

TRỒNG TRỌT ĐẠI CƯƠNG

Nông học là gì?

1 Định nghĩa

Nông học là khoa học tổng hợp các khoa học về cây trồng. Từ nông học (agronomy) xuất phát từ tiếng La tinh Agros có nghĩa là cánh đồng hay nông trại và Nomos có nghĩa là quản lý. Theo đó, nông học theo nghĩa là khoa học về quản lý cánh đồng cây trồng.

Ở Việt Nam, nông học thường được hiểu là khoa học tổng hợp nghiên cứu các nguyên lý phương pháp và hệ thống biện pháp trong khoa học đất, khoa học cây trồng và bảo vệ thực vật

2 Sơ lược lịch sử nông học

Những qui tắc và chỉ dẫn của nông học đã được biết từ thời cổ đại ở Ai Cập, Hy Lạp, Trung Quốc, Ấn Độ, La Mã. Đến cuối thế kỷ 18, mới hoàn chỉnh các hệ thống canh tác, xây dựng các học thuyết về dinh dưỡng thực vật, các phương pháp gây giống bao vệ thực vật. Từ cuối thế kỷ 19, trong ngành nông học đã có các môn: canh tác học, cây trồng (thực vật học nông nghiệp), nông hóa học, thổ nhưỡng học và kỹ thuật chăn nuôi. Những môn cơ bản của nông học hiện đại là: canh tác học, nông hóa học, vật lý nông nghiệp, thực vật học nông nghiệp, chọn giống, bệnh lý thực vật, côn trùng học nông nghiệp

Ở Việt Nam, nông học nghiên cứu các vấn đề sau đây :

1. Khai thác đất: khai hoang, phục hoá, chống xói mòn.
2. Làm đất: các biện pháp cày bừa, làm đất tối thiểu.
3. Gieo giống và gây trồng các giống cây.
4. Sử dụng đất: trồng thuần, trồng xen, luân canh, gối vụ các loại cây trồng. Xác định cơ cấu cây trồng, cơ cấu mùa vụ,...
5. Bồi dưỡng đất: bón phân hữu cơ, vô cơ, tưới tiêu nước.
6. Vệ sinh đồng ruộng: phòng trừ tổng hợp sâu bệnh trên các loại đất nông nghiệp (nhất là đất canh tác) trong các điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng, thủy văn khác nhau.

Các biện pháp đó góp phần tạo nên năng suất cây trồng và vật nuôi cao, tiềm lực sinh học của đất phát triển và cân bằng sinh thái trong sản xuất nông nghiệp diễn biến có lợi cho con người.

Giới thiệu về phân loại các cây trồng chính

1 Phân loại thực vật

Phương pháp quan trọng và phổ biến nhất trong phân loại thực vật là phương pháp phân loại dựa trên cơ sở mối quan hệ di truyền của thực vật mà qua đó nó được biểu

hiện qua hình dáng bên ngoài như hoa lá thân rễ củ và các đặc tính khác. Bằng phương pháp này đã có 300.000 loại thực vật được xác định và phân loại thành 4 nhóm chính như sau :

1. Tảo thực vật (Thallophytes): vi khuẩn, tảo nấm, địa y
2. Đài thực vật (Bryophytes): rêu
3. Quyết thực vật (Pteridophytes): quyết, dương xỉ
4. Thực vật có hạt (Spermatophytes): gồm tất cả các thực vật có hạt chia thành hai ngành:
 1. Thực vật hạt trần (gynosperm) gồm những thực vật có hạt trần như cây họ thông.
 2. Thực vật hạt kín: hạt mang phôi, được bao kín trong quả, được chia làm hai lớp gồm lớp 1 lá mầm (monocotyledons) và lớp 2 lá mầm (dicotyledons)

Một ví dụ của phương pháp phân loại thực vật học đối với cây lúa và tên gọi của nó
Tên khoa học : Oryza sativa L.

Tên khoa học của thực vật được đặt tên theo hệ thống tên đôi do Carl Von Line là người đã có công tìm ra và vẫn còn sử dụng trong hệ thống phân loại thực vật ngày nay; được trình bày như sau:

Đơn vị phân loại	Đặc điểm			
Giới (Kingdom)	Thực	vật		(Plantae)
Nhóm (Division)	Có	hạt		(Spermatophytes)
Ngành (Subdivision)	Hạt	kín		(Angiospermae)
Lớp (Class)	Một	lá	mầm	(Monocotyledonae)
Bộ (Oder)	Graminales			
Họ (Family)	Hòa	bản		(Poaceae)
Giống (Genus)	Lúa	(Oryza)
Loài (Species)	Sativa			
Thứ/Loại (Cultivar)	Khao Dak Mali hoặc Tàu Hương, Nàng thơm Chợ Đào			

2 Phân loại cây trồng

Trong nông học, cây trồng được phân loại theo nhiều cách hoặc là dựa trên phương pháp canh tác (cây trồng nông học hay cây trồng nghề vươn), dựa trên công dụng (làm lương thực, cho sợi, dầu, làm thuốc), dựa trên yêu cầu về điều kiện khí hậu (cây ôn đới, cây á nhiệt đới, cây nhiệt đới), hoặc dựa trên thời gian của chu kỳ sinh trưởng (cây hàng niên, cây đa niên)

Một trong những cách phân loại phổ biến trên thế giới hiện nay là dựa trên phương pháp canh tác.

3.2.1 Cây trồng nông học hay đồng ruộng (Agronomic/field crops)

Là những cây hàng niêm được trồng trong nông trại bằng một hệ thống quang canh (extensive) hoặc ở diện tích rộng. Nói cách khác dễ hiểu hơn, đó là các loại cây trồng được canh tác tại đồng hoặc ruộng. Thí dụ như ruộng lúa, ruộng /đồng bắp.

Các cây trồng đồng ruộng có thể được phân thành các nhóm như sau :

1. Nhóm cây hạt ngũ cốc (cereal) thuộc họ Hòa Bản (Poaceae): lúa, bắp, cao lương, kê, lúa mì, lúa mạch.
2. Nhóm cây đậu cho hạt thuộc họ cánh bướm (leguminosae): đậu nành, đậu xanh, đậu phộng, đậu trắng.
3. Nhóm cây cho sợi: bông vải, đay.
4. Nhóm cây lấy củ: khoai mì, khoai lang, khoai môn, khoai từ, khoai mỡ.
5. Nhóm cây công nghiệp (lấy đường, dầu, sơn): mía, thuốc lá, thầu dầu, điều lộn hột.
6. Nhóm cây đồng cỏ và thức ăn gia súc: cỏ lông tây, cỏ voi, cỏ alfafa.

3.2.2 Cây trồng nghề vườn (horticultural crops)

Từ nghề vườn (horticulture) xuất phát từ chữ latin “Hortus” có nghĩa là vườn và “Colere” có nghĩa là canh tác. Như vậy các cây trồng nghề vườn là các cây trồng hàng niêm và đa niêm được trồng bằng một hệ thống “thâm canh” (intensive) hoặc trong các diện tích tương đối nhỏ hơn. Nói cách khác, đó là các loại cây trồng được canh tác trong “vườn” thí dụ như: vườn rau, vườn cà phê, vườn cao su, vườn cây ăn trái, vườn hoa.

Cây trồng nghề vườn có thể được phân thành các nhóm sau:

1. Nhóm rau: bao gồm các loại rau ăn lá (rau muống, bắp cải), rau ăn quả, (cà chua, cà tím, dưa leo, dưa hấu), rau ăn bông (bông cải), và rau ăn củ (hành tỏi, khoai lang, ...), rau gia vị (hành, ngò, thì là...)
2. Nhóm cây ăn trái: bao gồm nhiều loại cây ăn trái khác nhau (ăn tươi hay qua chế biến). Một số ở giai đoạn còn non hoặc chưa chín có thể được dùng làm rau như mít, đu đủ.
3. Nhóm hoa kiểng: bao gồm tất cả các thực vật được trồng cho mục đích trang trí hay thẩm mỹ như hoa cắt cành (lan, hồng, lay - ơn) hoa trong chậu, cây kiểng, cây trang trí, cỏ nền (sân golf, sân bóng đá)
4. Nhóm cây đồng điền/cây công nghiệp: thường là cây đa niêm và yêu cầu qua sơ chế hoặc chế biến trước khi sử dụng gồm có cây lấy dầu (dừa, cọ dầu) cây làm thuốc chữa bệnh (cây qui nin, thanh háo hoa vàng) cây làm thuốc trừ sâu (cây thuốc cá) cây gia vị (tiêu, cây vani) cây lấy nhựa (cao su) cây làm thức uống (trà, cà phê, ca cao)

Cần chú ý đến ý nghĩa của từ "quảng canh" và "thâm canh". Ở đây không dựa vào diện tích canh tác. Thâm canh có nghĩa là đầu tư cao cho chi phí đầu vào như vốn, lao động và kỹ thuật trên một đơn vị diện tích. Trong khi đó quảng canh thì ít chú ý đến chi phí đầu vào.

Công dụng của cây trồng là một cơ sở quan trọng để phân nhóm. Thí dụ như khi cây bắp trồng để lấy hạt thì nó được xếp vào nhóm cây đồng ruộng, nhưng trồng cây bắp non (baby corn) thì được xếp vào nhóm rau thuộc cây trồng nghề vườn.

Sự khác biệt giữa cây trồng đồng ruộng và cây trồng nghề vườn tùy theo mục đích sử dụng của các loại cây đó khi được trồng, kiểu canh tác, truyền thống và tập quán của từng quốc gia.

Bảng 1.3 Tóm tắt sự khác biệt giữa hai nhóm cây đồng ruộng và cây nghề vườn

Tiêu chí	Cây trồng đồng ruộng	Cây trồng nghề vườn
Sản phẩm	Hạt cốc, đậu hạt, mía, đồng cỏ	Rau, quả, hoa kiểng, cây công nghiệp
Kiểu sản xuất	Quảng canh	Thâm canh
Thu nhập/ đơn vị diện tích	Thấp	Cao
Tiêu thụ	Khi đã chín	Dạng tươi, hay bất cứ giai đoạn nào tùy mục đích
Giá trị thẩm mỹ	Thấp	Cao
Giá trị dinh dưỡng	Bột đường, đạm, béo	Các vitamin quan trọng, muối khoáng, ít bột đường, đạm
Chu kỳ sinh trưởng	Hàng niên	Đa niên, hàng niên
Độ ẩm của sản phẩm khi thu hoạch	Thấp	cao

Sự quan trọng của cây trồng

Là nguồn cung cấp lương thực chủ yếu cho con người

Là nguồn dinh dưỡng: cây trồng cung cấp năng lượng, chất đạm, vitamin và muối khoáng. Các loại rau đậu giàu chất đạm có thể thay thế cho nguồn đạm động vật chẳng hạn như đậu nành. Các loại rau quả giàu vitamin, muối khoáng ... không chỉ có ít trong việc cung cấp chất dinh dưỡng mà còn bảo vệ cho con người chống lại bệnh tật.

Là nguồn cung cấp thức ăn cho gia súc gia cầm

Là nguồn cung cấp sợi thiên nhiên cho dệt vải may mặc

Bảng 1.4 Diện tích canh tác và sản lượng cây trồng của Việt nam (năm 2000)

Cây trồng	Diện tích canh tác (nghìn ha)	Sản lượng (nghìn tấn)	Năng suất (tấn/ha)
Lúa	7.654,9	32.554,	4,25
Bắp	714,0	0	2,7
Khoai lang	257,9	1.929,5	6,43
Sắn (khoai mì)	234,9	1.658,2	8,67
Bông vải	18,9	2.036,2	1,01
Đay	5,7	19,1	1,93
Cói	8,6	11,0	6,72
Mía	302,9	57,8	50,33
Lạc	243,9	15.246,0	1,45
Đậu tương	122,3	352,9	1,16
Thuốc lá	24,4	141,9	1,11
Chè búp	89,5	27,2	-
Cà phê	516,7	76,5	-
Cao su	406,9	698,2	-
Hồ tiêu	24,5	291,9	-
Dừa	163,2	37,0	-
Cây lương thực có hạt	8.368,9	968,0	-
Cây công nghiệp hàng năm	808,7	34.483,5	-
Cây công nghiệp lâu năm	1.397,4		-
Cây ăn trái	541,0		-

Là nguồn cung cấp nguyên liệu cho các ngành công nghiệp nhẹ và chế biến như: đường bột, cellulose, dầu thực vật, cao su, các acid thực vật (acid citric, acid ascorbic), các chất nhuộm thiên nhiên, các tinh dầu thực vật, các alkaloid (cafein, morphin, quinine, nicotine).

