoạn con gái như lúa hay kiến thiết cơ bản như cây ăn quả, cây công nghiệp.

d. Giai đoạn làm đồng, giai đoạn trở bông như lúa, ngô hay ra hoa, kết quả như cây ăn quả, cây cà phê.

e. Giai đoạn chín đến thu hoạch. Có một số loại cây do ta cần thu hoạch thân để chế biến, nên không chú ý đến các giai đoạn từ trở bông đến chín như mía đường. Ta thường thu hoạch mía trước khi cây trở bông. Nếu để cây trở bông thì hàm lượng đường sẽ bị giảm xuống, năng suất đường sẽ thấp. Các loại rau, mía đường thường thu hoạch trước giai đoạn quan trọng cả đối với cây và cả đối với người sản xuất. Tùy theo bộ phận ta cần thu hoạch mà có biện pháp sử dụng các kỹ thuật canh tác khác nhau để có năng suất tối ưu cho nhà nông. Nói chung, đối với cây lấy thân lá hoặc chỉ thu hoạch thân thường người ta chú ý nhiều đến các giai đoạn sinh trưởng dinh dưỡng. Còn cây trồng lấy hạt, quả, hoa thì chú ý cả chu trình sinh trưởng bao gồm giai đoạn sinh trưởng dinh dưỡng và giai đoạn sinh trưởng sinh thực để có năng suất hoa, quả tối ưu.

### ***13. Thời gian sinh trưởng là gì?***

Thời gian sinh trưởng của một loại cây trồng được tính từ lúc gieo (trồng) cho đến khi hoa, quả chín. Có nhiều loại cây chỉ ra hoa, kết quả một lần rồi chết như: lúa, bắp (ngô), kê, cao lương, khoai lang, khoai tây, các loại rau (trừ rau muống, rau bắp ...). Các cây ăn trái (ăn quả), cây công nghiệp lâu năm như cà phê, chè, ca cao thường mỗi năm ra hoa kết quả một lần. Tùy theo điều kiện môi trường và điều kiện chăm sóc mà có thể sống được hàng chục hay hàng trăm năm rồi tùy theo điều kiện phát triển cá thể mà có cây chết trước có cây nhiều năm sau mới chết. Những cây chỉ ra hoa sau một vụ hay một năm rồi chết thì gọi là cây ngắn ngày hay cây hàng năm. Có cây có thể ra hoa, kết quả một số lần, sống được vài 3 năm rồi chết như cây đu đủ cũng gọi là cây ngắn ngày. Cây dài ngày là cây từ khi trồng cho đến lúc ra hoa, kết quả cần thời gian dài 2- 3 năm trở lên và sau đó, hàng năm lại ra hoa kết quả cho đến hàng chục hay hàng trăm năm nữa mới trở nên già cỗi, năng suất hoa, quả thấp, kiệt sức rồi chết. Các loại cây sau nhiều năm mới cho hoa kết quả một lần rồi chết như cây tre cũng được xếp vào loại cây dài ngày. Các loại cây ăn trái thân gỗ, thân leo, các cây công

nghiệp như cà phê, cao su, ca cao, chè thuộc loại cây dài ngày.

***14. Thời gian sinh trưởng có thể dài hay ngắn phụ thuộc vào yếu tố gì?***

Trước hết, mỗi loại cây đều xuất phát từ nguồn gốc di truyền khác nhau. Chính sự khác nhau về nguồn gốc di truyền quyết định sự khác nhau về hình dạng, màu sắc bên ngoài cho đến đặc điểm cấu tạo bên trong cũng như thời gian ra lá, ra hoa, kết quả khác nhau. Trong cùng một loại cây như lúa, ngô, rau ... thì nguồn gốc phát sinh và điều kiện môi trường có ảnh hưởng lớn đến thời gian sinh trưởng của cây. Ví dụ cùng một giống ngô DK888 nếu trồng ở thành phố Hồ Chí Minh, có thời gian sinh trưởng khoảng 85 ngày. Nhưng nếu đem trồng ở Đà Lạt thì có thời gian sinh trưởng khoảng 115 ngày. Cũng như vậy, giống lúa NN8 trồng trong vụ Xuân ở miền Bắc có thời gian sinh trưởng khoảng 120 ngày, trong lúc trồng ở Đồng bằng sông Cửu Long chỉ còn khoảng 90 - 95 ngày mà thôi.

***15. Thế nào là cây ngày dài và cây ngày ngắn?***

Ta cần phân biệt thuật ngữ cây dài ngày với

cây ngày dài; cây ngắn ngày với cây ngày ngắn. Chỉ có sắp xếp thứ tự từ ngữ khác nhau nhưng ý nghĩa lại khác nhau rất cơ bản. Như đã đề cập ở mục 6, cây dài ngày là loại cây sau khi trồng phải trải qua một số năm mới cho hoa, quả, sau đó tiếp tục chu trình sống như vậy nhiều năm nữa. Còn cây ngắn ngày là loại cây chỉ sống trong một vụ, hoặc một, hai năm rồi chết. Thuật ngữ này chủ yếu dựa vào chu kỳ sống của cây để xác định. Còn khái niệm cây ngày dài là loại cây dù trồng vào thời kỳ nào nhưng phải đợi đến lúc có độ chiếu sáng của ngày dài ra thì cây mới bước vào giai đoạn ra hoa kết quả được, cây thanh long thuộc vào loại cây ngày dài, vì ra hoa được bình thường vào tháng 3, tháng 4 dương lịch, lúc ánh sáng ban ngày dài hơn các tháng trước đó. Còn cây ngày ngắn là loại cây dù trồng bất cứ lúc nào nhưng phải đợi khi số giờ chiếu sáng trong ngày chuyển qua thời kỳ ngắn lại thì mới ra hoa kết quả. Cây lúa mùa chính vụ hay mùa muộn trồng ở miền Bắc trước đây hay đang trồng ở miền Nam nước ta hiện nay như giống Nàng Hương Chợ Đào, giống Huyết Rồng, Giống Tài Nguyên thuộc loại hình như vậy.

Những cây phản ứng với điều kiện ngày dài hoặc ngày ngắn gọi là cây cảm quang.

Có giống trung tính hoặc không phản ứng với ngày dài hay ngày ngắn không? - Có, giống trung tính hay không phản ứng với ánh sáng ngày dài hay ngày ngắn có rất nhiều. Các giống lúa ngắn ngày hiện đang trồng ở nước ta thuộc loại hình như vậy. Nhiều giống đậu như đậu lạc, đậu xanh, đậu đen; nhiều giống rau như rau muống, rau cải, rau dền ... đều thuộc loại cây trung tính, không chịu ảnh hưởng bởi ánh sáng ngày dài hay ngày ngắn.

***16. Cây ngày dài, ngày ngắn hoặc cây có phản ứng với chế độ ánh sáng ngày dài, ngày ngắn có lợi hoặc bất lợi gì không?***

Cây ngày dài hay có phản ứng với ánh sáng ngày dài, nếu trồng trong điều kiện của miền Nam thì sẽ ra hoa vào các tháng 3- 4 dương lịch, nếu có nước tưới đầy đủ thì hoa sẽ được nở đều, thụ phấn thuận lợi vì ít bị mưa to gió lớn gây hại, quả sẽ lớn vào mùa mưa, đủ nước nên chóng lớn. Nếu trường hợp thiếu nước, bị hạn nặng, hoa sẽ khó thụ phấn. Còn cây ngày ngắn hay phản ứng với ngày ngắn như lúa mùa địa phương của nước ta thường trổ bông vào tháng 10 (nếu cảm quang nhẹ), giống cảm quang trung bình và cảm quang mạnh sẽ trổ bông vào các tháng 11 - 12

dương lịch, thu hoạch vào lúc trời kết thúc mưa nên thóc chín dễ dàng, hạt thóc sáng, mẩy. Ta có thể trồng muộn, hay sớm vẫn trở bông cùng thời gian nên dễ xây dựng kế hoạch gieo, cấy và luân canh với các cây trồng khác.

***17. Trồng các loại cây trung tính hay không có phản ứng với chế độ ánh sáng thì có lợi hoặc hại gì không?***

Các cây trung tính hay không phản ứng với ánh sáng thì lại có phản ứng với chế độ nhiệt hàng ngày. Nghĩa là loại cây này nếu nhiệt độ ngày đêm cao thì sẽ rút ngắn thời gian sinh trưởng lại. Nếu nhiệt độ thấp thì thời gian sinh trưởng sẽ bị kéo dài ra. Hàng ngàn giống lúa thấp cây, ngắn ngày đang được trồng ở nước ta thuộc loại hình như vậy. Phần lớn các rau, đậu đang có ở nước ta cũng thuộc loại hình như vậy. Các cây lúa, rau, đậu có phản ứng với nhiệt độ. Nếu trồng ở vùng có nhiệt độ thấp hơn thì có khả năng cho năng suất cao hơn vùng có nhiệt độ cao. Các loại cây như vậy dễ tham gia vào cơ cấu cây trồng, nếu đất có đủ nước và đủ phân; có thể tham gia vào chế độ tăng vụ, xen canh, gối vụ dễ dàng hơn cây có phản ứng với chế độ ánh sáng ngày dài hay ngày ngắn.

### **18. Sự nảy mầm của hạt xảy ra như thế nào?**

Trong hạt cây đã có chồi mầm và rễ mầm. Khi đã thoát qua thời kỳ ngủ nghỉ (gọi là miên trạng) và có điều kiện thích hợp thì chồi mầm và rễ mầm sẽ phát triển thành cây. Khi cây mới mọc bộ rễ chưa phát triển đầy đủ để hút chất dinh dưỡng thì cây non sống bằng chất dinh dưỡng chứa trong nội nhũ (hạt lúa ...) hoặc trong lá mầm (hạt đậu ...). Cây lúa từ khi mới mọc đến có 3 lá sống bằng chất dinh dưỡng trong hạt gạo, sau đó cần phải bón thêm phân.

Có những cây trong hạt chỉ có 1 lá mầm (gọi là *cây một lá mầm* hoặc đơn tử diệp). Phần lớn cây 1 lá mầm là họ hòa thảo, hạt có nội nhũ để nuôi cây con. Có những cây hạt mang 2 lá mầm lớn (gọi là *cây hai lá mầm* hoặc song tử diệp). Khi rễ mọc ra thì đội 2 lá mầm lên mặt đất, cây con thời gian đầu sống nhờ chất dinh dưỡng chứa trong 2 lá mầm này (điển hình là các hạt cây họ đậu).

Hạt nảy mầm phải có tác động của 2 nhóm yếu tố bên ngoài và bên trong.

Các yếu tố bên ngoài cần cho sự nảy mầm của hạt chủ yếu là nước và nhiệt độ. Hạt muốn nảy mầm trước hết phải hút nước, đồng thời có

nhiệt độ thích hợp, chủ yếu là không được lạnh giá. Sau khi hút đủ nước và có nhiệt độ thích hợp, các tế bào chồi mầm và rễ mầm bắt đầu hoạt động và phát triển. Sự nảy mầm cũng cần có không khí. Ánh sáng không cần thiết cho sự nảy mầm của hạt, nhưng khi cây đã có lá thật thì cần ánh sáng để quang hợp.

Sau khi đã đủ nước và nhiệt độ, các phản ứng hóa học trong hạt được tiến hành, từ đó sinh ra các hormone kích thích các tế bào ở chồi và rễ mầm phát triển. Các hormone là yếu tố bên trong, gồm các chất Auxin, Gibberellin, Cytokinin. Để giúp cho hạt mau nảy mầm người ta thường ngâm hạt giống vào trong dung dịch các chất này để bổ sung thêm chất kích thích cho hạt.