Là nguồn cung cấp chất đốt và năng lượng như: trầu, bã mía, các phụ phẩm khác.

Đem lại ngoại tệ qua xuất khẩu (lúa gạo, cafe, chè, đậu phộng, cơm dừa)

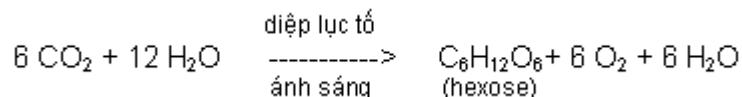
Là nguồn thu hút lao động tại nông thôn.

Quang hợp

1. Giới thiệu

Thực vật là các sinh vật duy nhất có thể thực hiện sự quang hợp, một quá trình hấp thu và chuyển hoá năng lượng mặt trời thành các dạng năng lượng hữu dụng. Tất cả các sinh vật khác (động vật, con người...) không có khả năng này mà phải sử dụng thực vật hay các sinh vật thực vật làm thức ăn.

Quang hợp là hiện tượng các cây xanh chuyển hoá khí carbonic và nước, dưới sự hiện diện của ánh sáng và diệp lục tố để tạo thành các hợp chất hữu cơ giàu năng lượng. Hiện tượng này có thể được biểu diễn bằng phương trình phản ứng sau:



Khí carbonic trong không khí không được hút qua khí khổng, trong khi nước được hút từ rễ cây và được vận chuyển qua mạch tới vị trí quang hợp. Ánh sáng được sử dụng cho quang hợp có thể là ánh sáng mặt trời, ánh sáng đèn trong điều kiện thí nghiệm hoặc trong nhà kính.

Có thể nói quang hợp là hiện tượng quan trọng nhất trên trái đất, có vai trò khởi đầu cho chu kỳ sự sống trên sinh giới, thể hiện qua:

Chuyển hoá năng lượng bức xạ mặt trời thành năng lượng hoá học, để sử dụng trong các tiến trình biến dưỡng cho cây. Tổng năng lượng do quang hợp cố định lớn hơn khoảng 100 lần tổng năng lượng do con người thực hiện.

Các hợp chất vô cơ được chuyển hóa thành các hợp chất hữu cơ, là chất ban đầu của các thức ăn chủ yếu và các sản phẩm khác hữu dụng cho con

người. Các ước lượng hiện tại cho thấy mỗi năm cây có trên mặt đất đồng hoá khoảng 16,3 – 16,6 tỉ tấn carbon.

Phóng thích oxygen cung cấp cho quá trình hô hấp của cả thực vật và động vật.

Mặc dù hiện tượng quang hợp có thể xảy ra ở bất kỳ cơ quan nào của thực vật có chứa diệp lục tố, nhưng bộ phận chủ yếu thực hiện quá trình quang hợp là lá cây. Đó là cơ quan lý tưởng cho quang hợp vì lá cây có các đặc điểm thích hợp cho sự quang hợp:

Có dạng hình tròn rỗng.

Thường nằm ở góc độ phù hợp với ánh sáng tối.

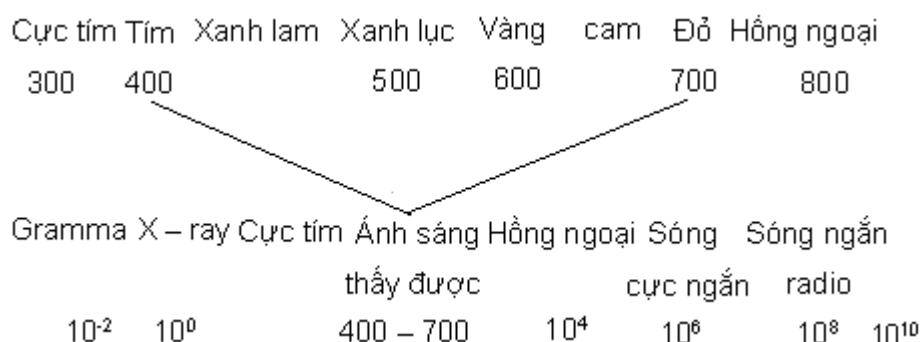
Có sự hiện diện của diệp lục tố cho việc hấp thu năng lượng ánh sáng.

Có các khoảng không bên trong lá tròn rỗng và một hệ thống mạch dẫn hữu hiệu cho các chất tham gia phản ứng và sản phẩm của quang hợp.

Quang hợp sử dụng khoảng 1 – 5 % năng lượng ánh sáng mặt trời được bể mặt cây trồng hấp thu trong suốt một ngày. Nguồn năng lượng mặt trời cây sử dụng trong quang hợp là ánh sáng thấy được trong dãy năng lượng bức xạ (hình 2.1).

Ánh sáng thấy được, được sử dụng trong hiện tượng quang hợp có bước sóng giữa 380 nm (ánh sáng tím) và 750 nm (đỏ đậm). Trong đó, ánh sáng đỏ (bước sóng 650nm) và xanh lam (bước sóng 450 nm) là hữu hiệu cho quang hợp, còn ánh sáng lục bị phản chiếu lại, cây không hấp thu được hoặc truyền xuyên qua lá.

Không phải tất cả năng lượng bức xạ mặt trời đến bể mặt trái đất đều được chuyển hóa thành hợp chất carbon qua hiện tượng quang hợp, một số sẽ bị phản xạ lại. Phần bức xạ được cây trồng sử dụng để cố định khí carbonic trong quá trình quang hợp được gọi là bức xạ hữu hiệu cho quang hợp (photosynthetically active radiation – PAR).



Hình 2.1: Dãy sóng điện tử của năng lượng bức xạ (bước sóng = nm)

2. Các yếu tố ảnh hưởng đến quang hợp

Các yếu tố ảnh hưởng đến quang hợp bao gồm các yếu tố sau:

Cường độ ánh sáng: nói chung mức độ quang hợp tăng tương ứng với việc tăng cường độ ánh sáng. Tuy nhiên yêu cầu ánh sáng của cây trồng cũng rất khác

nhau tùy theo nhóm cây ưa sáng (bắp, lúa, thuốc lá...) hoặc cây ưa bóng râm (cà phê, ca cao ...). Khi lượng ánh sáng cung cấp đầy đủ, cây trồng sẽ có khả năng đạt năng suất cao (VD: cây trồng vụ Đông Xuân thường cho năng suất cao hơn vụ Hè Thu, hay vụ mùa mây mù và mưa nhiều làm giảm lượng ánh sáng).

Nồng độ khí carbonic: mức độ trung bình của nồng độ khí carbonic trong không khí là 0,034 % hay 340 ppm. Tuy nhiên một số nghiên cứu cho thấy mức độ quang hợp tăng lên cùng với nồng độ CO₂, nhưng thực tế trong sản xuất không thể kiểm soát được yếu tố này.

Nhiệt độ: nhiệt độ cao thúc đẩy hoạt động của các enzym tham gia vào quá trình phản ứng, nhưng nếu nhiệt độ quá cao sẽ làm các enzym bị biến chất do đó cũng ngăn cản các phản ứng xảy ra.

Tổng hợp các yếu tố ảnh hưởng ánh sáng, nhiệt độ và nồng độ khí carbonic đến mức độ quang hợp được trình bày bằng hình 2.2:

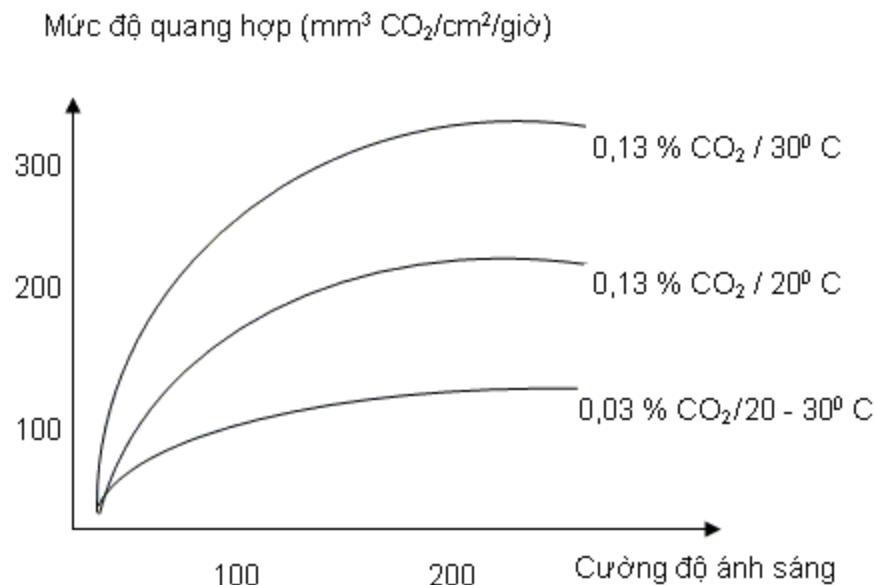
Qua hình 2.2, có thể thấy mức độ quang hợp tăng tỉ lệ thuận với mức cường độ ánh sáng quang hợp hoặc tăng nồng độ và tăng độ khí carbonic. Đồng thời, ở mức cường độ ánh sáng và nồng độ khí carbonic cố định, mức độ quang hợp sẽ gia tăng khi tăng nhiệt độ.

Dinh dưỡng khoáng: quan trọng trong việc tổng hợp nên các chất diệp lục.

Thành phần của chất diệp lục bao gồm N và Mg và trong quá trình tổng hợp không thể thiếu sự hiện diện của Fe.

Nước: hàm lượng nước trong lá có ảnh hưởng đến việc đóng hay mở khố, do đó nếu bị khô hạn hoặc thiếu nước khố không đóng lại sẽ ngăn cản sự xâm nhập của khí carbonic vào bên trong lá và có ảnh hưởng đến quá trình quang hợp.

Tuy nước là nguyên liệu thô cho quá trình quang hợp, nhưng chỉ khoảng 0,1% tổng lượng nước được cây hút là được sử dụng cho quang hợp.



Hình 2.2: *Ảnh hưởng của cường độ ánh sáng, nhiệt độ và nồng độ khí carbonic đến mức độ quang hợp (theo R. Robles, 1993).*

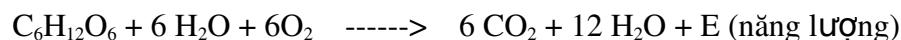
Hô hấp

1. Giới thiệu

Tiến trình quang hợp được chấm dứt với sự hình thành các đường hexose (là một hợp chất chứa 6 carbon). Nó sẽ lập tức chuyển hoá từ glucose sang fructose, hoặc tổng hợp thành sucrose (một hợp chất chứa 12 carbon), là vật liệu chính được vận chuyển tới tế bào hoặc các cơ quan khác của cây qua hệ thống mạch dẫn. Các đường hexose có thể được tổng hợp để tạo thành tinh bột được cất giữ tạm thời trong các hạt diệp lục. Đường susrose cũng có thể được vận chuyển đến các phần của cây đang tăng trưởng nhanh, hay được chuyển hoá thành các hợp chất dự trữ như polysaccharide (tinh bột, fructosane...), các protein, các chất béo, hay các hợp chất cấu trúc (như cellulose, hemicellulose, pectin...).

Hexose cũng có thể đi vào hệ thống hô hấp của tế bào, ở đó nó bị phá vỡ để phóng thích năng lượng. Các tiến trình quang hợp của sự sống như tổng hợp protein, chất béo và các carbohydrate đều cần đến năng lượng. Năng lượng này được cung cấp qua các phản ứng của tiến trình hô hấp.

Như vậy, hô hấp có thể được xem như là tiến trình ngược với tiến trình quang hợp, trong đó các hợp chất hữu cơ (như carbohydrate) được chuyển hoá ngược trở lại thành khí carbonic, đồng thời phóng thích nước và giải phóng năng lượng, thông qua một loạt các phản ứng hóa học dưới sự hiện diện của các enzym thích hợp. Phương trình tổng quát như sau:



Hiện tượng hô hấp xảy ra ở cả thực vật và động vật, nhằm cung cấp năng lượng để duy trì đời sống sinh vật. Các năng lượng này được sử dụng trong việc tổng hợp protein, các chất béo, các dạng carbohydrate như tinh bột, cellulose... và các hợp chất hữu cơ khác rất cần thiết trong quá trình sinh trưởng và phát triển của sinh vật, như vậy có thể nói hô hấp là quá trình “phá huỷ” nhưng có ích và cần thiết.

2. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hô hấp

Loài/ giống thực vật

- o Cam: - 20 mg CO₂ / Kg / 24 giờ
- o Cà chua chín: - 70 mg CO₂ / Kg / 24 giờ

Bộ phận của cây: nhìn chung các bộ phận đang tăng trưởng mạnh có sự hô hấp mạnh.

Tình trạng sinh lý của cây: các tế bào, cơ quan hoặc sinh vật đang trong giai đoạn ngủ hô hấp yếu hơn đang trong giai đoạn sinh trưởng mạnh.

Độ ẩm: các tế bào trưởng nhanh hay có độ ẩm cao hô hấp mạnh hơn các tế bào khô trong các hạt khô.

Nhiệt độ: giữa: 0 – 350C, mức hô hấp gia tăng từ 2 – 2,5 lần cho mỗi 100C gia tăng. Trong điều kiện nhiệt đới, mức độ hô hấp cao hơn ở vùng ôn đới. Khi nhiệt độ quá cao, cường độ hô hấp sẽ tăng nhanh, có nghĩa là sự hô hấp carbohydrate cũng tăng theo và nếu vượt qua mức quang hợp và tích lũy, cây sẽ không còn lượng dự trữ và cây chết.

Nồng độ oxygen: gia tăng nồng độ oxygen, mức độ hô hấp cũng tăng lên.
Ánh sáng, các vết thương, khí etylen cũng làm gia tăng mức độ hô hấp.

Hệ thống rễ của tất cả các loài thực vật đều yêu cầu được cung cấp oxygen. Đó là lý do tại sao cây trồng cần đòi hỏi đất phải thoát nước tốt, nếu đất bị ngập nước trong một khoảng thời gian sẽ ảnh hưởng đến sinh trưởng và năng suất.

Cây lúa nước là một ngoại lệ vì nó sinh trưởng tốt trong đất được đánh bùn và ngập nước liên tục. Lý do vì cây lúa có khả năng hút oxygen qua hệ thống khí khổng của lá và vận chuyển xuống hệ thống rễ và mô các tế bào đang hoạt động.

Bảng 2.1: So sánh giữa hiện tượng quang hợp và hô hấp ta có bảng sau:

	Quang hợp	Hô hấp
Quan trọng đối với cây trồng	Tiến trình chủ yếu	Tiến trình phụ yếu
Ánh sáng	Yêu cầu	Không yêu cầu

Úng	Các chất phản ứng	nước	CO_2 và $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ và khí oxygen
Chất diệp lục tố	cầu	Yêu cầu	Không yêu cầu
Ảnh hưởng đến trọng lượng chất khô của cây trồng	tăng	Làm già	Giảm
Chức năng	Sản xuất hexose		Chuyển hoá hexose thành các chất cấu trúc, dự trữ và biến dưỡng và phát triển của cây
Sản phẩm	Khí oxygen $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	và	CO_2 , nước và năng lượng

Biến dưỡng và yêu cầu dinh dưỡng khoáng

1. Giới thiệu

Sự biến dưỡng là sự tổng hợp và thoái biến các vật liệu hữu cơ. Sự tổng hợp là quá trình biến dưỡng đồng hóa trong khi thoái biến là quá trình biến dưỡng dị hóa. Tất cả các vật liệu trong cây có nguồn gốc từ hợp chất carbon (do quá trình quang hợp tạo thành) và từ các chất vô cơ được cây hút từ đất. Sự thoái biến của các đường và chất béo qua tiến trình hô hấp dẫn đến kết quả phóng thích năng lượng.

Từ khí carbonic, nước và các nguyên tố khoáng do cây hút từ đất, cây có thể tổng hợp các carbohydrate (tinh bột, đường, cellulose, pectin...) các amino acid và protein, các chất béo no và không no, các vitamin, các chất quan trọng trong tế bào như: nucleic acid (RNA, DNA), các enzym tham gia trong các tiến trình phản ứng, các chất kích thích tăng trưởng (hormon) như auxin, các tinh dầu, hợp chất thơm, nhựa cao su, các alkaloid (cafein, nicotine, quinine, morphine, atropine....).

Nhiều chất trong số này hữu dụng cho con người vì là nguồn cung cấp lương thực, thực phẩm, nguyên liệu cho công nghiệp và dược liệu. Để đạt được sản lượng tối đa cho các sản phẩm này, cần cung cấp dinh dưỡng một cách đúng đắn cho cây và đó là thực chất của các biện pháp kỹ thuật canh tác.

2. Các nguyên tố dinh dưỡng cần thiết cho cây trồng

Có ít nhất 60 nguyên tố hoá học hiện diện trong tế bào cây. Nghiên cứu cũng cho thấy cây có thể hút tất cả 92 nguyên tố hoá học tự nhiên nếu được cung cấp ở dạng hữu dụng. Tuy nhiên, một nguyên tố có thể luôn luôn hiện diện trong tế bào cây nhưng không phải là dưỡng liệu thiết yếu cho cây trồng và vai trò của một số nguyên tố hiện diện trong cây không tỉ lệ với số hiện diện của nó trong cây trồng.

Theo Arnon và Stout (1939), một nguyên tố được xem là thiết yếu cho cây trồng khi:

Cần thiết cho sinh trưởng và phát triển bình thường hoặc cho việc hoàn tất chu kỳ sống của cây.

Có chức năng mà không thể thay thế bằng một nguyên tố khác (triệu chứng thiếu N không thể giải quyết bằng cách bổ sung P).

Có một chức năng trực tiếp hoặc gián tiếp trong tiến trình biến dưỡng của cây trồng.

Dựa trên tiêu chuẩn của Arnon, có ít nhất 16 nguyên tố cần thiết cho cây trồng. Trong số này:

3 nguyên tố do nước và không khí cung cấp (C, H, O).

13 nguyên tố khác do đất và phân bón cung cấp (bảng 2.2) bao gồm:

- o 6 nguyên tố đa lượng (N, P, K, Ca, Mg)
- o 7 nguyên tố vi lượng (Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B và Cl)

Ngoài ra, còn một số loại nguyên tố khác cần thiết cho một số loài cây, nhưng mức độ và chức năng của nó chưa rõ ràng như: Al, Na, Ni, Co, Si và I.

Các yếu tố ảnh hưởng đến sự hữu dụng (availability) của nguyên tố dinh dưỡng trong đất:

Nguồn cung cấp tự nhiên (liên quan đến mẫu chất của đất và thực vật hoàn trả cho đất).

Độ chua (pH) của đất ảnh hưởng đến khả năng hữu dụng của chất dinh dưỡng.

Hoạt động của các vi sinh vật thích hợp trong việc phóng thích chất dinh dưỡng.

Việc bổ sung các phân bón thương mại và phân gia súc, phân xanh.

Nhiệt độ đất trong mối quan hệ với hoạt động của rễ và vi sinh vật.

Độ ẩm đất nhằm giữ các chất dinh dưỡng ở dạng dung dịch.

Độ thoáng khí cho phép hoạt động hô hấp và giải phóng năng lượng.

Bảng 2.2. : 16 nguyên tố thiết yếu cho cây trồng: lượng cần thiết và dạng cây hút

Nguyên tố	Lượng cần thiết cho 1 ha	Dạng cây hút
-----------	--------------------------	--------------

Từ không khí và nước

Carbon	C	hàng tấn	CO_2
Hydrogen	H	hàng tấn	H_2O
Oxygen	O	hàng tấn	CO_2 hay H_2O

Từ đất và phân bón

1. Đa lượng

Nitrogen (đạm)	N	vài chục – trăm Kg	NO_3^+ hay NH_4^+
Phospho (lân)	P	vài chục – trăm Kg	H_2PO_4^- hay HPO_4^{2-}
Kalium	K	vài chục – trăm Kg	K^+
Calcium	a	vài chục – trăm Kg	Ca^{2+}
Magnesium	g	vài chục – trăm Kg	Mg^{2+}
Lưu huỳnh	S	vài chục – trăm Kg	SO_4^{2-}

2. Vi lượng

Sắt	F e	vài gram – vài Kg	Fe^{2+}
Mangan	n	vài gram – vài Kg	Mn^{2+}

Đồng	u	C	vài gram – vài Kg	Cu_2^+
Kẽm	n	Z	vài gram – vài Kg	Zn_2^+
Molybden	o	M	vài gram – vài Kg	MoO_4^{2-}
Boron		B	vài gram – vài Kg	B_3^+
Chlor	l	C	vài gram – vài Kg	Cl^-

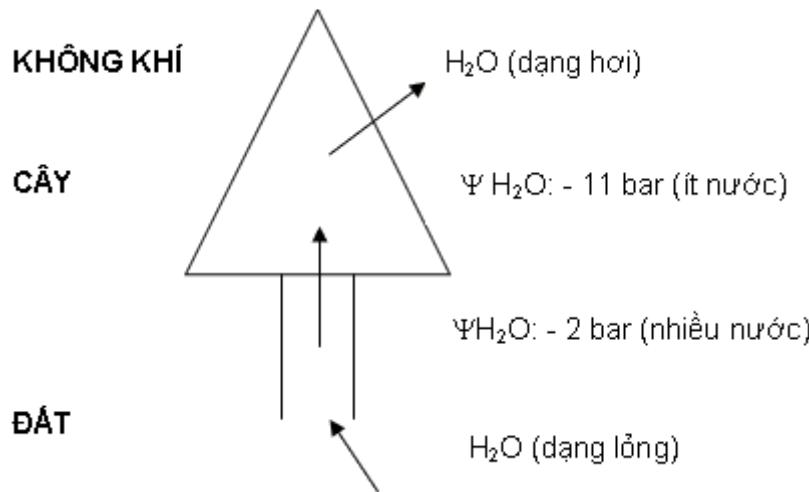
Thoát hơi nước

1. Giới thiệu

Thoát hơi nước là hiện tượng cây trồng mất hơi nước dưới dạng hơi nước. Về cơ bản đó là tiến trình bốc hơi, phụ thuộc vào sự cung cấp năng lượng và sự chênh lệch áp suất hơi giữa bề mặt bốc hơi (ở đây là bề mặt lá cây) và không khí chung quanh.

Hiện tượng thoát hơi có ý nghĩa quan trọng trong đời sống của cây:

- Giúp cho việc vận chuyển và phân phối các chất dinh dưỡng do rễ cây hút trong đất.
- Giúp cho việc duy trì một nhiệt độ thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng (nhất là bề mặt lá cây nơi xảy ra hiện tượng quang hợp). Điều này có thể thực hiện được qua hiện tượng nước chuyển từ thể lỏng sang thể hơi và bốc ra ngoài không khí, nó cần một nhiệt lượng là 539 cal /gram và làm cho nhiệt độ bốc hơi bề mặt giảm xuống đáng kể.
- Ngoài ra, hiện tượng thoát hơi còn đóng vai trò như một động lực (bơm), giúp rễ cây hút nước được từ trong đất, vận chuyển trong thân cây đến lá và thoát ra ngoài không khí dưới dạng hơi nước. Qua đó một dòng liên tục đất – cây trồng – không khí (soil – plant – air continuum) được hình thành.