### ***19. Miên trạng là gì? Tại sao có miên trạng?***

Miên trạng là thuật ngữ mượn của nước ngoài dùng để chỉ tình trạng hạt giống, củ giống hay đoạn thân giống đang ở thời kỳ ngủ nghỉ, mầm phôi bị kìm hãm nên ở tình trạng không hoạt động. Nếu ta gieo, cấy hạt giống, củ giống xuống đất, cây sẽ mọc thành mầm. Nếu môi trường đất thuận lợi, hạt giống vẫn tồn tại và chờ cho đến khi hết thời kỳ miên trạng thì mầm mới mọc lên



được. Nếu gặp điều kiện bất lợi thì hạt giống, củ giống sẽ bị thối. Chất gì làm cho hạt giống, củ giống bị miên trạng? Khi phân tích hạt giống, củ giống bị hiện tượng miên trạng, người ta thấy có sự hiện diện chất acid Absciscic ở nồng độ cao hơn hạt giống bình thường. Ngoài ra người ta cũng còn thấy có sự hiện diện một số hợp chất phenol với hàm lượng cao hơn trong hạt giống, củ giống bình thường. Trong hạt giống bị miên trạng hàm lượng oxy cũng ít hơn. Người ta cho rằng có thể acid Absciscic là chất kìm hãm mầm cây hoạt động, hạt giống thiếu oxy nên hô hấp cũng bị kìm hãm. Vì vậy muốn làm mất hiện tượng miên trạng ta cần làm giảm hàm lượng acid Absciscic trong hạt giống, cung cấp thêm oxy để tạo quá trình oxy hóa - khử được thuận lợi, làm tăng tỷ lệ các chất kích sinh trưởng như Auxin, Cytokinin, Giberellin. Từ đó người ta đề ra một số biện pháp xử lý để phá miên trạng ở hạt giống theo các cách như sau:

- a. Phơi hạt giống nhiều giờ ngoài nắng;
- b. Cho hạt giống xông khói trên bếp một thời gian;
- c. Ngâm hạt giống vào nước nóng  $54^{\circ}\text{C}$  trong 15 - 30 phút;

d. Ngâm hạt giống vào dung dịch 0,1% acid Nitric ( $\text{HNO}_3$ ) trong vòng 10 - 12 giờ rồi rửa sạch, ngâm vào nước 48 giờ sau đó ủ cho nảy mầm;

e. Phun chất điều hòa sinh trưởng như Giberellin, Cytokinin để kích thích hạt giống, củ giống nảy mầm;

f. Đối với các loại hạt giống có vỏ dày như hạt bông, hạt giống một số cây lâm nghiệp, người ta phải xử lý bằng acid Sulfuric ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) đậm đặc, sau đó trung hòa bằng vôi rồi đem gieo.

Ví dụ với hạt bông cứ 1 tấn hạt thành phẩm trộn với 60kg  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đậm đặc, khi các sợi bông đã cháy hết thì trộn với 100 kg vôi để trung hòa rồi đem gieo.

Tính miên trạng có lợi và hại gì không? Đặc tính miên trạng có lợi là hạt giống không bị nảy mầm ngoài ruộng khi bị mưa hay lúc gặp ẩm độ và nhiệt độ cao. Khi phơi khô hạt giống có thể giữ được lâu hơn. tuy nhiên khi cần gieo cấy ngay cho vụ sau thì phải trải qua công đoạn phá miên trạng mất thời gian và có phần tốn kém.

## ***20. Có thể kéo dài tính miên trạng được không?***

Miên trạng là hiện tượng mầm phôi hoặc

mầm chồi bị ức chế nên nằm ở tình trạng không hoạt động.

Vì vậy muốn kéo dài tình trạng này ta cần duy trì chất gây ức chế trong thời gian cần thiết. Cách duy trì tình trạng ức chế có hiệu quả là để hạt giống hoặc chồi giống ở nhiệt độ lạnh. Nếu giống cây là dạng chồi chỉ cần để ở nhiệt độ mát  $18 - 20^{\circ}\text{C}$ , kín gió. Nếu để ở nhiệt độ thấp quá mầm lá sẽ bị hại. Còn nếu là hạt giống, sau khi phơi khô đến độ ẩm cho phép thì có thể để ở nhiệt độ dưới  $10^{\circ}\text{C}$ . Nếu số lượng hạt giống ít có thể để vào thùng kín rồi bơm acid Abscisc ở nồng độ  $50 - 100$  ppm, đậy kín. Ta cũng có thể dùng chất Ethrel bơm vào với nồng độ  $40 - 50$  ppm, đậy kín. Làm như vậy có thể kéo dài miễn trạng của hạt giống thêm 2- 3 tháng, thậm chí còn hơn thế. Riêng giống là mầm, chồi thì chỉ nên duy trì một thời gian ngắn trong khi chưa có điều kiện gieo trồng, hoặc là phải vận chuyển xa, chưa có điều kiện gieo trồng kịp. Không nên giữ giống dạng mầm chồi quá lâu vì sẽ ảnh hưởng đến sức khỏe của mầm, chồi. Giữ giống ở dạng hạt được lâu hơn.

## ***21. Tại sao cây có thể chiết và ghép được?***

Như phần trên đã trình bày, trong cấu tạo

thân và cành cây có các mạch dẫn nhựa ở phần vỏ, mạch dẫn nước ở phần gỗ, giữa vỏ và gỗ có một lớp tế bào có khả năng phân chia để phát triển gọi là lớp tượng tầng.

Khi chiết cành ta phải bóc một đoạn vỏ, sau đó cạo sạch lớp tượng tầng bám vào phần gỗ. Nhựa cây được tích tụ lại ở phía trên phần vỏ đã cắt. Trong nhựa cây có chứa các chất dinh dưỡng và đặc biệt là các chất kích thích sinh trưởng (chủ yếu là chất Auxin) có tác dụng kích thích các tế bào tượng tầng phía trên vết cắt phát triển thành rễ. Bào chiết để cung cấp độ ẩm cho tế bào và giữ cho rễ phát triển. Nếu cạo không hết lớp tượng tầng thì tượng tầng phát triển thành vỏ mới và nhựa cây lại được dẫn xuống mà không tích tụ để giúp cho việc ra rễ. Ngoài ra trong tế bào cây (cũng như ở người và các sinh vật khác) còn có *tính toàn năng*, nghĩa là bất cứ một tế bào ở bộ phận nào của cơ thể đều có khả năng phát triển thành các bộ phận khác của cây hoặc thành cả một cây hoàn chỉnh với đủ các bộ phận. Trong điều kiện như ở chiết cành, các tế bào tượng tầng phát triển theo xu hướng thành rễ. Việc nuôi cấy mô là cũng dựa vào đặc tính toàn năng của tế bào.

Khi ghép cành, ghép mắt là người ta đã tạo điều kiện cho 2 lớp tượng tầng của 2 bộ phận cây

liên kết với nhau để tạo thành lớp vỏ và lớp gỗ với những mạch dẫn được nối liền. Hai cây ghép phải tương hợp với nhau về cấu tạo và di truyền, nghĩa là phải cùng loài.

## ***22. Sự hình thành hoa như thế nào?***

Quả và hạt là cơ quan sinh dục của cây. Nhiều loại cây muốn duy trì được nòi giống phải để hạt tự rụng xuống đất, khi đủ ẩm, hạt sẽ tự mọc mầm thành cây rồi tiếp tục một chu trình sinh sống như đời bố, mẹ đã trải qua. Cứ như vậy, thực vật được duy trì và nhân rộng nòi giống của nó trong tự nhiên. Muốn có hạt giống, cây phải có hoa. Vậy quá trình hình thành hoa diễn ra như thế nào? Theo lý thuyết thì cây muốn ra hoa được phải có chất florigen, chất này tạo ra mầm hoa và được hình thành khi cây đã đến độ trưởng thành. Chất florigen hình thành được phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó chất lượng ánh sáng đóng vai trò quan trọng nhất. Cây ngày dài cần có ánh sáng ngày dài dần ra để kích thích sự hình thành chất florigen, còn cây ngày ngắn cần có độ chiếu sáng ngày ngắn dần lại. Ngoài ra, điều kiện dinh dưỡng cũng có vai trò rất quan trọng. Nếu thừa đạm, cây sẽ kéo dài thời kỳ sinh trưởng dinh dưỡng, ức chế thời

gian ra hoa. Bón kali cân đối với đạm sẽ giúp cây ra hoa thuận lợi. Khi cần cây ra hoa đúng lúc, cần điều khiển chế độ nước phù hợp, có thể để cho cây lâm vào tình trạng hạn hán để điều chỉnh tỷ lệ N/chất xơ hay N/Carbon hợp lý thì cây cũng có thể ra hoa được thuận lợi. Đối với cây trung tính, rất dễ ra hoa nếu chế độ nhiệt và dinh dưỡng phù hợp.

Trong điều kiện bình thường thì cây có thể hình thành hoa, phát hoa và sẽ nở hoa, trường hợp đó ta gọi là cây ra hoa chính vụ. Cây ra hoa chính vụ là ra hoa tự nhiên, sau khi cây đã đạt đến độ thuần thực về tuổi, có chế độ ánh sáng phù hợp và chế độ dinh dưỡng, chế độ nước phù hợp. Dĩ nhiên để cây ra hoa tự nhiên thì người trồng sẽ bị thua thiệt về mặt kinh tế, vì vào mùa ra hoa tự nhiên sẽ có nhiều sản phẩm cùng bán trên thị trường nên giá cả sẽ rẻ, có lúc giá bán rất rẻ đến nỗi nông dân không muốn thu hoạch hoa quả để bán, vì công thu hoạch đắt hơn giá bán sản phẩm.

### ***23. Vậy có cách nào làm cho cây ra hoa theo ý muốn được không?***

Có chứ. Làm cho cây ra hoa theo ý muốn có thể thực hiện theo một số cách dưới đây:

a. *Dùng chế độ nước và chế độ dinh dưỡng để điều khiển ra hoa đã được ứng dụng trên cây xương rồng, cây hoa sứ:* Các loại cây mọng nước này nếu bón nhiều đạm hay tưới nước nhiều cây chỉ ra lá, vươn cao mà không ra hoa. Chỉ khi nào để cho cây bị hạn kéo dài và không bón phân đạm thì cây mới ra hoa và hoa tồn tại lâu dài, màu sắc đẹp và bền. Người ta cũng ứng dụng phương pháp tương tự để làm cho hoa mai nở rộ đúng vào dịp Tết âm lịch. Sau khi chưng tết xong người ta tỉa cành tạo tán, bón đủ phân tưới đủ nước cho cây sinh trưởng tốt và đạt đến độ sung sức tối đa. Vào khoảng tháng 10 - 11 âm lịch, người ta hãm nước cho cây không ra các còi đợt non mới. Trước tết khoảng 15 ngày, tùy theo tình trạng cây và thời tiết người ta sẽ ngắt hết lá trên cây trước 30 Tết khoảng 10, 12, 15 ngày. Sau khi ngắt lá khoảng 4 - 5 ngày, các nụ hoa sẽ bắt đầu hình thành, trước ngày 30 tết 3 - 4 hôm, ta tưới nước đủ ẩm, mầm hoa sẽ được kích thích, hoa sẽ nở đúng theo ngày mong muốn. Các nhà vườn trồng mai có rất nhiều kinh nghiệm khi áp dụng phương pháp này nên họ có thể điều khiển ra hoa được theo ý muốn. Tuy nhiên điều kiện thời tiết có ảnh hưởng rất lớn. Vì vậy, có lúc nhà vườn cũng phải chịu để cho hoa nở rộ trước ngày 30 tết.

b. *Dùng phương pháp xiết nước kết hợp với khoanh vỏ trên cây nhãn*: Sau khi thu hoạch vụ quả năm trước, các nhà vườn thường tiến hành tỉa cành, tạo tán, bón phân phục hồi sức cho nhãn. Trước khi xử lý ra hoa, bón tiếp một đợt phân có tỷ lệ N - P - K cân đối. Sau đó khi coi lá thứ 2 - 3 đã chuyển sang màu xanh nhạt, ta tiến hành xiết nước (để cho cây bị hạn) kết hợp khoanh vỏ (có thể dùng dao khoanh vỏ có chiều rộng khoảng 3- 5 mm, có thể dùng dây thép buộc chặt cho đứt vỏ). Mỗi cây nên chừa lại vài 3 cành không khoanh vỏ. Làm như vậy, sau vài tuần có thể thấy nụ hoa nhú ra. Lúc đó có thể phun phân bón lá có chứa các nguyên tố vi lượng hoặc chất kích thích ra hoa, hoa nhãn sẽ ra đều.

c. *Dùng chất kích thích sinh trưởng phun hoặc tưới cho xoài*: Trước đây đã có một số thực nghiệm dùng Thioure hoặc  $KNO_3$  phun lên xoài, xoài có thể ra hoa trái vụ. Trong các giống xoài trồng ở Việt Nam, giống xoài cát Hòa Lộc có chất lượng ngon nhất nhưng lại khó ra hoa nhất và thường ra hoa cách năm. Theo TS. Trần Văn Hậu, trong cây xoài cát Hòa Lộc, thủ phạm chính kìm hãm quá trình ra hoa là hàm lượng chất Giberelline. Có hàng chục chất Giberelline, nhưng Giberelline 1 và 3 quan trọng hơn cả.



Trong lá non, chồi non, 2 loại Giberelline này chiếm ưu thế. Khi tuổi lá và chồi hóa già thì hàm lượng Giberelline giảm dần. Đây là lúc xoài cát Hòa Lộc trồng ở Đồng bằng sông Cửu Long có cơ lá non đạt được trên dưới 4 tháng tuổi, lúc này lá có màu xanh đậm. Nếu để tự nhiên, nhiệt độ tối thấp các tháng 12, tháng 1 đạt đến  $19 - 21^{\circ}\text{C}$  thì xoài cát Hòa Lộc có thể ra hoa bình thường. Ra hoa lúc này, sẽ có quả thu hoạch vào tháng 4 - 5 năm sau. Lúc này là mùa xoài rộ nên giá bán không cao. Muốn cho xoài cát Hòa Lộc ra hoa trước tháng 12 dương lịch, dùng chất Paclobutrazol (PBZ) với nồng độ 1 - 2 g a.i (chất hoạt động)/1 m đường kính tán lá để tưới vào gốc xoài lúc lá non đã ra được 2- 3 tháng tuổi. PBZ phun vào khoảng tháng 7 dương lịch, sau đó 3 tháng phun Thioure có nồng độ 0,3 - 0,5% để kích thích ra hoa. PBZ chỉ là chất tạo mầm hoa, nhưng nếu không có Thioure thì mầm hoa này vẫn nằm ở trạng thái ngủ chờ đến tháng 12 - 1 mới ra hoa được. Có thể dùng  $\text{KNO}_3$  với nồng độ 2% để phun thay thế Thioure nếu không tìm được Thioure, nhưng hiệu quả của  $\text{KNO}_3$  có phần kém hơn Thioure. Xoài cát Hòa Lộc dưới 5 - 6 năm tuổi xử lý ra hoa không ổn định bằng xoài có tuổi già hơn.

d. *Xử lý ánh sáng làm Thanh long ra hoa trái vụ*: Thanh long là cây ưa ánh sáng ngày dài, nghĩa là dù trồng sớm hay muộn cũng chờ đến khi thời tiết chuyển từ ngày ngắn sang ngày dài mới ra hoa bình thường được. Vì vậy ta thấy dù trồng ở Bình Thuận, ở Long An hay ở Tiền Giang thì thanh long cũng ra hoa rộ vào khoảng tháng 3 - 4 dương lịch để có quả thu hoạch từ tháng 7 đến tháng 9 dương lịch. Cũng như với các cây ăn quả khác lúc này đâu đâu cũng có thanh long nên giá rẻ, lợi nhuận thấp. Từ một thực nghiệm trong phạm vi nhỏ của một nhà khoa học chiếu sáng cho cây thanh long ở Tiền Giang vào năm 1995, đến năm 1996 một nông dân ở Bình Thuận làm thử cũng thấy có hiệu quả. Một nông dân khác cũng ở Bình Thuận quan sát thấy trụ thanh long ở gần nhà có ánh đèn chiếu sáng suốt đêm, cây ra hoa sớm hơn. Sau đó việc thắp đèn cho thanh long bắt đầu được một số nông dân thực hiện ở Bình Thuận và đã thu được kết quả rất đáng khích lệ. Một số nông dân đã bỗng nhiên giàu lên trông thấy nhờ có thanh long trái vụ bán được giá cao. Tiếp đến các nhà khoa học của Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Nghiệp miền Nam bố trí nhiều thí nghiệm khác nhau kết hợp chế độ chiếu sáng với chế độ dinh dưỡng để có quy trình

thâm canh thích hợp cho thanh long. Vì nếu chỉ áp dụng chế độ chiếu sáng mà không chú ý đến bón phân hợp lý thì sau 3- 4 vụ thanh long sẽ cho năng suất thấp dần do cây bị khai thác quá mức. Kết quả nghiên cứu cho thấy chỉ cần bóng đèn có công suất 100 watt đặt giữa 4 trụ thanh long, cách cành thanh long gần nhất khoảng 0,5m, bố trí đều đặn như vậy để ánh sáng được phân bố đều các hướng và chỉ cần chiếu sáng từ khi mặt trời sắp lặn cho đến 10 giờ tối và chiếu sáng liên tục khoảng 15 ngày là đủ. Sau khi thu hoạch vụ trước, lúc này vào khoảng đầu tháng 10 dương lịch. Ta tiến hành tỉa cành tạo tán, cắt bỏ cành vượt, cành đã cho quả, bón đủ phân, kể cả phân hữu cơ. Chú ý tỷ lệ N - P - K, tưới đủ nước để cây ra lá nhanh. Để cho thanh long ra hoa vào dịp Noel ta tiến hành thắp đèn khoảng vào giữa tháng 10 dương lịch. Nếu muốn thanh long được thu hoạch vào dịp tết âm lịch ta bắt đầu thắp đèn vào khoảng giữa tháng 11 dương lịch. Ta chỉ cần có ánh sáng ngày dài từ 13 giờ liên tục là được. Nhưng để cho chắc ăn người ta thắp đèn kéo dài thêm ánh sáng ban ngày khoảng 4 - 5 tiếng. Việc kéo dài ánh sáng có thể thực hiện vào buổi chiều khi ánh sáng mặt trời sắp lặn và cũng có thể thắp vào 1- 2 giờ sáng cho đến khi mặt trời mọc.

Vì chưa có thí nghiệm chính quy nên nông dân thường thắp sáng suốt đêm và thắp nhiều ngày. Làm như vậy sẽ tổn năng lượng không cần thiết. Nông dân cũng đã có nhận xét là sau khi thắp đèn khoảng nửa tháng thì thanh long đã tạo được mầm hoa, mắt thường có thể trông thấy được. Có 2 kiểu bố trí đèn:

1. Nếu cành thanh long giao tán với nhau thì nên thắp một bóng đèn 100 Watt đặt ở chính



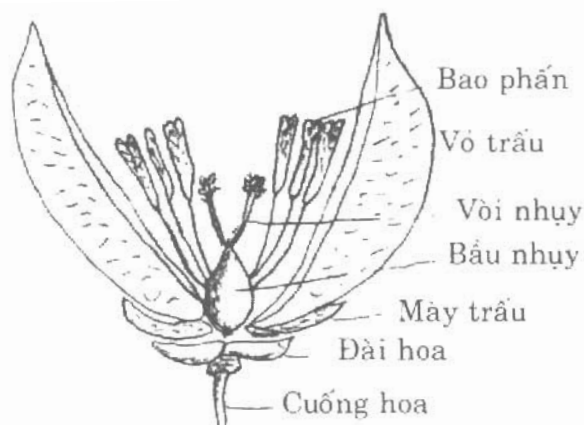
*Hình 6 : Thắp đèn cho thanh long*

giữa 4 trụ thanh long, đặt như vậy thì 4 phía của trụ thanh long đều nhận được ánh sáng đều nhau.

2. Có thể đặt bóng đèn giữa 2 trụ thanh long nếu thanh long chưa giao tán lẫn nhau. Cả 2 cách này đều có hiệu quả tốt. Những vùng có gió mạnh, chú ý tìm cách chắn gió cho thanh long .

## **24. Cây có kiểu hoa nào?**

Tùy thuộc vào loại cây trồng khác nhau mà có các kiểu hoa phân bố trên cây khác nhau. Có cây, trong cùng một bông hoa có chứa cả hoa đực và hoa cái, hoa lúa là trường hợp như vậy, trường hợp đó người ta gọi là *hoa lưỡng tính*. Có cây hoa đực và hoa cái cùng ở trên một cây nhưng hoa đực riêng và hoa cái riêng, ví dụ cây bắp, hoa cái đóng ở giữa thân cây còn hoa đực nằm ở trên ngọn. Có nhiều loại cây thuộc dạng hoa đực và hoa cái riêng biệt nhưng cùng ở trên một cây. Ví dụ, các loại bầu bí. Trường hợp này ta gọi là *đơn tính đồng chu*. Có trường hợp hoa đực phân bố riêng và hoa cái nằm ở cây khác, ta gọi là *đơn tính dị chu*. Do sự sắp xếp các kiểu hoa khác nhau như vậy nên quá trình thụ phấn *thụ tinh* cũng thực hiện theo các cách khác nhau và tỷ lệ thụ phấn thụ tinh giữa các loại cây cũng khác nhau.



### ***Hoa lúa***



### ***Hoa chôm chôm***

*Hình 7 & 8: Cấu tạo hoa lúa và các kiểu hoa chôm chôm*

## **25. Sự thụ phấn, thụ tinh ở cây trồng xảy ra như thế nào?**

Cây có hoa lưỡng tính thường là cây tự thụ phấn. Các loại lúa nước, lúa cạn thuộc dạng này, khi hạt phấn nở ra là đã có thể thụ phấn được rồi. Vì vậy muốn tiến hành lai tạo các giống lúa với nhau ta cần tiến hành khử hoa đực sớm, thực hiện trước khi hoa lúa nở. Nếu không thì khả năng lẫn tạp sẽ rất cao. Các loại cây vừa có hoa đực vừa có hoa cái nằm trên một cây hoặc hoa đực ở một cây riêng, hoa cái trên một cây khác thuộc loại *thụ phấn chéo*. Kiểu thụ phấn này hoặc nhờ gió hoặc nhờ côn trùng giúp đỡ. Kiểu thụ phấn này thường có tỷ lệ thụ tinh thấp hơn loại cây mang hoa lưỡng tính đồng chu. Để có tỷ lệ đậu quả cao người ta thường phải thực hiện *thụ phấn bổ sung*. Người ta thường thực hiện thụ phấn bổ sung cho cây ngô, các loại bầu bí, mướp, dưa, sấu riêng, hướng dương ... Cây được thụ phấn bổ sung làm tăng tỷ lệ đậu quả lên rất cao. Cà phê vối thuộc loại hình thụ phấn chéo nhưng tỷ lệ hoa được thụ phấn, thụ tinh thường rất cao; có lẽ do côn trùng ưa thích hương vị hoa cà phê hơn hoặc do vườn hoa cà phê lộng gió nên phấn hoa được phân bố đều cho hoa cái. Thông thường hoa nở vào buổi sáng, lúc trời mát, nhiệt độ chưa

cao, riêng hoa của cây sầu riêng thường nở vào ban đêm. Vì vậy việc thụ phấn bổ sung cho cây này thường phải thực hiện vào ban đêm; còn hầu hết các loại hoa khác được thụ phấn bổ sung vào lúc sáng sớm, từ 8 - 10 giờ sáng.

## ***26. Những yếu tố nào ảnh hưởng đến quá trình thụ phấn, thụ tinh của cây trồng?***

Thụ phấn là quá trình hạt phấn được rơi lên đầu vòi nhụy cái, tiến theo vòi nhụy vào đến bầu nhụy. Nhờ có dịch chứa trong bầu nhụy cái, hạt phấn sẽ nảy mầm và tiến hành thụ tinh. Quá trình này điều kiện của môi trường xung quanh có tác động rất mạnh. Quá trình thụ phấn, thụ tinh cần có nhiệt độ điều hòa, thời tiết thuận lợi. Trong quá trình tiến hóa, cây đã tự chọn cho mình thời gian thụ phấn vào buổi sáng hay ban đêm là lúc thời tiết ôn hòa nhất trong ngày. Vì vậy ta thường thấy thời gian cây ra hoa gặp lúc khô hạn, nắng nóng thì tỷ lệ thụ phấn, thụ tinh rất thấp do hạt phấn bị mất sức nảy mầm trước khi được rơi vào vòi nhụy cái. Được biết hạt phấn hoa có thời gian sống rất ngắn ở nhiệt độ thường, do vậy khi nhiệt độ lên cao thời gian sống lại càng ngắn hơn. Lúc nở hoa nếu gặp mưa to, gió lớn cũng là điều kiện bất thuận, mưa gió



trước hết làm trôi hạt phấn, côn trùng bị ướt cánh nên không tham gia thụ phấn cho hoa được. Mưa to, gió lớn cũng làm rách cánh hoa, làm hư vòi nhụy, và cả bầu nhụy nên ảnh hưởng lớn đến quá trình thu nhận hạt phấn. Cây ưa nóng, khi nở hoa gặp gió lạnh làm hoa và phấn hoa bị chết. Ngược lại cây ưa lạnh khi nở hoa gặp gió nóng hoa cũng bị hại. Chính vì vậy vào mùa nở hoa, nếu có gió mùa lạnh thổi đến ta khuyên người trồng trọt tìm cách che gió lạnh cho vườn cây. Ngược lại vào mùa khô nóng ta tìm cách tưới nước để tạo cho vườn cây mát mẻ, giúp cho quá trình thụ phấn, thụ tinh được thực hiện thuận lợi. Vào mùa ra hoa nếu cây thiếu thức ăn, thức ăn không cân đối, thiếu nước ... hoa cũng nở ít, nở không đều và tỷ lệ ra hoa, thụ phấn cũng rất thấp. Chính vì vậy người trồng cây phải chăm bón cẩn thận cho cây trước lúc bước vào thời kỳ ra hoa kết trái.