Hình 2.3: Sơ lược dòng nước liên tục đất – cây trồng – không khí

Nước trong cây có thể thoát qua biểu bì, nhưng chủ yếu là qua khí khổng của lá cây (chiếm hơn 90 % lượng nước thoát hơi). Tổng lượng nước mất qua thoát hơi nước rất lớn. Thí dụ như lượng nước mất hàng ngày của một cây trồng nhiệt đới được tưới đầy đủ như cây cọ dầu đến khoảng 500 lít, trong khi đó cây bắp chỉ khoảng 3 – 4 lít /ngày, còn cây xương rồng sa mạc chỉ khoảng 25 ml/ngày. Các tính toán đã cho thấy có đến 99 % lượng nước cây hút qua hệ thống rễ của nó trong suốt chu kỳ sống đã bị mất đi do thoát hơi nước. Như vậy, có thể nói thoát hơi nước là hiện tượng “lãng phí nhưng rất cần thiết”.

2. Các yếu tố ảnh hưởng đến thoát hơi nước

Do đa số nước trong cây mất do thoát hơi là qua khí khổng, các yếu tố ảnh hưởng sự đóng và mở khí khổng sẽ ảnh hưởng đến thoát hơi nước. Các yếu tố này bao gồm:

Bức xạ mặt trời.

Nồng độ khí carbonic.

Hàm lượng nước trong cây.

Nhiệt độ không khí: sự thoát hơi tăng gấp đôi khi nhiệt độ tăng từ 25 – 350C.

Ẩm độ không khí: ẩm độ không khí càng cao sự thoát hơi nước càng giảm đi.

Sự di chuyển của không khí (gió): làm mất cân bằng áp suất nước giữa bên trong và bên trên bề mặt lá, do đó nước sẽ tiếp tục được thoát ra để cân bằng.

Cơ cấu cây trồng trong canh tác tổng hợp

Bước đầu tiên trong sản xuất cây trồng là việc quyết định chọn địa điểm và cơ cấu cây trồng phù hợp. Có hai trường hợp: hoặc là cần chọn lựa cơ cấu cây trồng phù hợp với đất canh tác đã có sẵn hoặc phải tìm kiếm địa điểm thích hợp để canh tác một cơ cấu cây trồng đã được chọn lựa

Trong cả hai trường hợp, cần thiết phải đánh giá các điều kiện hiện hữu tại vùng dự định sản xuất (điều kiện vật lý, sinh vật, và kinh tế - xã hội); các loài cây trồng và các giống khác nhau có thể thích nghi với vùng này; và các nhập liệu kỹ thuật cần thiết để canh tác cây trồng.

1 Sự thích nghi của cây trồng

Qua quá trình tiến hóa và sự cải tạo của con người, các loài cây trồng đã đạt được cơ chế thích nghi với các điều kiện khí hậu, đất và sinh học cụ thể

Điều kiện ngập nước suốt chu kỳ sinh trưởng

Các loài thích nghi là lúa và khoai môn. Chúng được trồng ở vùng đồng bằng ngập nước hoặc các bãi ven sông. Cây đay có thể chịu đựng ngập nước trong một thời gian. Cây cao lương có thể chịu được ngập trong thời gian ngắn. Nhưng cây bắp thì mẫn cảm với bị ngập, dù chỉ trong 36 giờ. Chôm chôm và sầu riêng thì rất mẫn cảm với ngập nước.

Nhiệt độ lạnh

Ở các vùng có độ cao lớn (nhiệt độ giảm đi $0,6^{\circ}\text{C}$ mỗi khi độ cao so với mực nước biển tăng lên 100 m). Các loài thích nghi là:

Rau cải: khoai tây, bắp cải, đậu Hà Lan...

Cây ăn trái: vải, nhãn, nho, táo...

Cây dừa không thể ra hoa và kết quả ở cao độ quá 600 m.

Vùng ven biển và có triều lên xuống.

Cây dừa tỏ ra thích nghi tốt.

Điều kiện dưới bóng râm

Gừng, tiêu, chôm chôm, cacao, cà phê, chuối, ... có thể trồng dưới các cây khác (như dừa).

Đất chua (pH thấp, 4 – 5).

Các cây chổng chịu đất chua bao gồm cao su, dứa, khoai mì, khoai lang, cỏ stylo (*Stylosanthes humilis*), một số giống lúa chịu phèn.

Đất có sa cấu nhẹ (nhiều cát)

Các cây có củ, cây họ đậu, và bắp tỏ ra thích nghi

Đất nghèo dinh dưỡng và có nhiều đá.

Cây điêu và cây họ đậu thân bò làm thức ăn gia súc thích hợp nhất.

Đất bị khô hạn.

Các loài chổng chịu được là cây điêu, cao lương, dứa, khoai lang, đậu trắng, đậu xanh, cỏ Napier và cỏ voi (làm thức ăn gia súc)

Chế độ quang kỳ

Đất nành, cây bối, một số giống lúa mẫn cảm với chế độ quang kỳ và chỉ ra hoa khi ngày ngắn hơn 12 giờ.

Đất mặn

Một số giống lúa chịu mặn và dừa có thể thích nghi được.

2 Chọn địa điểm trồng

Để xác định địa điểm phù hợp, cần phải xem xét điều kiện tự nhiên (khí hậu thời tiết, đất, địa hình, cao độ...), các cơ sở hạ tầng như hệ thống đường giao thông, cảng, và thông số về kinh tế – xã hội cũng như sự khéo léo, tay nghề chuyên môn của nông dân.

Yếu tố khí hậu

Lượng mưa bình quân hằng năm và phân bố mưa trong năm (số liệu từ trạm khí tượng gần nhất).

Tốc độ và hướng gió.

Tần suất xảy ra bão, lũ lụt (nếu có)

Yếu tố vật lý

Độ sâu tầng đất mặt, nhất là khi muốn sản xuất cây đa niêm.

Sự thoát nước, nhất là đối với các loại cây mẫn cảm với ngập nước

Tình trạng độ phì đất, dựa trên các chỉ tiêu sau:

Sa cát - % cát, thịt và sét.

pH – giá trị lý tưởng nằm trong khoảng 5 – 8 .

Thành phần khoáng và dưỡng chất

Lượng chất hữu cơ - giá trị tốt nằm trong khoảng 1 – 5%

Địa hình của đất canh tác: các cây trồng hằng niêm thích hợp trên đất bằng phẳng đến dốc nhẹ, trong khi cây đa niêm có thể trồng trên các vùng có độ dốc lớn hơn,

Yếu tố sinh vật học

Kinh nghiệm và kỹ thuật sản xuất tại địa phương.

Tình trạng sâu bệnh tại địa phương (có phù hợp với sản xuất một giống/ loài cây trồng nào đó không).

Yếu tố kinh tế – xã hội

Nguồn lao động và trình độ, kinh nghiệm tay nghề.

Khả năng giao thông vận tải.

Gần các trung tâm dân cư và thị trường

Vị trí của chợ địa phương và ưu tiên của dân chúng.

Trước khi mở rộng qui mô sản xuất một loại cây/ giống cây nào đó trên một vùng, việc trồng thử nghiệm trước tiên ở qui mô một tời vài hecta có thể đánh giá sự thích nghi của cây trồng đó với điều kiện tại chỗ. Các thay đổi, điều chỉnh trong biện pháp

kỹ thuật là cần thiết nếu việc này cho phép tăng năng suất. Cần cố gắng thực hiện một số mô hình, điểm trình diễn để thu hút sự quan tâm của cộng đồng.

Chuẩn bị đất canh tác

Việc chuẩn bị đất canh tác nói chung là việc tác động cơ giới vào đất nhằm cung cấp một môi trường thích hợp cho sự sinh trưởng của cây trồng. Việc chuẩn bị đất canh tác được thực hiện bất kỳ lúc nào điều kiện đất cho phép, với các phương tiện khác nhau và nhiều mục đích khác nhau.

1 Mục đích của việc chuẩn bị đất canh tác

Nhằm tạo một cấu trúc đất phù hợp cho (a) sự phát triển của rễ cây, (b) tăng sự thấm nước và thoát nước, (c) tăng cường thoát khí

Nhằm kiểm soát cỏ dại một cách hữu hiệu: trong quá trình làm đất, cỏ dại sẽ bị chôn vùi trong đất, tránh được sự cạnh tranh bước đầu với cây con.

Nhằm trộn lẫn các vật liệu hữu cơ (phân, tàn dư thực vật) với đất, và chúng sẽ bị phân giải thành các dưỡng liệu cho cây trồng.

Nhằm chuyển đất thành dạng “bùn nhão”, thuận lợi cho việc cấy lúa

Nhằm tạo ra một lớp “đế cày” có tác dụng giảm sự mất nước trên ruộng trong suốt giai đoạn ngập nước sau đó.

Hai mục đích sau chỉ đúng trong trường hợp canh tác cây lúa nước.

2 Cày đất

Thường được tiến hành 1 – 2 lần, tùy tình trạng cỏ.

Mục tiêu của việc cày đất:

Cắt đất thành luống cày

Làm vụn đất (vẫn còn ở dạng các cục đất)

Chôn vùi cỏ và các gốc rạ xuống đất sâu

Các phương pháp cày

a/ Tùy theo cách lật đất

Cày úp về một bên: đất luôn bị úp về một bên khi cày

Cày mô: đất lật về hai bên, một lần bên phải, một lần bên trái hình thành mô (cày lên liếp).

b/ Tùy theo tình trạng đất

Cày bỏ ải: cày đất khô, sau đó phơi ải. Trong suốt mùa nắng, do thoáng khí và có nhiệt độ cao, các chất hữu cơ sẽ bị khoáng hóa, và cung cấp các dưỡng liệu cho cây được trồng khi mùa mưa đến. Ít được áp dụng trong điều kiện miền Nam.

Cày khô
Cày đất ướt
Cày đất ngập nước

c/ *Tùy theo độ sâu - cạn*

Tùy theo (a) cây trồng (sự phát triển của bộ rễ), như cây bông vải cày sâu, nhưng lúa chỉ cần cày 10 – 20 cm; (b) trắc diện đất (đất có tầng đất phèn nông không được cày sâu vì sẽ ảnh hưởng đến sự phát triển rễ)

Việc chuẩn bị đất canh tác sẽ khác nhau tùy thuộc vào cách thức canh tác, trong điều kiện đất canh tác cây trồng cạn (như bắp, đậu...) hay đất ngập nước (như lúa nước). Cây lúa nước được trồng trong điều kiện ngập nước, do đó việc đánh bùn là cần thiết, trong khi các cây trồng cạn được canh tác trên đất phải thoáng khí tốt.

* *Chuẩn bị đất cho canh tác lúa*

Nói chung, đất được cày 1 – 2 lần + bừa 2 lần + trực đất cho bằng phẳng. Có 3 cách làm đất khác nhau như sau:

(1) Đất được cho ngập nước trước khi tiến hành làm đất, các công việc tiếp theo thực hiện trong điều kiện ngập nước, và giữ trong ruộng liên tục đến khi thu hoạch.

Thường áp dụng cho đất có thành phần cơ giới nặng (nhiều sét), đất sau khi chuẩn bị được sạch cỏ, và khả năng giữ nước trên ruộng sau khi cấy/ sạ lúa sẽ tốt hơn, nhưng thời gian làm đất sẽ kéo dài.

(2) Đất được cày trước khi cho ngập nước (thường bằng máy cày), sau đó sẽ tiến hành cày bừa và trực đất.

Thường áp dụng cho đất có thành phần cơ giới nhẹ (nhiều cát), và sẽ rút ngắn được thời gian làm đất.