Các loài côn trùng như ong, bướm giúp rất nhiều cho việc truyền phấn thụ tinh. Vì vậy lúc hoa nở rõ cần bảo vệ các côn trùng này. Nuôi ong mật trong vườn cây ăn quả giúp tăng cường sự truyền phấn.

## 27. Quá trình hình thành quả xảy ra như thế nào?

Người ta thường nói “Ra hoa kết quả”. Như vậy “kết quả” là quá trình tất yếu của “Ra hoa”. Tuy nhiên, như ta đã đề cập ở trên, ra hoa chỉ mới là công đoạn cần thiết để có “kết quả”. Nhưng muốn có “kết quả” thì phải có quá trình thụ phấn, thụ tinh tiếp theo. Nếu thụ phấn, thụ tinh thuận lợi thì quả non sẽ được hình thành. Hạt phấn khi chín sẽ rụng, tách ra khỏi bao phấn. Phấn do gió hay côn trùng hoặc do người



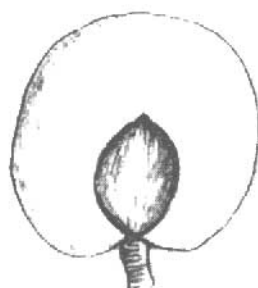
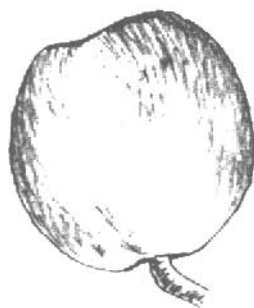
Hình 9: Hoa và quả nhãn

đưa vào vòi nhụy cái. Thường trong ống phấn có 2 tinh bào. Khi ống phấn vào túi phôi, một tinh bào kết hợp với tế bào trứng để tạo thành phôi (2n). Còn tinh bào thứ 2 kết hợp với 2 nhân phụ để tạo thành phôi nhũ (3n). Nội nhũ thường được phát triển sớm hơn phôi và chiếm hết phôi tâm. Như vậy, sau khi thụ tinh, bầu noãn được biến đổi thành trái, noãn biến đổi thành hạt, các trợ bào và tế bào đối cực bị tiêu hủy. Đó là trường hợp quả được hình thành thông qua thụ phấn, thụ tinh. Nhưng đôi khi quả cũng được hình thành mà không qua thụ phấn thụ tinh. Đó là hiện tượng tạo quả đơn tính trong tự nhiên (quả không có hạt như chuối, nho, cam). Tùy theo từng loại cây mà thời gian từ hình thành quả đến khi chín dài, ngắn khác nhau, nhưng đều có thể chia ra thành 3 giai đoạn: giai đoạn quả non, giai đoạn quả trưởng thành (hay quả già) và giai đoạn quả chín.

## ***28. Những yếu tố nào gây nên hiện tượng rụng quả non?***

Ta biết rằng hoa có thể được hình thành khá nhiều như hoa cà phê nở trắng cả vườn, hoa sầu riêng phủ đầy cả cành lẫn thân cây. Nhưng hoa sầu riêng chỉ có thể đậu thành quả được khoảng

10 - 15% mà thôi, trong lúc đó hoa cà phê có thể đậu thành quả với tỷ lệ rất cao. Có nhiều cây tỷ lệ hoa đậu quả rất thấp, không tới 10% như nhãn, vải, vú sữa ... Sau khi hoa đã đậu được thành quả trên cây sầu riêng, cây xoài, hoặc nhiều cây khác không phải đều được tồn tại cho đến khi chín mà rất nhiều quả trong đó sẽ bị rụng để nhường chỗ cho các quả khác tồn tại và phát triển. Có nhiều nguyên nhân gây ra rụng quả, và phần lớn diễn ra trong thời kỳ quả còn non. Quả non bị rụng có thể do cây không đủ thức ăn để nuôi quả lớn lên cây tự điều chỉnh bằng cách cho một số quả rụng đi. Quả non bị rụng có thể do cây bị thiếu nước, bị úng nước. Thừa, thiếu nước cũng dẫn tới cây bị thiếu thức ăn hoặc hình thành một độc tố ở cuống rồi gây rụng quả. Quả non bị rụng cũng có thể do cây bị giá rét, có thể bị sâu bệnh xâm nhập, do thiếu nguyên tố vi lượng, có thể do gió bão gây nên. Như vậy quả non bị rụng có thể do nhiều nguyên nhân, có một số nguyên nhân do chủ quan, một số nguyên nhân khác là khách quan do thời tiết, sâu bệnh gây ra. Ta có thể khắc phục được những nguyên nhân chủ quan gây ra như: thiếu nước, úng nước, thiếu dinh dưỡng, và đó là những nguyên nhân thường gặp trong chu trình sống



Quả và hạt táo



Quả dâu



Quả na

*Hình 10: Các dạng quả*

của cây trồng. Sau khi quả non bị rụng nếu ta biết cung cấp đầy đủ dinh dưỡng và đủ nước thì các quả còn lại trên cây có thể lớn lên, tăng trọng tối đa để bù lại sự thiếu hụt số quả đã mất. Ta gọi đó là quy luật bù trừ của cây. Trong thực tế, người trồng thấy cây đậu quả quá nhiều cũng có thể phải hái bỏ một số quả non để cho số quả còn lại được phát triển thuận lợi. Cán bộ kỹ thuật cũng khuyên người sản xuất hái bỏ bớt một số quả sâu riêng, chỉ chừa lại một số quả tùy thuộc tình trạng của cây mà thôi. Đối với mít, đu đủ và chuối cũng vậy. Có cây mít đậu hàng trăm quả, người ta hái bớt lúc mít còn non hay để lớn hơn rồi hái bớt để làm rau ăn, chỉ chừa lại từ 30 - 50 quả tồn tại cho đến lúc chín. Một buồng chuối có thể đậu đến 20 nải, người ta cắt bỏ bớt chỉ để lại 8 - 10 nải, tùy thuộc cây chuối to hay nhỏ. Làm như vậy các nải chuối khi chín sẽ có trái không quá nhỏ, dạng quả đẹp, có đủ đường bột nên khi chín ngọt hơn. Nhiều cây ăn quả có hiện tượng ra hoa đậu quả cách niên, tức là năm trước nhiều quả thì năm sau ít quả. Hiện tượng này là do năm trước cây phải nuôi nhiều quả nên thiếu dinh dưỡng, năm sau cần phải nghỉ để tích lũy dinh dưỡng.

## **29. Cơ chế rụng quả là gì?**

Cơ chế của quá trình rụng hoa, rụng quả đã được một số tác giả nghiên cứu. Ta có thể hiểu một cách đơn giản, rụng là một quá trình sinh lý dẫn tới sự tách rời một cơ quan như lá, hoa, quả khỏi thân cây. Quá trình này do các hormone điều khiển, làm phân hủy tế bào tạo thành một tầng rời tại một vùng đặc biệt gọi là vùng rụng (vùng này thường ở gốc cuống). Các hormone trong cây tạo thành tầng rời là acid Absciscic (AAB) và Ethylen.

Có nhiều yếu tố liên quan đến sự rụng. Trước hết là do sự hóa già của bộ phận cây như lá, hoa, quả. Khi các bộ phận này đã già thì khả năng hoạt động bị giảm, sức sống kém nên phải rụng đi. Khi thiếu nước và chất dinh dưỡng, một số bộ phận cũng phải rụng để tập trung dinh dưỡng cho bộ phận còn lại. Ngoài ra, các yếu tố ngoại cảnh bất lợi khác như nhiệt độ thấp hoặc cao quá, khô hạn, hoặc úng ngập đều làm tăng hàm lượng AAB và Ethylen trong cây dẫn đến sự rụng.

Vì vậy, để hạn chế sự rụng cần cung cấp đủ dinh dưỡng và nước, phòng ngừa các điều kiện bất lợi với cây. Phun các chất kích thích sinh trưởng Auxin, Cytokinin cũng có tác dụng hạn chế sự rụng.

### ***30. Quá trình phát triển và chín của quả xảy ra như thế nào?***

Những quả còn lại trên cây, nhờ có quá trình quang hợp mà các chất dinh dưỡng được dẫn về nuôi quả, do đó kích thước quả thay đổi hàng ngày. Các loại quả mọng nước như dưa hấu, dưa leo, bầu bí, cà tím có thể nhận biết được sự tăng trưởng về kích thước diễn ra hàng ngày. Các loại quả hạch tăng trưởng kích thước diễn ra chậm hơn. Hầu hết các loại khoáng chất có chứa trong thân lá đều được lần lượt vận chuyển về quả. Khi quả lớn lên và tế bào quả trở nên già thì đường bột được vận chuyển về nhiều hơn. Lúc đầu hàm lượng acid chiếm ưu thế về sau đường bột chiếm tỷ lệ cao hơn. Chín là quá trình thay đổi tỷ lệ acid chiếm ưu thế sang tỷ lệ đường bột chiếm ưu thế. Lúc này các men chuyển hóa đường hoạt động mạnh hơn, men phân giải lignin cũng hoạt động mạnh hơn làm cho quả từ trạng thái cứng chuyển sang mềm và ruột quả ngọt hơn. Trong thực tế người ta có thể quan sát sự biến đổi màu sắc của vỏ quả để đoán biết quả còn xanh hay đang chín. Người ta cũng có thể dùng tay sờ nắn để xác định độ chín của quả. Nếu dùng quả để ăn, người ta thường để quả chín cây, nếu phải vận chuyển đi xa người ta cần phải thu hoạch



quả lúc vừa chín xanh. Người ta cũng có thể thúc cho quá trình chín diễn ra nhanh hơn theo ý muốn của con người bằng biện pháp nhiệt hay hóa chất.

### **31. Cây có vận động được không?**

Theo dõi quá trình sinh trưởng của cây người ta thấy cây có vận động. Vậy sự vận động của cây diễn ra như thế nào? Ta thấy khi đặt cây trong bóng tối, nhưng để cho ánh sáng lọt vào thì thấy ngọn cây hướng về phía ánh sáng và vươn theo hướng có ánh sáng chiếu vào. Khi xoay ánh sáng thì sau một thời gian ta thấy ngọn cây cũng xoay hướng theo ánh sáng. Khi ta đặt cây nằm ngang, sau vài giờ ta cũng thấy ngọn cây hướng lên phía trên, sau đó mọc theo hướng thẳng đứng. Dù ta đặt cây ngược, cho gốc lên trên còn ngọn chúc xuống, sau vài giờ cũng thấy ngọn cây có hiện tượng cong lại rồi dần dần hướng lên phía trên, tiếp đó một vài ngày ta thấy cây hướng thẳng vuông góc với mặt đất. Phân tích chất điều hòa sinh trưởng ở 2 phía của chồi cây ta thấy ở phía bờ cong lớn có chứa nhiều chất Auxin hơn, nên người ta cho rằng chất Auxin điều khiển sự vận động của cây. Người ta cũng quan sát bộ rễ cây, một phía để khô cạn

còn phía kia cho thấm nước vào gần rễ. Sau một thời gian ta thấy rễ hướng về phía có nước, có phân. Bằng những quan sát như vậy người ta nói rằng cây có vận động, ngọn có *tính hướng quang* và rễ có *tính hướng địa*. Ngọn cây tìm hướng có ánh sáng mặt trời vươn tới, còn rễ cây tìm hướng có đất để bám vào, rễ cũng tìm nơi có nước, có nguồn thức ăn mà đến. Người ta cũng quan sát thấy ở cây xấu hổ (*Mimosacea* sp.), khi có tác động nào đó đủ mạnh hay yếu chạm đến cành hoặc lá, lá sẽ cup xuống rất nhanh, sau đó lá từ từ mở ra. Có những chuyển động hình như “có ý thức”. Đó là trường hợp của cây bắt mồi, khi có bất cứ một côn trùng nào đó tiến vào giữa hoa, hoa sẽ nhanh chóng khép lại, vị khách đến thăm sẽ phải nộp mình cho hoa; cây sẽ tiết ra một chất độc làm cho côn trùng đó bị mê man rồi trở thành thức ăn cho cây. Những đặc điểm kể trên là đặc điểm tự vận động để thích nghi với cuộc sống. Trường hợp cây xoay theo hướng có ánh sáng hoặc rễ cây tìm hướng có nước, có thức ăn có thể do chất điều hòa sinh trưởng quyết định. Những trường hợp phản ứng nhanh như cây bắt mồi có thể là do cảm ứng một từ trường nào đó? Người ta đã vận dụng đặc điểm hướng quang và hướng địa của cây để áp dụng cho sản xuất nhằm

tiết kiệm lao động, tiết kiệm thời gian khi làm mạ ném thay cho thao tác cấy lúa. Áp dụng phương pháp này chỉ cần làm đất lúa bằng phẳng, không chế mực nước nông vừa phải. Mạ chỉ cần gieo được 3- 4 lá, không chế bộ rễ ngắn, nhỏ đem ra ruộng ném đều lên đất đã làm sẵn. Sau vài ngày cây mạ tự ngoi lên, rễ bám chặt vào đất và phát triển khá nhanh chóng, năng suất lúa không thua kém so với áp dụng phương pháp gieo sạ hay cấy lúa theo cách thông thường. Cũng có một vài nghiên cứu cho rằng cây còn có tính hướng âm thanh khi cho nhạc phát ra một thời gian, người ta nhận thấy lá cây có hướng chuyển theo phía có tiếng nhạc phát ra.