(3) Đất được cày và bừa khi đất còn khô, sau đó sạ lúa, và bơm nước vào ruộng sau khi cây con đã phát triển (mà khoảng 3 lá)

Phương pháp này còn gọi là “sạ khô”, trong điều kiện Việt Nam được áp dụng ở một số nơi như Long An, Sóc Trăng, Bạc Liêu... với các ưu khuyết điểm như sau:

Rút ngắn được thời gian chuẩn bị đất, do đó có thể tăng vụ.
Tiết kiệm được lượng nước ban đầu cần dùng cho ngâm ải.
Giảm được số lao động cần cho việc làm đất và cấy lúa khá nhiều.
Cơ cấu đất không bị xáo trộn
Yêu cầu phải có máy cày, và phải cày khi đất còn “khô”
Yêu cầu kiểm soát cỏ dại chặt chẽ ở giai đoạn đầu khi cây mạ còn non.
Lượng nước mất đi do thẩm lậu xuống tầng đất sâu trong suốt giai đoạn sinh trưởng của cây lúa lớn hơn biện pháp có “đánh bùn”.

* *Chuẩn bị đất cho canh tác cây trồng cạn*

Nói chung, đất được cày 1 – 2 lần + bừa 1 – 2 lần cho bằng phẳng. Sau đó, tùy theo yêu cầu của cây trồng cụ thể mà có tiến hành lén lấp (luống) hay không.

Các đặc điểm của đất canh tác cây trồng cạn được chuẩn bị tốt:

Có cơ cấu viên, không có các “cục, tảng” quá to, tối xốp, nhưng đủ chặt để hạt giống có thể tiếp xúc tốt với đất, thuận lợi cho việc nẩy mầm.

Sạch cỏ, rác, các thực vật mùa trước

Bằng phẳng, không lồi lõm, không đều để tránh nước đọng.

3 Bừa đất

Thường được tiến hành 2 – 3 lần, tùy mức độ nhuyễn của đất.

Mục tiêu của việc bừa đất

Phá vỡ vụn các cục đất còn lại sau khi cày, làm đất nhuyễn thêm.

Làm đồng ruộng bằng phẳng.

Làm đất nén chặt tới một mức độ nào đó để dễ dính với hạt giống thuận lợi cho sự nẩy mầm sau gieo.

Tiêu diệt cỏ dại bắt đầu mọc trở lại.

Cắt đứt các ống mao dẫn, tránh bớt mất nước trong đất do mao dẫn lên bề mặt và bốc hơi.

Các phương pháp bừa đất

Bừa theo chiều cày: thường hợp đất nhiều cỏ, bừa theo chiều cày để tránh cỏ không lòi ra.

Bừa xéo: thường hợp đất ít cỏ, bừa thẳng góc với chiều cày.

Số lần cày và bừa phụ thuộc vào (a) loại đất, (b) mật độ cỏ, (c) độ ẩm đất, (d) vật liệu cây sẽ được trồng: hạt gieo đòi hỏi đất được chuẩn bị tốt hơn cây trồng bằng hom, dây, cây con.

Một khoảng thời gian 2 – 7 ngày giữa các lần làm đất cho thấy có ảnh hưởng kiểm soát cỏ dại tốt. Đồng thời cần tránh làm đất quá nát vụn, vì đất sẽ tạo thành một lớp vắng cứng trên bề mặt đất sau một cơn mưa lớn.

4 Trục đất

Sử dụng trực gỗ, hay kim loại có hay không có khía. Chỉ được sử dụng hạn chế cho canh tác lúa.

Mục tiêu:

Làm cho đất được bằng phẳng.

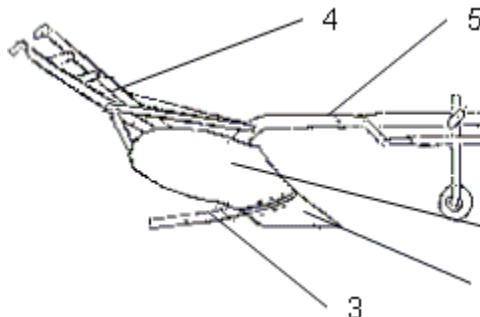
Làm cho đất được nhuyễn thêm.

Ép các khối đất nhuyễn xuống để nước thẩm đều.

5 Các phương tiện làm đất

Súc vật kéo

Thường là trâu, bò – 1 con hoặc 1 cặp - với cày gỗ lưỡi sắt (Hình 4.1) có thể cày tối độ sâu 10 – 12cm, bừa răng bằng gỗ hay sắt, trực lăn bằng gỗ. Để chuẩn bị đất cho 1ha sử dụng trâu bò cày kéo sẽ cần khoảng 20 ngày công lao động (cho đất lúa), cho đất cây trồng cần sẽ tốn nhiều công hơn.



Hình 4.1: Cày đôi trâu bò

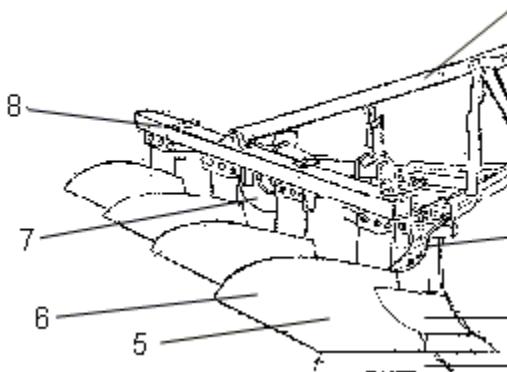
1. lưỡi cày
2. diệp cày
3. thanh tựa đồng
4. tay cầm điều khiển
5. khung nối

Máy cày tay với động lực từ 3 – 16 mã lực (HP):

Thường là máy kéo đa công dụng, có thể sử dụng cho cày (lưỡi), phay (dàn phay quay tròn với các lưỡi hình chữ L) sử dụng cho đất khô, bừa, và cả liên hợp với máy công cụ để bơm nước, suối lúa và vận chuyển.

Máy cày 4 bánh liên hợp với các công cụ nâng hạ bằng hệ thống thủy lực:

Cày lưỡi: có thể cày đến độ sâu 15 – 30 cm, có tác dụng cắt đất, lật úp luống cày và chôn vùi cỏ trên bề mặt luống sâu. Nhược điểm là lưỡi cày hay bị mắc kẹt làm tắt máy ở đất có nhiều rơm rạ, đá hay rễ cây

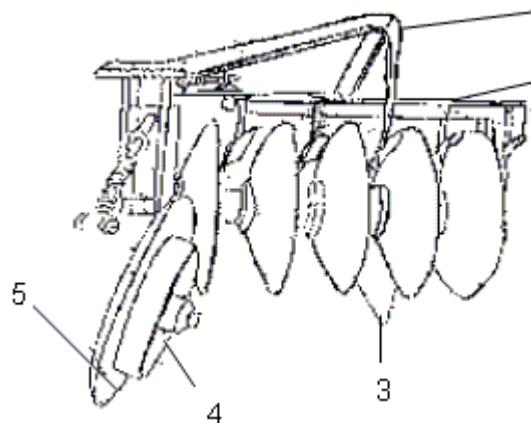


Hình 4.2: Cày lưỡi liên hợp với máy kéo

1. bộ phận treo
2. bánh xe giới hạn độ sâu
3. thân cày phụ
4. lưỡi cày
5. diệp cày
6. thân cày chính
7. dao cày
8. khung cày

Cày chảo (đĩa): có thể cày đến độ sâu 15 – 20cm, cắt đất nhưng không lật úp luống cày. Trong trường hợp đất có nhiều tàn dư thực vật từ mùa trước hoặc đất mới khai phá còn nhiều rễ cây nhỏ, cày chảo sẽ hiệu quả hơn cày lưỡi vì các chảo sẽ cắt vụn chúng khi cày đất. Đồng thời, chảo có thể trượt

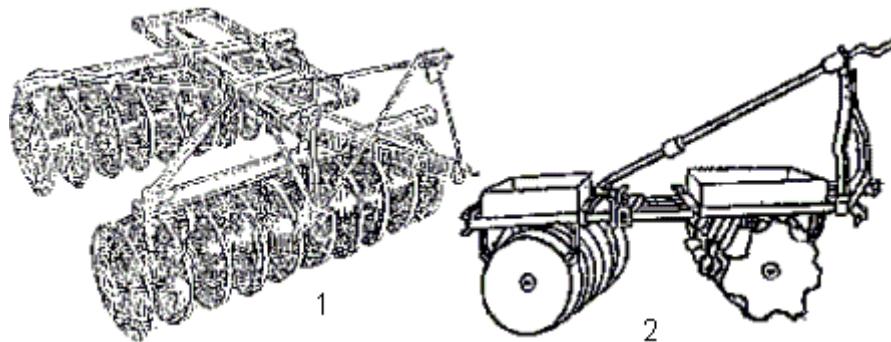
hoặc lăn qua khi gấp đá, do đó cày chảo cần lực kéo nhõ hơn cày lưỡi. (hình 4.3)



Hình 4.3: Cày chảo có một trục

1. cờ cẩu treo của máy
2. khung cày bánh lái
3. chảo cày
4. bánh lái
5. tay điều khiển

Bùa chảo: gồm các đĩa nhẹ hình chảo lõm gắn trên 1 trục (hình 4.4)



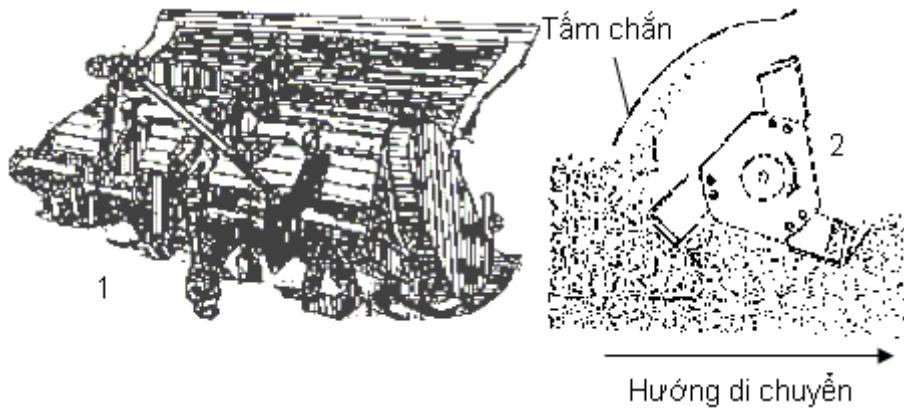
Hình 4.4: bùa chảo

1. hai cụm bùa giống nhau
2. hai cụm bùa khác nhau

Bùa răng

Dàn phay: là một tập hợp các lưỡi dao cắt được gắn vào 1 trục ngang có thể quay ở vận tốc rất cao do được truyền lực từ động cơ. Đất được cắt, văng lên đập vào thành vỏ che máy, làm đất vỡ nhỏ (nhuyễn đất) tới 1 độ sâu có thể đến 10 – 15 cm, với bề rộng dàn phay có thể đến 2,3 m (Hình 4.5)

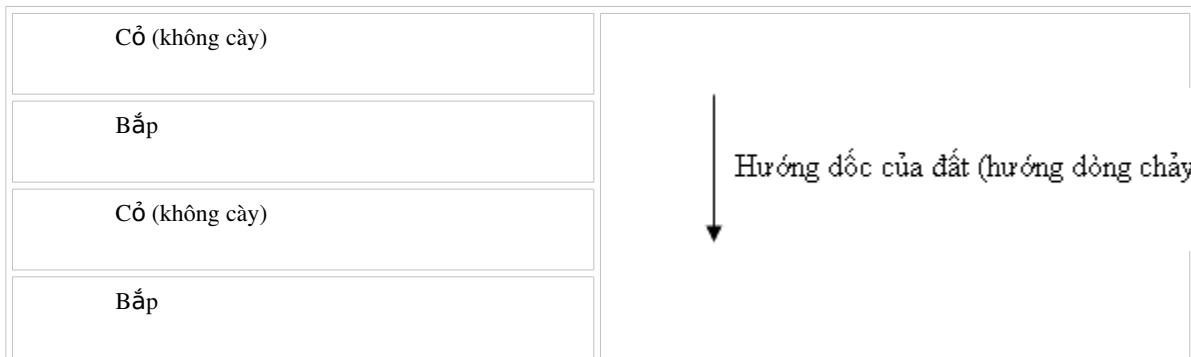
Nói chung, do chi phí của việc trang bị máy động lực và máy công cụ cùng với việc bảo trì là rất lớn, trong điều kiện hiện nay sử dụng sức vật kéo hoặc máy cày tay tỏ ra phù hợp và có hiệu quả cao trong trường hợp các nông trại qui mô nhỏ, diện tích canh tác ít.