### ***32. Chất điều hòa sinh trưởng thực vật là gì?***

Trước hết đó là các chất có thể làm kích thích hoặc kìm hãm sinh trưởng xuất phát từ các loại cây cối. Thoạt đầu ta thấy khi ngắt đọt của cây thì sau ít ngày ở các mầm nách mọc ra nhiều chồi hơn là để đọt cây còn nguyên. Nếu người ta hứng dịch chảy ra từ đọt cây đem nhỏ lên nách lá, ngọn lá cũng thấy nách lá đó kéo dài nhanh hơn lúc bình thường. Về sau người ta chiết được một chất chứa trong đọt non của cây có khả năng

làm cho mầm cây phát triển nhanh hơn, người ta gọi đó là chất Auxin. Có nhiều chất được chiết từ cây ra cũng có khả năng làm kích thích sinh trưởng của cây và gọi đó là chất Auxin. Người ta cũng đã chiết được một chất có trong cây lúa von (lúa bị vượn cao bất thường mà không thể trở bông được). Đem chất đó nhỏ lên cây lúa khác làm cho cây lúa đó mọc nhanh hơn bình thường, lúa cũng không trở bông được. Về sau người ta xác định được đó là chất Giberellin. Có rất nhiều dạng Giberellin, chúng cũng có tính chất gần giống nhau. Vậy có bao nhiêu chất điều hòa sinh trưởng thực vật, chúng là những chất gì vậy? Có nhiều chất điều hòa sinh trưởng thực vật được tìm thấy và đang được ứng dụng trong sản xuất. Sau đây là một số chất đó:

*a. Các chất thuộc nhóm Auxin, có: NAA ( $\alpha$ . Naphthalene acetic acid) IAA (Indol - 3 acetic acid) IAN (Indol - 3yl - Acetonitrile) IBA (Indol butyric acid) IPA (Indol pyruvic acid) MCPA (2-metyl - 4 chlorophenoxy acetic acid) NOA (Naphthalenyloxy acetic acid).*

*b. Các chất Cytokinin: Zeatin, Kinetin.*

*c. Các chất thuộc nhóm Giberellin: GA<sub>3</sub> (Giberellic acid) GA<sub>8</sub> (Giberellin - Like substances)*

và nhiều chất giống Giberellin khác.

d. *Các chất có khả năng kìm hãm sinh trưởng*, hoặc thúc đẩy quá trình hóa già và quá trình chín như ABA (Absciscic acid) Ethephone : (2- chloroethyl), Phosphonic acid; Ethylen.

### ***33. Vai trò của các chất điều hòa sinh trưởng trong cây là gì?***

Tên gọi “ chất điều hòa sinh trưởng thực vật” đã tự nói lên vai trò của nó ở trong cây. Người ta ví nó giống như vai trò một chất hormone trong cơ thể con người. Nếu thừa hay thiếu chất hormone đó thì cơ thể con người ta phát triển bất bình thường. Trong cây cũng vậy, nhờ có các hormone này mà cây sinh trưởng phát triển được bình thường. Để làm được vai trò như vậy, trong cây thường có cả các chất kích thích, nhưng cũng có cả các chất kìm hãm sinh trưởng. Khi thừa một chất kích thích nào đó, ví dụ, thừa chất acid Giberellic mà thiếu một chất kìm hãm nào đó thì cây sẽ bị kéo dài thời kỳ sinh trưởng đến nỗi không thể ra hoa, kết quả được. Trong lá và đọt non của cây xoài cát Hòa Lộc, do hàm lượng Giberellin quá cao nên kìm hãm quá trình hình thành mầm hoa, làm cho cây khó ra hoa. Để khắc phục hiện tượng này, ta phải tưới

Paclobutrazol vào để làm giảm hàm lượng acid Giberellic xuống, lúc đó cây mới hình thành mầm hoa được. Hiện nay người ta đã coi quy trình xử lý Paclobutrazol lên xoài, sau đó cách 2 -3 tháng, phun tiếp Thioure 0,5 - 0,7% là hoàn toàn có thể làm cho xoài cát Hòa Lộc và các cây khác như điều ra hoa trái vụ hay ra hoa sớm để bán được giá hơn là để ra hoa chính vụ. Trên một số loại cây ăn quả khác người ta dùng Cytokinin phun lên cây trước lúc ra hoa làm cho ra nhiều hơn, quả đậu sai hơn. Người ta cũng dùng Giberellin phun với nồng độ thích hợp lúc quả đã chín để treo quả chờ cuối vụ bán giá cao hơn. Người ta cũng đã dùng Giberellin phun lên các loại rau ăn lá làm cho sinh trưởng nhanh, rau non hơn, năng suất cao hơn. Dùng acid Absciscic phun lên cây làm cây chín sớm hơn. Dùng Ethephon xử lý lên cà phê với làm cà phê chín đồng đều hơn, tỷ lệ hạt trên sàng 16 cao hơn. Người ta đã dùng chất CCC: (Chlorcholin chlorid; Cycocel; chlormequat Chloride) phun lên cây làm cho cây bông rụng lá để dễ thu hoạch, làm cho quá trình chế biến bông được dễ dàng hơn.

Các chất điều hòa sinh trưởng thực vật cũng được ứng dụng khá rộng rãi một cách riêng lẻ hoặc phối trộn với các vi lượng, phun lên lá làm

hoa ra đồng đều, quả đậu nhiều hơn. Tuy nhiên như đã đề cập ở trên, do chất điều hòa sinh trưởng thực vật gây tác dụng lên cây ở liều lượng rất thấp, ứng dụng sai sẽ gây tác hại khó lường. Vì vậy, người sử dụng nó cần được hướng dẫn cụ thể và thực hiện đúng.

### ***34. Làm sao để cây sinh trưởng và phát triển được bình thường?***

Ta đã đề cập đến nguồn gốc và đặc tính của cây. Ta nói cây có gốc, người có cội là nói cây có đặc điểm xuất xứ của nó. Nghĩa là cây sống được tốt cần phải chú ý đến đặc điểm xuất xứ của nó. Phải chú ý đến môi trường sống và điều kiện cần thiết của nó. Cây có nguồn gốc xứ lạnh, phải trồng ở xứ lạnh, cây ưa nước phải cung cấp đủ nước, cây cần nơi thoát nước phải tránh nơi úng nước. Khi điều kiện môi trường được chú ý thỏa mãn thì ta cần chú ý đến câu tục ngữ “Nước, phân, cần, giống” mà cha ông ta đã tổng kết được, thông qua kinh nghiệm sản xuất lâu đời mà có. Trong thực tế có loại cây rất dễ tính. Nhưng cũng có loại cây rất khó tính. Cũng là ngũ cốc, nhưng cây ngô lúc còn non rất kém chịu úng. Nếu lúc cây mới mọc cho đến khi cây được 7 - 8 lá mà đất bị úng nước, cây sẽ bị vàng úa. Bị úng

lâu, cây sẽ chết. Nhưng cây lúa dù ngập nước bao lâu cây vẫn sinh trưởng bình thường. Cũng là cây công nghiệp lâu năm, nhưng cây tiêu rất kén đất, kém chịu hạn, kém chịu úng, kém chịu điều kiện mưa gió, kém chịu sâu bệnh tấn công. Nhưng cây điều lại có khả năng chịu đựng các điều kiện nói trên rất tốt. Biết được đặc điểm của từng loại cây, ta sẽ có biện pháp canh tác hợp lý làm cho cây sinh trưởng phát triển bình thường.

### ***35. Vai trò của kỹ thuật chăm sóc đối với cây trồng như thế nào?***

Ta thường nghe câu nói của người làm ruộng “công cấy là công bỏ, công làm cỏ là công ăn”. Có nghĩa là khâu chăm sóc cây trồng vô cùng quan trọng. Nếu sau khi gieo cấy rồi ta phó cho trời thì có ngày không có gì mà thu hoạch chứ đừng nói chờ có năng suất cao. Ngày nay ta thường nghe nói “Quy trình kỹ thuật hay kỹ thuật chăm sóc cây trồng” là như vậy. Mỗi giống cây có nhu cầu về chế độ nước khác nhau, yêu cầu đất đai khác nhau và yêu cầu chất dinh dưỡng khác nhau nên kỹ thuật chăm sóc cũng khác nhau. Vả lại, cây trồng, côn trùng, chim chuột, bệnh cây cùng chung sống với nhau. Cây trồng là nguồn thức ăn của côn trùng, chim chuột



và là môi trường sinh sống của bệnh cây. Chỉ cần ta lơ là hay làm sai quy trình kỹ thuật thì cây trồng sẽ bị ảnh hưởng xấu, cây sẽ không khỏe mạnh, càng dễ bị côn trùng, bệnh cây tấn công phá hại, năng suất sẽ thấp.

### ***36. Vai trò của giống cây như thế nào?***

Trong câu “nước, phân, cần, giống” Giống đặt sau các khâu kỹ thuật khác không có nghĩa rằng giống kém phần quan trọng so với các thành phần đặt trước. Chẳng qua người nông dân xếp như vậy cho có vần để dễ nhớ, dễ hiểu. Thực ra, giống phải là tiền đề, vì từ đặc điểm của giống để quyết định trồng ở đất nào, vụ nào, nhu cầu nước như thế nào và cần loại phân gì. Từ đó mới có biện pháp kỹ thuật (cần) phù hợp. Ngày nay nhờ các tiến bộ về di truyền chọn giống được phát triển nên nhiều giống mới được tạo ra. Vì vậy có nhiều quy trình kỹ thuật mới đã được sản sinh để phù hợp với các giống mới. Ví dụ, trước đây ta dùng giống lúa cũ cao cây, dễ đổ nên cấy thưa, bón ít phân, năng suất thấp. Ngày nay có các giống lúa mới, thấp cây, ngắn ngày, cần nhiều phân, nên kỹ thuật trồng trọt hoàn toàn khác với kỹ thuật trồng lúa địa phương trước đây.

### **37. Như thế nào là cây khỏe?**

Cây khỏe là cây sinh trưởng tốt, phát triển bình thường, ít bị sâu bệnh tấn công, năng suất cao, chất lượng tốt. Lấy hạt giống từ cây khỏe để làm giống cho vụ sau, giống sẽ cho mọc mầm đều, tỷ lệ nảy mầm cao, cây con sẽ sinh trưởng mạnh, sạch sâu bệnh. Cây lại hứa hẹn cho năng suất cao nếu thực hiện đúng quy trình kỹ thuật, bảo đảm cho cây phát triển bình thường, thực hiện đầy đủ và đúng câu “nước phân cần giống” thì sẽ có cây khỏe.

### **38. Các nhân tố ngoại cảnh ảnh hưởng đến cây như thế nào?**

Các nhân tố ngoại cảnh ta đề cập ở đây là mưa, nắng (nhiệt độ cao), giá rét (nhiệt độ thấp); bão lụt; đất bị phèn mặn; sâu bệnh, chim chuột phá hại.

*1. Mưa:* Do cây rất cần nước nên mưa lúc cây cần nước là rất quan trọng. Ngược lại nếu mưa quá thừa sẽ có hại cho cây trồng. Mưa lúc mới gieo hạt quá nhiều, hạt sẽ khó mọc mầm hoặc mọc mầm được nhưng bị dập và thối. Đối với cây ngô, lúc cây còn non gặp mưa nhiều sẽ bị chết. Vào lúc ra hoa, nếu mưa nhiều sẽ bị trôi phấn,

thụ phấn, thụ tinh kém. Với lúa lúc trổ bông nếu mưa nhiều, tỷ lệ lép sẽ cao. Vào lúc lúa chín, nếu gặp mưa nhiều lúa rụng nhiều hoặc nảy mống trên cây nếu lúa không có đặc tính miên trạnh. Chính vì vậy nông dân ta thường cầu cho “mưa thuận gió hòa”. Chỉ có mưa thuận gió hòa thì cây mới tươi tốt, năng suất cao, chất lượng nông sản mới tốt.

2. *Nắng*: Nếu hiểu theo nghĩa chiếu sáng là yếu tố cần thiết đối với cây. Nếu trời âm u kéo dài, nhất là lúc lúa trổ thì ảnh hưởng xấu đến năng suất lúa. Đối với các cây trồng khác cũng vậy. Vì ánh sáng cần thiết cho quá trình quang hợp. Các cây trồng có nguồn gốc nhiệt đới cần cường độ ánh sáng khoảng 50.000 - 70.000 lux cho quá trình quang hợp. Nhưng khi trời âm u, cường độ ánh sáng chỉ đạt được từ 5.000 - 10.000 lux mà thôi. Tuy nhiên, nếu nắng nhiều, khô hạn, nhiệt độ không khí cao quá 40<sup>0</sup>C thì bất lợi cho nhiều loại cây trồng, nhất là các loại cây có kiểu quang hợp theo chu trình C - 3; ở nhiệt độ trên 40<sup>0</sup>C quang hợp sẽ giảm, hô hấp tăng cao. Lúc này quá trình bốc hơi mặt lá tăng nhanh làm cho cân bằng nước trong cây bị xáo trộn, hô hấp tăng cao, năng lượng bị tiêu hao nhiều, cây trở nên yếu dễ bị sâu bệnh phá hại, năng suất sẽ thấp.

3. *Giá rét*: Giá rét được liệt vào điều kiện bất lợi cho cây. Trong điều kiện nhiệt đới ẩm, chỉ có một số chủng loại cây ôn đới có thể chịu đựng được giá rét. Các cây trồng nhiệt đới không thể chịu được điều kiện giá rét. Vì giá rét kèm theo nhiệt độ thấp, lúc đó chất nguyên sinh trong tế bào sẽ bị đông lại, thể tích tế bào có thể tăng cao làm vỡ thành tế bào. Thông thường cây sẽ không sống nổi mà phần lớn bị chết rét. Hoặc giả ít nhất thì sinh trưởng cũng bị đình trệ, nếu cây có khả năng chịu rét tốt. Nói chung, nhiệt độ cao quá hay thấp quá đều bất lợi cho cây trồng vùng nhiệt đới. Các cây trồng nguồn gốc ôn đới khả năng chịu rét tốt hơn (bắp cải, xu hào, lê, đào...) một số cây như cà rốt, xà lách, đào, hồng ... cần có một thời gian lạnh dưới  $12^{\circ}\text{C}$  mới ra hoa kết quả tốt.

4. *Đất có vấn đề*: Nói đất có vấn đề ở đây là đất bị mặn, bị phèn, trong đất có nhiều độc tố như Sắt, Nhôm, Mangan, muối  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ... Đất có thừa các chất nêu trên đều độc cho cây trồng. Muốn trồng tốt được ta phải tiến hành xử lý, cải tạo đất tốn kém mới trồng tốt được. Các loại đất nói trên thường hay bị thiếu dinh dưỡng thiết yếu như P, K kể cả N và nhiều nguyên tố vi lượng khác. Để cải tạo các loại đất như vậy, trước

tiên cần có nguồn nước ngọt. Nếu không, ta phải tìm cách chuyển đổi cơ cấu. Ví dụ, đất mặn chuyển sang nuôi trồng thủy sản nước lợ hay nước mặn, hoặc chọn giống cây kháng mặn để trồng như lúa mùa địa phương chẳng hạn. Đất phèn quá có thể chuyển qua trồng cây lâm nghiệp chịu được phèn.

### ***39. Tại sao có cây sống được dưới nước nhưng có cây chỉ sống được trên cạn?***

Việc có cây sống được dưới nước, có cây chỉ sống được trên cạn hay vừa có khả năng sống được dưới nước và cả ở trên cạn là do cấu tạo đặc biệt tế bào của cây quyết định. Ta biết rằng cây cần quang hợp để tạo được vật chất cho cây. Nhưng cây cũng cần phải thở để chuyển hóa năng lượng nuôi cây, làm cây hoạt động được. Cây thở thì bộ phận rễ cây cũng phải thở. Muốn vậy rễ cũng phải lấy được oxy từ ngoài vào. Cây trồng dưới nước có cấu tạo giải phẫu của tế bào rễ khác hẳn rễ cây chỉ sống được trên cạn. Ví dụ, rễ cây lúa nước, sống trong điều kiện ngập nước thì rễ lúa rỗng ruột, làm cho rễ lúa có khả năng hút được oxy hòa tan vào rễ lúa rồi dẫn oxy này đến các bộ phận khác cung cấp cho cây để thở. Tại vùng rễ lúa có hệ thống men oxy hóa và khử

oxy mạnh nên có thể giúp cho oxy phân tử chuyển vào được trong rễ lúa. Các cây rau mác, rau dừa nước, rau muống nước cũng có cấu tạo rễ và thân rỗng như với cây lúa nên sống được trong điều kiện ngập nước và nếu trồng trên cạn cũng có thể sống được bình thường. Ngược lại các cây khác như cây đậu xanh, đậu đen, cây sắn, hay các cây lấy gỗ, các cây công nghiệp do cấu tạo bộ rễ và thân cây đặc nên không có khả năng như cây lúa nước đã nêu ở trên.

#### ***40. Năng suất cây trồng là gì?***

Năng suất cây trồng được hiểu chung là *năng suất sinh vật*. Đó là khối lượng chất khô bao gồm cả bộ phận trên mặt đất cộng với bộ phận nằm dưới mặt đất mà có. Năng suất sinh vật nói lên khả năng tổng hợp chất khô của từng loại cây. Tuy nhiên, trong thực tế, người trồng cây đôi khi chỉ chú ý vào các cơ quan hay bộ phận sử dụng được cho người hay gia súc hoặc cho mục đích khác (như làm nguyên liệu công nghiệp) để quyết định bộ phận nào được gọi là năng suất của cây hoặc năng suất kinh tế. Ví dụ, các loại rau ăn lá thì các bộ phận trên mặt đất được gọi là năng suất. Cũng là rau ăn lá nhưng có cây chỉ có các cành non như rau đay, rau mùng

toi, rau muống, mới được tính là năng suất rau. Có loại cây chỉ tính phần nằm dưới mặt đất là năng suất như khoai tây, khoai lang, các loại sắn. Cây có hạt, có quả chỉ tính hạt hoặc quả là năng suất, ví dụ các loại lúa, ngô, cà phê, các loại cây ăn quả. Nhưng có loại cây như mía thì thân cây được tính là năng suất. Như vậy tùy thuộc vào bộ phận được coi là năng suất mà các yếu tố cấu thành năng suất rất khác nhau.

#### ***41. Những yếu tố nào cấu tạo thành năng suất cây trồng?***

Trong thực tế sản xuất người ta tính năng suất cây trồng là khối lượng sản phẩm thu hoạch để sử dụng tính cho một đơn vị diện tích đất trồng, thường là kilôgam, tạ hoặc tấn cho 1 sào, 1 công ruộng hoặc 1 hecta. Như vậy năng suất của cây được tạo thành bởi số cây trên một đơn vị diện tích, số quả hoặc số củ, số hạt trong 1 cây và trọng lượng của quả, củ hoặc hạt. Có thể tóm tắt các yếu tố tạo thành năng suất cây trong phương trình chung như sau:

Năng suất (kg/ đơn vị diện tích)	=	Số cây trên một đơn vị diện tích x số quả (củ, hạt) một cây x trọng lượng quả, củ, hạt (kg).
-------------------------------------	---	--

Đối với những cây sản phẩm thu hoạch là toàn cây như các rau ăn lá (cải xanh, cải bắp, xà lách, rau muống ...) thì yếu tố tạo thành năng suất là số cây và trọng lượng mỗi cây.

Một số cây có sản phẩm thu hoạch đặc biệt như cây cao su lấy mủ thì năng suất là khối lượng mủ trên một đơn vị diện tích và như vậy năng suất mủ tạo thành bởi số cây và số lượng mủ của mỗi cây. Với một số cây, năng suất thường phải đi kèm với chất lượng, như mía phải tính cả độ đường.

Đôi khi người ta cũng tính năng suất cho 1 cây, thường là với các cây ăn quả lâu năm (nhãn, xoài, thanh long, hồ tiêu ...).

Năng suất thường được tính cho mỗi vụ thu hoạch.

Ngoài ra có một khái niệm cũng thường dùng là *sản lượng*, đó là tổng khối lượng sản phẩm thu hoạch trên một ruộng hoặc một vùng rộng trong một vụ hoặc một năm. Như vậy sản lượng là năng suất nhân với diện tích gieo trồng một vụ hoặc một năm. Thí dụ một tỉnh có diện tích gieo trồng vụ lúa Đông xuân là 120.000 ha, năng suất bình quân 5,2 tấn thóc/ha, sản lượng thóc vụ Đông xuân của toàn tỉnh sẽ là 120.000 ha x 5,2



tấn = 624.000 tấn. Sản lượng thóc cả năm của tỉnh là sản lượng các vụ lúa trong năm cộng lại.

Liên quan đến vấn đề năng suất và sản lượng cũng cần nhắc đến các khái niệm về *diện tích canh tác* và *diện tích gieo trồng*. Diện tích canh tác là diện tích đất có thể trồng trọt được, diện tích này tương đối cố định, ít thay đổi. Còn diện tích gieo trồng là diện tích thực tế đã gieo trồng, có thể tính cho từng vụ sản xuất và thường thay đổi theo điều kiện tự nhiên, thời tiết, thị trường ... Thí dụ, một tỉnh có diện tích canh tác lúa là 150.000 ha, diện tích gieo trồng lúa hàng năm là 300.000 ha, trong đó diện tích gieo trồng vụ Đông xuân là 120.000 ha, vụ Hè thu là 150.000 ha (do đủ nước trong mùa mưa), vụ mùa là 30.000 ha (vùng đất trũng).

Ngoài các yếu tố cụ thể trên, năng suất cây trồng còn phụ thuộc vào đặc điểm của từng giống cây. Mỗi giống cây có khả năng cho năng suất khác nhau. Hiện nay thường chú ý gieo trồng những giống cây cho năng suất cao.

#### ***42. Muốn có năng suất cây trồng cao phải làm thế nào?***

Muốn có năng suất cây trồng cao phải tác động vào các yếu tố tạo thành năng suất một cách

hợp lý để làm cho các yếu tố này phát triển một cách thuận lợi. Cần chú ý là các yếu tố này có liên quan mật thiết với nhau. Nếu muốn tăng số cây mà trồng mật độ dày quá thì cây sẽ nhỏ, quả và hạt ít, trọng lượng quả hoặc hạt sẽ nhẹ, như vậy năng suất cũng có thể không cao, ngoài ra còn ảnh hưởng đến chất lượng, giá trị sản phẩm. Ngược lại, muốn cây sai quả, quả to mà trồng mật độ thưa quá thì số lượng quả thu hoạch trên ruộng ít, cũng có thể làm giảm năng suất.

*1. Trước hết cần đảm bảo số cây thích hợp trên đơn vị diện tích* thường được gọi là mật độ gieo trồng. Mỗi loại cây có một mật độ thích hợp khác nhau tùy thuộc vào đặc điểm cấu tạo hình thái và sinh trưởng phát triển của từng loại cây hoặc giống cây.

Đối với lúa, muốn có năng suất 5 - 6 tấn / ha, phải đảm bảo có trung bình khoảng 300 bông trên  $1m^2$ . Nếu gieo cấy thưa quá thì số bông sẽ ít, nếu dày quá thì bông nhỏ, năng suất đều không cao. Các giống lúa khác nhau cũng cần mật độ thích hợp khác nhau.