Hình 4.5: Bùa trực quay ngang (1) và hoạt động của nó(2)

6. Làm đất tối thiểu

Làm đất tối thiểu thật ra là một khái niệm, quan điểm hơn là một biện pháp kỹ thuật. Xuất phát từ hiện trạng xói mòn và rửa trôi đất do gió và nước - nhất là trên các vùng đất cao, có độ dốc lớn – khi áp dụng các biện pháp cày bừa không phù hợp, khái niệm không làm đất hoặc làm đất tối thiểu được giới thiệu. Thí dụ như cày theo đường đồng mức, và chỉ cày theo băng sê trồng cây hoặc gieo hạt, các băng cỏ và tàn dư thực vật mùa trước giữa các băng cây trồng được giữ lại (không cày) nhằm mục đích giảm thiểu vận tốc nước chảy tràn và qua đó giảm xói mòn đất (hình 4.6). Hoặc có thể sử dụng thuốc diệt cỏ thay thế cho biện pháp cày đất



Hình 4.6: Cánh tác theo băng và làm đất tối thiểu

Giống và vật liệu trồng

Một trong các yếu tố kỹ thuật quan trọng quyết định năng suất cây trồng là loại giống và chất lượng giống được sử dụng. Nhờ nỗ lực hợp tác của các trung tâm nghiên cứu nông nghiệp quốc tế và từng quốc gia, các tiến bộ lớn đã đạt được trong việc phát triển giống mới năng suất cao. Các giống hiện đại đã đạt được một cấu trúc, dạng hình cây trồng cho phép cây có năng suất sinh khối kinh tế (tức phần dành cho con người) cao hơn. Tỷ lệ hạt/rơm đã tăng đáng kể (thí dụ như trên lúa đã tăng từ 0,3 lên 0,6; trên bắp đã tăng từ 0,4 lên 0,7). Nhiều giống mới đã mang đặc tính kháng đa gen chống các sâu bệnh. Nhiều giống kháng phèn, chịu mặn, hạn, ... đã được phát triển.

Tương tự, các gen giúp tăng cường chất lượng của nông sản cũng được đưa vào cây trồng.

Vìệc sử dụng hạt giống lai giúp gia tăng năng suất từ 20 – 25%. Trung Quốc đã trồng lúa lai F1 ở qui mô trên 15 triệu ha. Đa số diện tích trồng bắp tại Việt Nam đã sử dụng giống bắp lai.

Vật liệu để trồng là kết quả của hai (2) biện pháp nhân giống chủ yếu:

Hữu tính (cho hạt giống): như hạt rau, các loại đậu đỗ, các loại hạt ngũ cốc, bông vải...

Vô tính: cho cà chua giâm, hom cắt (mía, khoai mì, khoai lang, cỏ voi, ...); củ (khoai tây, gừng, ...); cǎn hành (tỏi, hành trắng); chồi non (chuối, tre,...)

1 Các biện pháp nhân giống

Nhân giống hữu tính

Nhân giống hữu tính là nhằm sản xuất ra hạt giống để gieo trồng, hạt được hình thành từ sự thụ phấn của hoa cái của cây.

Trên các cây trồng đồng ruộng có 2 loại hạt chủ yếu:

Giống thụ phấn tự do, hoặc tự thụ phấn (như lúa): nông dân có thể tự sản xuất giống để canh tác, bằng cách chọn các cá thể tốt nhất trong ruộng (bông lúa tốt nhất, bắp dài, đều đặn, không sâu bệnh, ...) hoặc quả tốt nhất, chất lượng ngon trên một cây để lấy hạt (đu đủ).

Giống lai: gồm các giống lai đơn, kép.

Lai đơn: (A x B) -----> giống F1 đem trồng.

Lai kép: (A x B) x (C x D) -----> giống F1 đem trồng.

(trong đó A, B, C, D: giống bố mẹ)

Thí dụ như hạt giống lúa lai, bắp lai (các giống LVN 10, DK888, DK999, Cargill, Pacific,...), bắp cải (KK Cross). Nông dân bắt buộc phải mua giống mỗi khi canh tác, vì hạt khi thu hoạch nếu giữ lại làm giống sẽ bị phân ly tính trạng, không duy trì được năng suất và các đặc tính tốt khác như giống đời F1.

* Ở các quốc gia có nền nông nghiệp phát triển, nhất là đối với các cây trồng có sản lượng hàng hóa cao (như lúa, bắp, đậu nành, đậu phộng, bông vải, ...), người nông dân không tự sản xuất - giữ hạt giống trồng tiếp vụ sau, mà đều mua hạt giống do các công ty giống sản xuất nhằm đảm bảo chất lượng di truyền của các giống có năng suất cao đã được phát triển. Hạt giống được chia làm bốn (4) loại khác nhau:

Giống gốc /giống tác giả (Breeder seed): được sản xuất chỉ với số lượng nhỏ và dưới sự kiểm soát của các nhà tạo giống.

Giống nguyên chủng (Foundation seed): được nhân ra từ giống lai, chỉ được sản xuất một lượng nhỏ và được trồng để sản xuất giống đăng ký.

Giống đăng ký (Registered seed): là nguồn gốc để sản xuất giống chứng nhận, được đặt dưới sự kiểm soát của các nhà sản xuất hạt giống đã đăng ký. Có thể được sản xuất từ giống lai hoặc giống nguyên chủng.

Giống chứng nhận (Certified seed): được sản xuất với số lượng lớn và được bán cho nông dân để trồng.

* Trên các cây trồng nghệ vườn, tuỳ theo đặc tính của quả và sản phẩm thu hoạch, chất lượng, tập tính sinh trưởng của cây, khả năng cho năng suất, thời gian cho quả, một số cây trồng cũng được sử dụng hạt để nhân giống bao gồm: đu đủ, măng cụt, mít, dừa, cọ dầu, thầu dầu, cà phê, ...

Nhân giống vô tính

Nhân giống vô tính có nghĩa là sử dụng một bộ phận của cây để sản xuất ra vật liệu trồng và phát triển thành cây mới. Vì là một bộ phận cây, nên cây mới hoàn toàn đồng dạng và đồng tính với cây cũ (gọi là cây mẹ). Các cây mới xuất phát từ cây mẹ, rất giống nhau được gọi là những cây cùng dòng vô tính (clone).

Biện pháp nhân giống vô tính thường được áp dụng trên cây nghệ vườn (cây ăn quả, cây đa niêm, ...) hơn là trên cây đồng ruộng.

1. Ưu và khuyết điểm của biện pháp nhân giống vô tính

Cây con rất giống cây mẹ về đặc tính di truyền (không bị ảnh hưởng của việc “lai” phân ly tính trạng như ở cây trồng từ hạt).

Cây mau trưởng thành, chóng cho trái hơn cây trồng từ hạt (xoài, cam, nhãn,...) chiết hay tháp bao giờ cũng cho trái sớm hơn trồng hạt). Do đó, mau thu hồi vốn và hiệu quả kinh tế cao hơn.

Cây ghép không phát triển thành một cây quá to, tàn lá lớn như cây trồng từ hạt. Do đó có thể trồng nhiều cây trên một đơn vị diện tích hơn.

Biện pháp phôi hợp đối với các loại cây trồng khó cho hạt hoặc hạt gieo khó nẩy mầm.

Tuy nhiên cây trồng từ hạt sẽ cho bộ rễ phát triển sâu và tốt hơn, do đó ít đổ ngã khi có gió lớn.

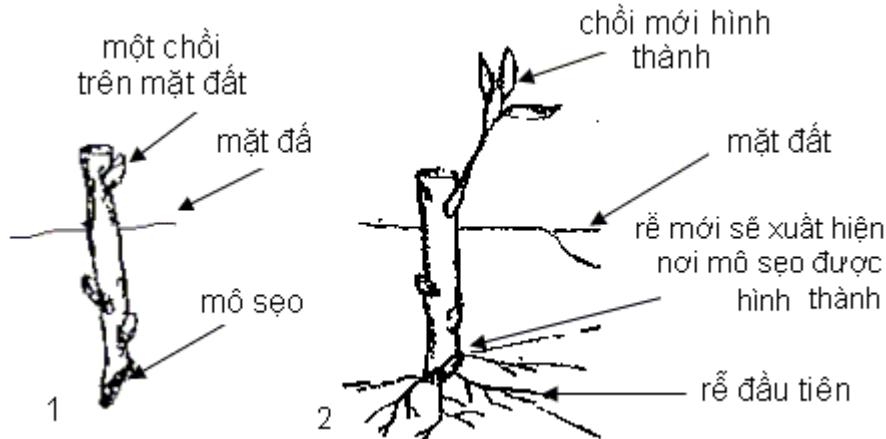
Các bệnh, nhất là bệnh do virus vẫn lây lan sang cây con từ cây mẹ (hiện nay kỹ thuật nuôi cấy mô có thể giúp khử sạch được bệnh do virus).

1. Các phương pháp nhân giống vô tính

Cây trồng có thể tự nhân giống vô tính tự nhiên như từ cành hành (hành, tỏi), thân bò (khoai lang, dâu tây), thân con - chồi bên (chuối, tre), củ (là thân ngầm như khoai tây, gừng, hay rễ “củ” như khoai lang), hay một phần lá (cây thuốc bổ - súng đồi). Để nhân giống các cây trồng này, chỉ cần tách các bộ phận này khỏi cây mẹ và trồng lại.

Bên cạnh đó, trong sản xuất cây trồng có thể được nhân giống vô tính bằng các phương pháp nhân tạo phổ biến là giâm cành cắt, chiết cành và ghép (tháp) cây.

(1) Giâm cành (cutting)



Hình 4.8: Giâm cành

1. Cành cây trước khi đem giâm
2. Sau khi giâm 2 - 4 tuần (trong nhiệt độ thích hợp)

Trên thực tế có thể sử dụng thân, lá, đoạn rễ, nhưng thường được sử dụng nhiều là những đoạn thân và cành non được cắt rời gọi là cành giâm hay hom.

Hom có thể mang sẵn mầm của chồi non hay rễ (như hom mía, dây khoai lang) hoặc chỉ có chồi non mà không mang rễ (như cành giâm trà, hoa hồng). Hom sau khi được chuẩn bị có thể được trồng trực tiếp ra ruộng sản xuất (hom mía, hom khoai mì, khoai lang,...) hoặc phải thông qua giai đoạn giâm trên lấp ướm hoặc trong bầu, đến khi hom ra rễ và có chồi ổn định mới đem ra trồng (Hình 4.8).

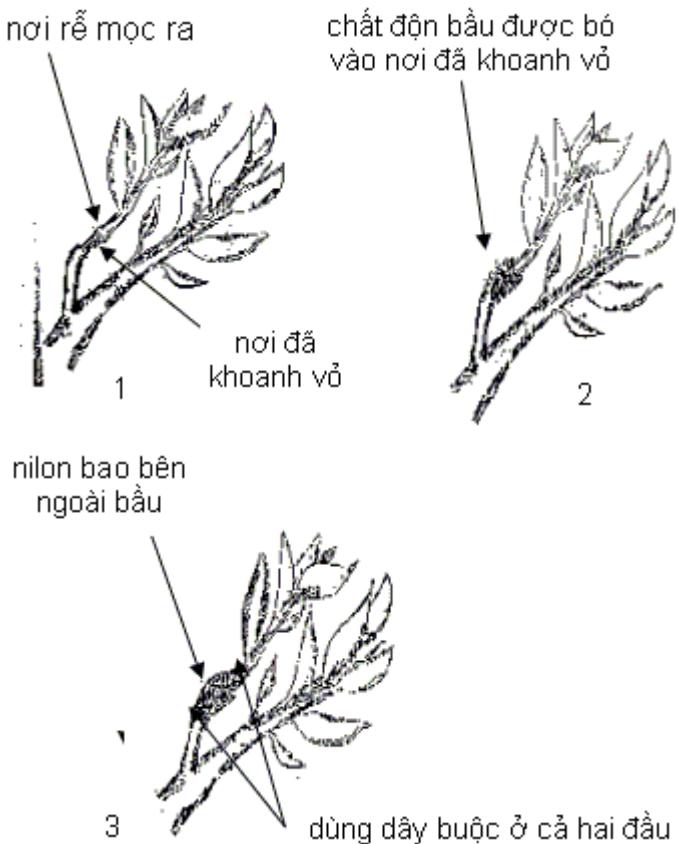
Trường hợp sau dành cho những loại cành giâm hay hom khó ra rễ và chậm, đòi hỏi phải có sự chăm sóc tốt, kỹ lưỡng (như hom tiêu, cành giâm trà). Các chất kích thích sinh trưởng như NAA, 2,4-D, ... có thể được dùng để xử lý hom bằng cách nhúng phần dưới vào dung dịch, nhằm kích thích sự ra rễ nhanh chóng và nhiều hơn. Sau đó cành giâm được đặt dưới giàn che và tưới phun sương mù liên tục để tạo môi trường mát và ẩm độ cao, cành giâm không bị chết vì mất nước.

(2) Chiết cành (Layering)

Là phương pháp nhân giống bằng cách uốn cành cong xuống dưới đất hay bó đất quanh một cành cây vẫn còn dính liền với cây mẹ trên không. Ít lâu sau, khi các rễ đã xuất hiện, gốc cành được cắt và cây con mới đã sẵn sàng để trồng. (hình 4.9)

Chiết cành chỉ áp dụng đối với cây trồng mà giâm cành khó ra rễ. Nhưng khuyết điểm của phương pháp chiết cành là rễ ăn cạn, kém chịu đựng nắng hạn, dễ bị trốc gốc. Ngoài ra, số cây con có thể chiết được từ cây mẹ không nhiều, trái lại cây mẹ sẽ kiệt lực và chết.

Thường áp dụng đối với một số cây ăn trái như sapochê, vú sữa, họ cam quýt bưởi, nhãn



Hình 4.9: (1,2,3)Chiết cành

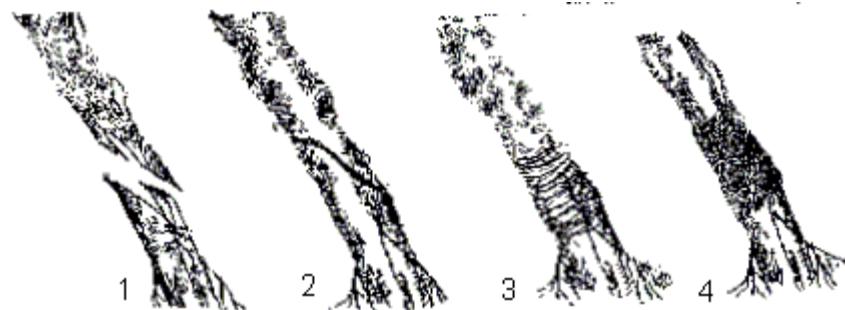
(3) Ghép cây (tháp cây – Grafting)

Là phương pháp đem một bộ phận của cây (thường là cành hay mắt, gọi là cành ghép hay mắt ghép) làm cho dính liền với một cây khác (gọi là gốc ghép) tạo thành một tổ hợp mới gọi là cây ghép.

Gốc ghép thường trồng bằng hột và lựa chọn trong các giống hoang dại, hoặc các giống có năng suất kém nhưng khả năng mọc rễ mạnh và khoẻ mạnh. Cành hay mắt ghép được lựa chọn từ các cành hay gỗ ghép các giống cây tuyển lựa có những đặc tính tốt mà chúng ta mong muốn.

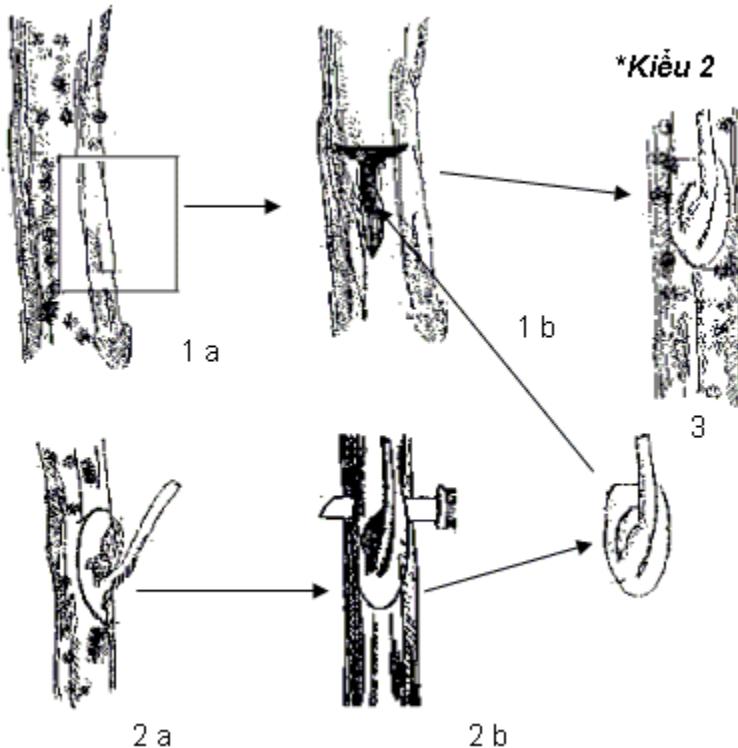
Có rất nhiều phương pháp để ghép cây: ghép rễ, ghép ngọn (tháp đọt dưa hấu trên gốc bầu), ghép vỏ thân – ghép áp, ghép nêm cối,... Trong đó, phương pháp ghép cây được áp dụng nhiều ở Việt Nam là ghép mắt ngủ (budding) để nhân giống vô tính các giống cao su, xoài, mai, hoa hồng, táo Thái Lan, mãng cầu,... (hình 4.10).

*Kiểu



Hình 4.10: Ghép thân hoặc ghép cành

1. gốc ghép và cành ghép (nơi được ghép phải khớp với nhau)
2. tiến hành ghép (tầng phát sinh gỗ phải được tiếp giáp vào nhau, ít nhất là một bên thân).
3. buộc chặt nơi vừa ghép
4. bôi sáp bên ngoài nơi ghép.



Hình 4.11: Ghép mảnh

1 2	a, a,	1 2	b: b:	chuẩn lấy	bị mất	gốc mắt	ghép ghép
--------	----------	--------	----------	--------------	-----------	------------	--------------

3: sản phẩm sau khi ghép

(4) Phương pháp nuôi cấy mô: là một phương pháp hiện đại trong đó một bộ phận rất nhỏ của cây, một mô, thậm chí một tế bào được dùng làm nguyên liệu để nuôi

cấy trong môi trường nhân tạo, khi đã hình thành cây con (với đủ rễ, thân, lá) sẽ được chuyển ra trồng trong sản xuất. Đã có nhiều thành công như nuôi cấy mô chuối, phong lan, khoai tây, dứa...

2. Tồn trữ hạt giống

Hạt giống nhất là các hạt giống lai, nguyên chủng có thể mất sức nẩy mầm trong khoảng 3-12 tháng nếu được bảo quản không đúng cách. Do đó, để kéo dài thời gian nẩy mầm của hạt, hạt được phơi (tới độ ẩm 12-14%), đặt trong các bao bì hàn kín, và được tồn trữ trong môi trường nhiệt độ và ẩm độ không khí thấp (lạnh và khô). Các chất chống ẩm như than khô hoặc silica gel có thể được sử dụng nhằm ngăn ngừa sự hút ẩm của hạt.

3. Sự nẩy mầm của hạt giống:

Sự nẩy mầm của một hạt giống bình thường, khỏe mạnh và trưởng thành bị ảnh hưởng của nhiều yếu tố môi trường như sau:

Đủ nước- độ ẩm đồng ruộng (field capacity) là mức độ tối ưu đối với hạt giống để nẩy mầm, mặc dù một số loại giống có thể nẩy mầm ngay cả ở gần độ ẩm cây héo (permanent wilting).

Nhiệt độ ẩm - nhiệt độ tối ưu cho đa số hạt giống cây trồng nẩy mầm nằm giữa 15 - 300 C.

Thoáng khí đa số hạt cây trồng nẩy mầm tốt dưới điều kiện nồng độ khí O₂ và CO₂ bình thường (tương ứng với 20% và 0,03%).

pH với đa số cây trồng, pH thuận lợi cho hạt nẩy mầm trong khoảng 4.0 – 7.6.

Phương pháp gieo trồng, mật độ, khoảng cách

1 Các phương pháp gieo trồng

(1). Gieo thẳng ngoài đồng.

Sạ vãi: sạ lúa, sạ đậu xanh trên ruộng sau khi thu hoạch lúa (như ở An Giang).

Gieo đều trên hàng, sau khi cây mọc sẽ tủa bớt cây yếu để chừa lại số cây đúng mật độ yêu cầu.

Gieo theo hốc trên hàng, với khoảng cách giữa các hốc đã quy định, sau khi cây mọc sẽ tủa bớt chừa lại 1-3 cây sinh trưởng tốt nhất (như trồng đậu, bắp..)

Chọc lỗ bỏ hạt (trên đất chưa cày), như cách “làm rãy” của đồng bào dân tộc vùng cao.

(2). Cấy

Hạt được gieo trong hộp ươm giống (bằng gỗ hoặc nhựa), liếp ươm, hoặc ruộng mạ, được chăm sóc tốt khi đạt tiêu chuẩn thì đem nhổ trồng ra diện rộng (thường ở dạng rễ trần). Thí dụ như đối với lúa nước, thuốc lá, các loại rau như bắp cải, hành, cải bông, cải xanh, cà chua, cà tím, ớt ngọt, ớt ...

(3). Trồng cây con:

Thường được áp dụng cho cây đa niên, cây ăn quả. Cây con được nuôi trong vườn ươm, được chọn lọc, có thể tiến hành ghép để tạo năng suất cao, khi đạt tiêu chuẩn mới đem ra trồng trong hố đã đào sẵn. Cây con có thể được trồng dạng rễ trần (gọi là stump), hoặc trong bầu đất. Thí dụ như đối với dừa (ươm quả), cao su (cây ghép dạng stump hoặc bầu).

Các ưu khuyết điểm của phương pháp trồng cây phải qua giai đoạn vườn ươm:

Tránh lãng phí hạt giống, nhất là đối với các loại hạt kích thước rất nhỏ hoặc có giá trị cao, cũng như hạt chậm nẩy mầm.

Cây con được chăm sóc kỹ hơn trong môi trường tập trung (đầu tư lao động, phân bón, thuốc bảo vệ thực vật,...) do đó thuận lợi hơn cho sự sinh trưởng ban đầu của nó so với gieo thẳng hạt ra ruộng.

Có điều kiện để chọn lọc được những cây đạt tiêu chuẩn và đồng đều khi đem trồng.

Khi cây con trồng ra đất thì đã tương đối lớn, nên có khả năng sinh trưởng phát triển cũng như thích nghi với điều kiện ngoại cảnh bất lợi hơn (cạnh tranh với cỏ dại, chịu hạn,...).

Tiết kiệm được thời gian cây trồng trên vườn sản xuất, do đó cho phép tăng vụ (như đối với lúa cây, rau, thuốc lá).