Đối với các cây trồng cạn ngắn ngày hoặc dài ngày như rau, màu, cây ăn quả, cây công nghiệp, từ mật độ gieo trồng thích hợp tính ra khoảng

cách trồng. Thí dụ với cây ngô, khoảng cách trồng thích hợp là hàng cách hàng 70 - 80 cm, cây cách cây khoảng 25 cm để đạt mật độ khoảng 50.000 cây/ha.

Với cây cam quýt khoảng cách cây thích hợp là 3 x 4 m để có mật độ khoảng 1.000 cây/ha. Cây dừa cần có mật độ khoảng 45.000 chồi/ha. Cây dừa thì chỉ cần 200 cây/ha, với khoảng cách 7 - 8m.

Để đảm bảo mật độ cây thích hợp thường áp dụng các biện pháp như gieo đủ số lượng hạt giống, phòng trừ sâu bệnh phá hại mầm và cây con, tỉa cây và trồng dặm ... Đất tốt thường trồng mật độ thưa hơn đất xấu.

2. *Đảm bảo số quả (củ hoặc hạt) trên một cây.* Để đảm bảo yếu tố này đòi hỏi phải áp dụng một loạt các biện pháp kỹ thuật canh tác làm cho cây trở hoa và kết quả thuận lợi như thời vụ gieo trồng phải thích hợp, cung cấp nước và phân bón đầy đủ, hợp lý, tỉa cành, tạo tán, phòng trừ sâu bệnh ... Ngoài ra đối với một số cây còn phải áp dụng các biện pháp bổ sung khác như thụ phấn nhân tạo để tăng số lượng quả, dùng chất kích thích sinh trưởng để hạn chế rụng hoa, rụng quả. Đối với cây cao su người ta bôi chất

Ethephon để kích thích tiết mủ.

Đối với cây lúa phải tính số hạt chắc trên bông vì có nhiều trường hợp bông lúa khi trổ có nhiều hoa nhưng sau đó nhiều hạt bị lép hoặc lửng làm giảm năng suất.

3. *Đảm bảo trọng lượng tối thiểu của mỗi quả (củ hoặc hạt).* Yếu tố này cũng cần sự tác động của các biện pháp kỹ thuật canh tác như thời vụ, nước, phân bón, phòng trừ sâu bệnh. Muốn quả hoặc củ lớn, hạt chắc mẩy, khi trổ hoa, kết quả ruộng vườn cần đủ nước, úng nước và đặc biệt là khô hạn quả sẽ ít và nhỏ. Ngoài 2 yếu tố dinh dưỡng là đạm và lân, chất kali rất cần cho sự phát triển của quả. Người ta còn thường dùng chất kích thích sinh trưởng, nhất là các chất Auxin, để làm cho quả lớn.

Đối với cây lúa thường tính trọng lượng cho 1.000 hạt, bình thường được thể hiện qua độ mẩy của hạt, có thể đánh giá bằng mắt và tay. Với cây ngô, ở một số giống người ta chỉ cần đếm 1 bắp cho hạt đều, lớn và nặng cũng cho năng suất cao hơn đếm 2- 3 bắp. Đối với một số cây ăn quả như sầu riêng, bưởi ... đôi khi phải tỉa bớt một số quả, chỉ để lại một số thích hợp cho quả lớn và có chất lượng tốt.

Tóm lại, muốn cây trồng có năng suất cao cần áp dụng một loạt các biện pháp đồng bộ liên hoàn từ đầu đến cuối vụ, từ các khâu làm đất, thời vụ, gieo hạt, chăm sóc cho đến khi thu hoạch. Các biện pháp này đều nhằm làm cho cây sinh trưởng khỏe mạnh, ra hoa kết quả thuận lợi, không bị sâu bệnh phá hại, tất cả được xây dựng trong một quy trình kỹ thuật đối với từng loại cây tùy theo đặc điểm đất đai, khí hậu từng vùng. Khi áp dụng cũng cần kết hợp với kinh nghiệm thực tế đã có để đảm bảo thích hợp nhất.

#### ***43. Tại sao cây có thể trồng xen với nhau được?***

Chúng ta biết rằng cây trồng rất cần ánh sáng để sử dụng cho quá trình quang hợp. Đó là quá trình tổng hợp nên các chất hữu cơ để nuôi cây và thông qua cây, nuôi sống con người và các loài vật khác trên trái đất. Lương thực, thực phẩm ta ăn hàng ngày là do cây cung cấp. Các loại rau quả ta ăn hàng ngày cũng do cây cung cấp. Thức ăn của trâu, bò, gà, vịt, ngan, ngỗng hàng ngày cũng do cây cung cấp. Cây trồng là quan trọng như vậy đó. Tuy nhiên, các loài cây khác nhau thì nhu cầu ánh sáng sử dụng cho cây cũng khác nhau. Có cây ưa sáng nhiều, nhưng cũng có cây ưa bóng nhiều. Ví

dụ, cây ngô, lúa, cao su, điều ưa sáng nhiều. Nhưng cây tiêu, cây phong lan, lá lốt, cây sâm thì ưa bóng râm. Vì vậy để sâm có thể mọc được bình thường phải làm giàn che nắng. Sâm thường tìm thấy mọc tốt ở dưới tán rừng rậm. Mặt khác khi ta trồng các cây ưa sáng nhưng cây chưa phát triển tốt thì còn khoảng không gian khá lớn ta có thể sử dụng cây ưa sáng khác có tán cây nhỏ trồng vào giữa các hàng cây lâu năm để tận dụng ánh sáng chưa được sử dụng hợp lý, tăng thêm sản phẩm thu hoạch. Trường hợp này ta thường nói “*lấy ngắn nuôi dài*”. Nguyên tắc của biện pháp trồng xen là cây xen không được cạnh tranh ánh sáng và dinh dưỡng



*Hình 11: Trồng xen*

của cây trồng chính. Không được thực hiện kỹ thuật “2 bát úp một” nghĩa là cộng sản lượng cả cây trồng xen với cây trồng chính chỉ bằng sản lượng của cây trồng chính. Tổng sản lượng cả hai loại cây trồng phải nhiều hơn đáng kể so với sản lượng cây trồng chính mới được chấp nhận là công thức trồng xen có hiệu quả. Tuy vậy, có trường hợp vì chờ sản phẩm của cây trồng chính thì nhà thiếu ăn. Nếu trồng xen một cây gì đó sau 20 – 30 ngày có thu hoạch giải quyết nạn giáp hạt lương thực thì vẫn được chấp nhận. Áp dụng nguyên lý trên ta thường thấy có nhiều công thức trồng xen, trồng gối khác nhau. Ví dụ, trồng xen lạc vào ruộng ngô, cứ cách một hàng ngô trồng xen 2 hàng lạc, hoặc trồng hai hàng ngô gần nhau rồi trồng xen hai hàng lạc ở giữa. Biện pháp này ứng dụng cho cả 2 cây đều ưa sáng nhưng khi ngô còn non, ánh sáng ruộng ngô còn bị lãng phí. Phương pháp trồng xen này có lợi cả về kinh tế và lợi cả cho môi trường đất. Thu hoạch lạc lấy củ còn thân lá lạc được vùi trở lại cho đất, duy trì được độ phì nhiêu cho đất. Người ta cũng thực hiện trồng xen giữa cây sắn với lạc hoặc các cây họ đậu khác. Trong vườn cao su kiến thiết cơ bản ta thường thấy nông dân trồng xen lạc, có khi là ngô, cỏ cây họ đậu. Công

thức này có thể thực hiện được 3 năm trước khi cao su chuẩn bị vào thời kỳ khai thác mủ. Người ta cũng đã tận dụng tối đa ánh sáng mặt trời khi trồng xen ngô, đậu đen lên trên luống khoai lang, hoặc trồng ngô xen không theo hàng vào ruộng lạc mà không ảnh hưởng gì đến năng suất của lạc, do số lượng cây ngô rất ít. Trồng như vậy, ít nhất nông dân cũng có thể thu thêm vài ba trăm kg ngô luộc hay thậm chí là ngô lấy hạt trên/ha.

Ngày nay người ta đã phát triển kỹ thuật trồng xen đến mức khá đa dạng, ví dụ trồng cây sầu riêng vào vườn cà phê. Kỹ thuật này đạt được 2 mục tiêu: vừa làm cây che bóng, che gió cho cà phê, vừa có thêm quả sầu riêng bán hoặc dùng để cải thiện. Nguyên lý chung là cà phê cần ít ánh sáng trực xạ, vì ánh sáng chiếu quá mạnh sẽ làm lá cà phê bị cháy. Hơn nữa cà phê cần được chắn gió, nhất là thời kỳ thụ phấn thụ tinh. Trồng thêm cây sầu riêng vào giữa các hàng cà phê một cách hợp lý đã tạo được môi trường thích hợp cho cà phê ra hoa và kết quả thuận lợi. Đã có mô hình trồng ngô luộc (có nơi gọi là ngô cạp) trước khi thu hoạch ngô khoảng một tháng người ta trồng khoai từ vào ruộng ngô. Khi thu bắp, người ta chỉ chặt phần trên của cây ngô,



phần dưới dùng làm choái cho cho khoai từ leo. Thật là một công đôi việc. Sau khi thu hoạch khoai từ người ta gieo tiếp vụ ngô hay rau khác; làm như vậy là kết hợp các công thức xen canh và tăng vụ, làm cho hệ số quay vòng đất tăng lên mà không ảnh hưởng đến môi trường sinh thái.

#### ***44. Cơ sở của tăng vụ là gì?***

Tăng vụ là khái niệm để chỉ trên mảnh ruộng trước kia chỉ trồng 1 – 2 vụ, nay người ta trồng thêm 1 – 2 vụ nữa để tăng thu hoạch. Công thức tăng vụ là nơi người ta có thể khai thác được nguồn nước tưới, và thường trồng thêm vụ cây ngắn ngày. Ví dụ, ở Đồng bằng sông Cửu Long, trước đây trồng lúa nhờ nước trời, mỗi năm chỉ trồng được 2 vụ lúa Hè thu và lúa mùa muộn. Nay nhờ có hệ thống thủy lợi tốt người ta đã trồng một vụ lạc Đông xuân rồi trồng 2 vụ lúa Hè thu và mùa sớm. Ở những vùng đất trũng, vốn chỉ trồng được một vụ lúa mùa, nay nhờ có thủy lợi tốt nên đã chuyển thành 2 vụ lúa Đông xuân và Hè thu, năng suất cao, tăng được thu nhập.

Tăng vụ bằng cách trồng gối là phương pháp khoa học sử dụng rất có hiệu quả. Phương pháp này áp dụng cho những nơi nếu trồng 2 vụ thì

không đủ thời gian cho cây sinh trưởng được trong điều kiện nhờ nước trời, hoặc không kịp vụ để bán trên thị trường. Ví dụ vùng lúa nổi trước đây ở An Giang, sau khi gặt lúa nổi vào tháng giêng, đất còn ẩm, người ta cuốc lỗ trỉa ngô, hay đậu nành. Khi ngô mới trở cờ, khoảng cuối tháng 4 dương lịch người ta gieo lúa nổi, lúa mọc bằng cây mạ thì đến lúc thu hoạch ngô, sau đó mùa mưa đến, lúa vươn lên theo mực nước, tiếp tục sinh trưởng, phát triển cho đến lúc thu hoạch. Cũng trên đất lúa, khi lúa chưa gặt, người ta rē lúa, đắp thành các mô đất, rồi bứng dưa hấu ở vườn ươm đem trồng vào các mô đó. Sau khi gặt lúa mùa thì dưa hấu có điều kiện vươn lên. Dưa sử dụng ẩm độ cuối mùa mưa để sinh trưởng kịp ra hoa kết quả để thu hoạch bán vào dịp tết, thu được giá cao hơn vụ lúa.

Phương pháp tăng vụ đã được nông dân, nhất là vùng đất hẹp, người đông ứng dụng rất linh hoạt. Ví dụ ở Đồng bằng sông Hồng, sau khi gặt lúa mùa sớm, đất còn ướt, và còn một số cơn mưa cuối vụ. Nếu trồng thêm một vụ lúa thì không đủ nước, nếu chờ đất đủ ẩm, làm đất để trồng một vụ hoa màu thì sẽ trễ cho vụ lúa Xuân tới. Người ta đã trồng thêm vụ ngô trong điều kiện sinh thái như vậy bằng cách ươm ngô vào các bầu đất

như làm bầu cây ăn quả. Khi ngô mọc được 3-5 lá, người ta làm luống đất rồi đem các bầu ngô ra ruộng để trồng, bón phân, tro vào quanh gốc ngô. Khi nước rút, người ta xới, xáo và bón thúc, cây ngô phát triển khá nhanh. Thời gian ngô nằm ở ruộng được rút ngắn, thu hoạch ngô kịp để làm lúa xuân hay một vụ cây khác mà không bị chậm trễ hoặc ảnh hưởng đến lịch canh tác của vụ sau.

**45. Hiệu quả kinh tế của cây trồng là gì?  
Làm cách nào để tăng hiệu quả kinh tế?**

Hiệu quả kinh tế là ý nói khi bỏ ra một đồng vốn người nông dân sẽ thu lại được bao nhiêu đồng trên một đơn vị thời gian canh tác. Ví dụ, trồng lúa cao sản, ngắn ngày, nông dân thu được 6 tấn thóc 1 vụ, trong thời gian 100 ngày. Giá thành 1kg thóc là 1.080 đ. Thóc bán được 2.200 đ/kg. Tổng thu của 1 ha lúa là 13.200.000 đ. Tổng chi là 6.480.000 đ. Nếu trừ chi phí nông dân thu được 6.720.000 đ. Số tiền này được gọi là tiền lời. Đây là gộp lúc được mùa và được giá. Nếu không tính đến tiền thuế hay tiền thuê đất thì bỏ 1 đồng vốn sau 100 ngày người nông dân thu được 2,03 đồng. Đây là khoản thu dễ được nông dân lúa chấp nhận. Tuy nhiên, để tính hiệu quả kinh tế thường người ta so sánh với một loại cây khác

hoặc con khác, để xem sản xuất loại cây gì, con gì có lợi hơn. Ví dụ, một nông dân B cũng có đất tương tự như nông dân A, nhưng ông B trồng lúa thơm cao sản, do biết kỹ thuật tốt nên năng suất đạt được 4 tấn/ha, giá thành sản xuất chỉ có 850đ/kg do sử dụng phân ít, không phải phun thuốc trừ sâu, bệnh. Giá bán 3.500đ/kg. nông dân B thu được 14.000.000 đ/ha. Tổng chi phí là 3.400.000đ. nông dân B lời được 10.600.000đ. Trong 130 ngày, nông dân B đầu tư 1 đồng vốn thu lại được 4,11 đồng. Nếu tính trên đơn vị thời gian thì nông dân B kéo dài thêm 30 ngày (thêm 30% thời gian) nhưng tỷ suất lợi nhuận tăng gấp đôi, ta nói nông dân B canh tác lúa thơm cao sản có hiệu quả hơn nông dân A. Nếu nông dân A sau khi thu hoạch không trồng trọt gì trên mảnh ruộng của mình thì nông dân B không cần tính theo đơn vị thời gian nữa lúc này nông dân B còn thu được hiệu quả cao hơn. Ở đây ta chỉ tính hiệu quả kinh tế trên năng suất kinh tế của cây trồng, tức là ta chỉ chú ý đến sản phẩm chính mà chưa tính đến sản phẩm phụ. Trong sản xuất người ta thường tính hết các phần thu được kể cả sản phẩm chính và sản phẩm phụ, trong trường hợp này nông dân B do trồng lúa thơm, nên ngoài thóc thì người ta có thể sử dụng rơm rạ để sản

xuất nấm rơm, một mặt hàng có giá trị kinh tế, có thể chấp nhận được. Ví dụ, 1 ha lúa thơm cao sản có thể thu được 6 tấn rơm rạ, sản xuất được 500 kg nấm rơm, ta sẽ tính thêm thu nhập phần sản phẩm này. Phần loại thải của nấm rơm là nguồn phân hữu cơ khá tốt dùng để bón trở lại cho ruộng vào vụ sau, nông dân B tiết kiệm được  $\frac{1}{3}$  lượng phân khoáng cho đám ruộng của mình. Ngoài ra, làm nấm rơm giải quyết được một phần lao động nhàn rỗi, tăng thu nhập cho gia đình. Chưa hết, do có kinh nghiệm làm nấm rơm nên các năm sau, nông dân B mở rộng kinh doanh và thu được thêm ngày càng nhiều lợi nhuận cho gia đình, có thêm vốn có thể cho con lên thành phố học hành, đó là đầu tư chiều sâu. Lợi đơn thành lợi kép, kinh tế của nông dân B càng thêm khá giả. Như vậy khi tính hiệu quả kinh tế trong sản xuất nông nghiệp ta cần chú ý các thu nhập phụ ngoài sản phẩm chính, để biết hiệu quả thực của sản xuất, dựa trên đó giúp cho người nông dân có được quyết định đúng đắn trên cơ sở tài nguyên hạn chế của họ. Trên đây chỉ là một ví dụ để xem xét khi tính hiệu quả kinh tế trong trồng trọt. Thực ra trong sản xuất trồng trọt, ngoài năng suất cây trồng, cần có giá cả hợp lý. Phần năng suất vừa phụ thuộc chủ quan người sản

xuất, vừa phụ thuộc vào điều kiện thiên nhiên là yếu tố ngoài khả năng người sản xuất. Còn giá cả tùy thuộc vào quan hệ giữa cung và cầu, cũng là một nhân tố mang tính khách quan. Tuy nhiên, nếu người sản xuất nhạy bén và có được nguồn thông tin về thị trường và mạnh dạn chuyển đổi đối tượng sản xuất thì vẫn có thể sản xuất đạt hiệu quả một cách bền vững.

***46. Làm thế nào để tăng hiệu quả kinh tế trong sản xuất trồng trọt?***

Nếu coi giá cả là nhân tố khách quan thì trong trồng trọt muốn tăng hiệu quả kinh tế ta chỉ có cách giảm đầu tư nhưng phải bảo đảm năng suất không bị giảm, tăng được chất lượng nông sản để tăng được giá trị của nông sản. Hiện nay trong sản xuất lúa, người ta đã hưởng ứng chương trình “3 giảm, 3 tăng”. Thực hiện biện pháp kỹ thuật này là giảm lượng giống gieo, giảm lượng phân hóa học (chủ yếu là giảm phân đạm) và giảm lượng thuốc hóa học (chủ yếu là giảm thuốc trừ sâu). Đây là giảm đầu vào, nhưng vẫn giữ được năng suất lúa như trước. Có trường hợp năng suất tăng hơn phương pháp của nông dân. Đồng thời cũng tăng chất lượng của lúa gạo và cuối cùng là tăng được hiệu quả kinh tế. Nói

một cách cụ thể là tuân thủ các quy trình kỹ thuật mới do cán bộ khoa học đề xuất. Vì các quy trình này đã trải qua thực nghiệm mà có nên vừa có cơ sở khoa học vừa có cơ sở thực tiễn.

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. **Nguyễn Mạnh Chinh, 2001** – Chất điều hòa sinh trưởng thực vật ứng dụng trong nông nghiệp – Nhà xuất bản Nông Nghiệp.
2. **Trần Văn Hậu, 2005** – Xác định một số yếu tố ảnh hưởng lên sự ra hoa xoài cát Hòa Lộc (*Mangifera indica* L.) – Luận văn tiến sĩ ngành Trồng trọt.
3. **Lê Quang Hưng, 1997** – Ảnh hưởng của Gibberellin, NAN và Ethephon đến năng suất và chất lượng cà phê Robusta – Luận án tiến sĩ ngành Trồng trọt.
4. **Tôn Nữ Tuấn Nam, 2005** – Kỹ thuật bón phân cho cà phê với Robusta – Bài giảng cho nông dân trồng cà phê ở Tây Nguyên, mùa khô 2005.
5. **Mai Văn Quyển, 2002** – Phân bón với cây lúa – Trong “cây lúa Việt Nam thế kỷ 20”. Nhà xuất bản Nông Nghiệp.
6. **Phạm Sĩ Tân** (chủ nhiệm đề tài), 2005 – Báo cáo kết quả đề tài “Hoàn thiện công nghệ và sản xuất thử một số giống lúa chất lượng cao phục vụ cho xuất khẩu vùng Đồng bằng sông Cửu Long”, mã số KC.06 – DA08.NN.
7. **Đỗ Khắc Thịnh, 2003** – Nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố kỹ thuật canh tác và yếu tố môi



trường đối với năng suất và phẩm chất lúa thơm ở Đồng bằng sông Cửu Long – Luận án tiến sĩ Nông nghiệp.

8. **Nguyễn Trung Tiến, 2005** – Nghiên cứu tiềm năng sản xuất lúa ở vùng đất mặn trên cơ sở nguồn gen lúa địa phương – Luận án tiến sĩ ngành Nông nghiệp.
9. **Trần Thùy, 1998** – Kỹ thuật chong đèn điện điều khiển thanh long ra hoa trái vụ theo ý muốn ở Bình Thuận (Tài liệu đánh máy).
10. **Lê Thị Trung, 2003** – Tìm hiểu và áp dụng các chất điều hòa sinh trưởng thực vật để kiểm soát hiện tượng rụng trái xoài non (*Mangifera indica* L.) – Luận án tiến sĩ ngành Sinh học.
11. **Nguyễn Xuân Trường, Lê Văn Nghĩa, Lê Quốc Phong, Nguyễn Đăng Nghĩa, 2000** – Sổ tay sử dụng phân bón – Nhà xuất bản Nông Nghiệp.
12. **Nguyễn Xuân Trường, 2005** – Phân bón vi lượng và siêu vi lượng – Nhà xuất bản Nông Nghiệp.
13. **Vũ Văn Vụ, Vũ Thanh Tâm, Hoàng Minh Tấn, 1998** – Sinh lý học thực vật – Nhà xuất bản Giáo Dục.

# **BÁC SĨ CÂY TRỒNG**

\*

\* \*

**GS.TS. MAI VĂN QUYỀN**

**KS. NGUYỄN MẠNH CHÍNH, TS. NGUYỄN ĐĂNG NGHĨA**

## **QUYỂN 1: ĐỜI SỐNG CÂY TRỒNG**

*Chịu trách nhiệm xuất bản:*

**NGUYỄN CAO DOANH**

*Phụ trách bản thảo:* **NGUYỄN PHỤNG THOẠI**

*Biên tập:* **ANH VIỆT**

*Trình bày – Bìa:* **PHƯƠNG LỰU**

**ANH VŨ**

### ***NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP***

*167/6 Phương Mai – Đống Đa – Hà Nội*

*ĐT: (04) 8523887 – 8521940 – 5760656*

*Fax: (04) 5760748 – Email: nxbbn@hn.vnn.vn*

### ***CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP***

*58 Nguyễn Bình Khiêm – Q.1 – TP. HCM*

*ĐT: (08) 8299521 – 8297157*

*Fax: (08) 9101036*

---

*In 1.530 bản khổ 13 x 19cm tại Công ty In Bao bì và XNK  
Tổng hợp. Giấy chấp nhận đăng ký kế hoạch xuất bản số:  
622/XB-QLXB do Cục xuất bản cấp ngày 29/04/2005.  
In xong và nộp lưu chiểu Quý IV/2005.*

# PHÂN BÓN ĐÀU TRẦU

## BẠN ĐỒNG HÀNH CỦA NHÀ NÔNG



**ISO 9001**



**CÔNG TY PHÂN BÓN BÌNH ĐIỀN**

Địa chỉ: C12/21 Tôn Kiên, Bình Chánh, TP.HCM

ĐT: (08) 7561191-7560110 - Fax: (08) 7560799

Website: [www.binhdien.com](http://www.binhdien.com)

Email: [phanbon@binhdien.com](mailto:phanbon@binhdien.com)



*Nguồn tri thức mới*

# TỦ SÁCH KHUYẾN NÔNG CHO MỌI NHÀ



★ **Tủ sách phục vụ các chương trình:**

Xóa đói giảm nghèo, 50 triệu đồng/ha, Bưu điện văn hóa, Tủ sách xã, phường...góp phần chuyển dịch cơ cấu cây trồng, vật nuôi, phục vụ công nghiệp hóa - hiện đại hóa nông nghiệp & phát triển nông thôn.

★ **Gồm các chủ đề:** Hướng dẫn chăn nuôi, trồng trọt, phòng trừ sâu bệnh, dịch hại cho tất cả các loại cây con phổ biến ở Việt Nam.

★ **Sách** do các tác giả có uy tín của ngành nông nghiệp viết, Nhà xuất bản Nông nghiệp xuất bản.

## **Phát hành tại:**

### **CTY PHÁT HÀNH SÁCH ĐÀ NẴNG**

31 - 33 Yên Bái - Quận Hải Châu - TP. Đà Nẵng

ĐT: 0511. 821246 - Fax: 0511. 827145

Email: phsdana@dng.vn

bác sĩ cây trồng ql