Chi phí đầu tư cho vườn ươm, tay nghề kỹ thuật, yêu cầu nước tưới, địa điểm, phí và phương tiện vận chuyển cây con là các vấn đề cần phải tính toán khi dự kiến xây dựng vườn ươm.

2 Mật độ - khoảng cách trồng

Mật độ là số lượng cây trồng trên một đơn vị diện tích, thí dụ như cây/m² hoặc cây / ha. Do năng suất cây trồng trên đơn vị diện tích bằng mật độ X năng suất trung bình của cây, nên mật độ cây trồng sẽ có ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất cây.

$$\text{Năng suất (kg/ha)} = \text{Mật độ (số cây /ha)} \times \text{Năng suất trung bình/cây (kg/cây)}$$

Đối với cây hằng niên.

Nhờ công tác chọn tạo giống, các cây trồng có dạng hình mới có đặc tính không bị đổ ngã, ít lá, có tỉ lệ hạt/rơm cao, xu hướng chung là tăng mật độ cây trồng để đạt được năng suất tối đa.

Mật độ cây được điều chỉnh tùy theo mùa trồng (mùa khô/ mùa mưa), và mức độ phì nhiêu của đất canh tác, hay lượng phân bón áp dụng.

- o Mùa khô (vụ đông xuân): trồng dày hơn mùa mưa (vụ hè thu), do trong mùa khô lượng ánh sáng hữu hiệu cao hơn. Mùa mưa, nhiều mây nên cường độ ánh sáng thấp, nếu trồng dày sẽ có sự cạnh tranh ánh sáng giữa các tầng lá làm quang hợp tán lá giảm đi.
- o Độ phì đất: nói chung là đất tốt trồng dày, đất xấu trồng thưa. Trước hợp của cây lúa: trên đất tốt nếu trồng dày lại dễ dẫn đến phát triển mạnh thân lá, cạnh tranh ánh sáng và dễ đổ ngã, đồng

thời sâu bệnh phát triển (do cây lúa có khả năng đẻ nhánh) – do đó cần trồng thưa; còn trên đất xấu thì lại lấy số lượng bông bù vào trọng lượng trung bình bông, nên phải trồng dày hơn.

Bảng 4.1. Tóm tắt yêu cầu bối trí mật độ cây trồng tương ứng với độ phì đất và đặc tính cây trồng.

Đặc tính cây trồng	Độ phì đất	
	Đất tốt, thâm canh cao	Đất xấu, ít thâm canh
Đẻ nhánh, phân cành nhiều Không đẻ nhánh, phân cành ít	Thưa Dày	Dày Thưa

Ước lượng mật độ cây trồng

Phương pháp gieo hốc.

$$\text{Số cây/ha} = \frac{10.000\text{m}^2/\text{ha}}{(\text{kh. cách giữa hàng}) \times (\text{kh. cách giữa hốc})} \times \text{số cây/ hốc}$$

Thí dụ: bắp được trồng với khoảng cách hàng cách hàng 75cm, hốc cách hốc 50cm, và 2 cây /hốc, vậy có mật độ [$10.000/(0.75 \times 0.5) \times 2 = 53.300$ cây /ha]

Phương pháp gieo sạ trên hàng

$$\text{Số cây/ha} = \frac{10.000\text{ m}^2/\text{ha}}{(1\text{ m}) \times \text{kh. cách giữa hàng}} \times \text{Số cây / mét tới}$$

Thí dụ: đậu xanh được trồng với khoảng cách hàng cách hàng 50 cm, và 30 cây cho 1 mét tới, vậy có mật độ: [$10.000/ (1 \times 0.5) \times 30 = 600.000$ cây/ha]

Bảng 4.2. Khoảng cách, số lượng cây con, mật độ tương đương và lượng hạt cần gieo đổi với số cây trồng phổ biến.

Cây trồng	K.cách h hàng (cm)	K.cách h hốc (cm)	Số cây/hốc hay /mét tới	Mật độ Cây (ngàn cây/ha)	Lượng g hạt cần /ha(kg)	
Lúa Lúa Bắp Đậu Đậu	cấy sạ rẫy xanh(khô) xanh (mưa)	20 25-30 75 50 50	20 15-25 50 - -	3 cây/hốc 5 cây /hốc 2 cây/hốc 20-30/m	750 800-1330 50-60 400 300	60 100-125 100-125 14-16 24 18

Đậu phộng (khô)	50	20	15-18/m 3 cây/ hĐc	300	130
Đậu phộng (mưa)	50	25	3 cây/ hĐc	240	120
Đậu nành (khô)	50	-	20-30/m	400	55
Đậu nành (mưa)	60	-	18-22/m	300	40
Khoai mì	100	75	1 cây /hĐc	13.3	
Khoai lang	75-100	30	1 cây /hĐc	33-45	
Mía	75-100	30	1 cây /hĐc	33-45	
Khoai tây	75	30	1 cây/ hĐc	45	
Thuốc lá	100	40-50	1 mảnh /hĐc	20-22	4 gram
Bắp cải	50-75	40	1 cây /hĐc	33-50	250-300g
Cà chua (khô)	75	30-40	1 cây /hĐc	23-44	250-300g
Cà chua (mưa)	75	50	1 cây/ hĐc	27	250 gram

Đối với cây đa niêm

* Ước lượng mật độ cây trồng:

Cây trồng theo hình vuông hay hình chữ nhật

$$\text{Số cây / ha} = 10.000\text{m}^2 / (\text{chiều dài} \times \text{chiều rộng})$$

Thí dụ: cây cao su, khoảng cách $5 \times 5 \Rightarrow 400$ cây/ ha; $6 \times 3 \Rightarrow 555$ cây / ha

Cây trồng theo hàng tam giác đều

$$\text{Số cây / ha} = [10.000\text{m}^2 \times 1.15] / (\text{khoảng cách cây})^2$$

Cây trồng theo hàng nanh sấu

$$\text{Số cây / ha} = (10.000\text{m}^2 / S^2) + [(L/S) - 1] \times [(W/S) - 1]$$

Trong đó:

S khoảng cách trồng (m)

L là tổng chiều dài của diện tích đất (m)

W là tổng chiều rộng của diện tích đất (m)

Một số khoảng cách và mật độ phổ biến trên cây trồng đa niêm được trình bày ở bảng 4.3.

Bảng 4.3. Khoảng cách trồng và mật độ một số cây ăn quả và cây dồn diện đa niêm khác nhau.

Cây trồng	Tên latin	Khoảng cách (m)	Mật độ / ha(1)
Bơ	Persia americana	8.0	157

Cây	họ	Cam	Citrus	spp	6.0	278
Ca		Cao	Theobroma	cacao	3.0	1112
Cà		phê	Coffea	spp	3.0	1112
Cao		su	Hevea	brasiliensis	6.0 x 3.0	555
Chôm		chôm	Nephelium	lappaceum	8.0	157
Chuối			Musa	spp	3.0	1112
Cọ		dầu	Elaeis	guineensis	8.0	157
Dừa			Cocos	nucifera	8.0	157
Dứa			Ananas	comesus	(0.2 x 1.0)	33.334
Điều			Anacardium	occidentale	8.0	157
Đu		dủ	Carica	papaya	4.0	825
Măng		cụt	Garcinia	mangostana	8.0	157
Mít			Artocarpus	heterophyllus	8.0	157
Ổi			Psidium	gujava	6.0	278
Sầu		riêng	Durio	zibethinus	10.0	100
Thầu		dầu	Ricinus	communis	0.5	40.000
Thanh		long	Hylocereus	undatus	3.0 x 3.5	700 – 800
Tiêu			Piper	nigrum	2.5	1600
Xoài			Mangifera spp		10.0	100

(1) dựa trên kiểu trồng ô vuông, trừ một số trường hợp cụ thể

Biện pháp canh tác với mật độ cây trồng cao. Hệ thống này được sử dụng trong canh tác cây ăn quả ở châu Âu và Mỹ.

Cây con được đặt trồng với một khoảng cách 2-10 lần gần hơn khoảng cách trồng truyền thống. Trồng cây với mật độ cao cho năng suất trên 1 ha cao hơn, nhất là ở những năm thu hoạch đầu tiên của vườn cây hay đồn điền. Năng suất từng cây thì thấp hơn, những năng suất chung được bù lại bằng số cây lớn hơn. Ngoài ra, cây còn được tỉa cành thường xuyên để không chế chiều cao, do đó việc thu hoạch sẽ dễ dàng hơn.

Ở Thái Lan, một số vườn cây áp dụng mật độ cao. Thí dụ như ở cây xoài, khoảng cách 5 m x 5m được áp dụng thay vì khoảng cách truyền thống 10 x 10. Khoảng cách trồng này sẽ cho mật độ tăng lên 400 cây/ha thay vì chỉ 100 cây/ha.

Biện pháp kỹ thuật bao gồm:

Cắt ngắn khi cây đạt độ cao 2 - 2,5m.

Kích thích ra hoa khi có thể.

Cắt tỉa các chồi vượt 3 tuần sau khi thu hoạch

Bón phân và tưới nước ngay sau khi tỉa cành

Khi cây giao tán, tỉa tán để duy trì chiều cao cây từ 6 - 7m. Đầu tiên, tỉa cây cách cây. Sau đó, khi các tán lại giao nhau, tỉa cây kỳ trước chưa tỉa.

Ngoài ra, khoảng cách và mật độ cây trồng cũng cần thích hợp với các điều kiện đặc biệt như cơ giới hóa (cần khoảng cách giữa hàng rộng hơn để máy có thể di chuyển và làm việc), như trong các mô hình canh tác kết hợp (thí dụ như mô hình thảm canh bốn chiều trên cây cao su do GS Ngô Văn Hoàng - Viện Nghiên cứu, Cao su để xuất: chiều ngang, chiều dài, chiều cao và chiều thời gian, với sự phối hợp các cây trồng

cao – trung bình - thấp, cây dài ngày – cây trung hạn – cây ngắn ngày, cây cao su – cây ăn quả - cây lương thực / đậu đỗ).

Quản lý nước

Quản lý nước đề cập đến một hệ thống kiểm soát hay điều chỉnh được thực hiện ở nông trại nhằm满足 nhu cầu nước cho cây trồng khi nó cần đến.

Nước cung cấp cho cây trồng có thể từ nước mưa hoặc hệ thống tưới. Ở Việt Nam, nói chung lượng mưa và sự phân bố mưa thường đủ cho việc canh tác 2 vụ trong năm. Tuy nhiên, chỉ các vùng có thể tưới mới có thể canh tác một vụ thứ ba trong các tháng không mưa (như vụ Đông Xuân).

1 Yêu cầu nước của cây trồng

Là tổng lượng nước cần cho cây trồng để hoàn thành chu kỳ sinh trưởng của nó, từ khi nẩy mầm đến khi chín hoàn toàn. Lượng nước này bao gồm lượng nước tham gia các tiến trình sinh học (tham gia cấu tạo chất tưới của thực vật, tham gia các tiến trình quang hợp và hô hấp...) và duy trì cân bằng lượng nước mất qua bốc hơi, thoát hơi, chảy tràn bề mặt và thẩm lậu. Đối với cây lúa nước, còn bao gồm cả lượng nước cần để ngâm đất trước khi cày.

Để tính toán nhu cầu tưới nước cho cây trồng, cần phải ước đoán được lượng nước tiêu thụ của cây. Nhu cầu nước để cho cây sinh trưởng bình thường và cho năng suất dĩ nhiên là thấp hơn lượng nước cần tưới, vì khi tưới nước một lượng nước sẽ bị mất đi (do bốc hơi, chảy tràn...). Để thuận lợi trong tính toán, lượng nước cần tưới được ước lượng dựa trên lượng nước mất qua quá trình bốc hơi và thoát hơi. Bốc hơi từ bề mặt đất xuất hiện khi đất phơi trực tiếp ra bức xạ mặt trời do không được tán lá cây trồng che phủ vào giai đoạn đầu của sinh trưởng. Bốc hơi bị hạn chế tối 10cm chiều sâu lớp đất mặt. Khi cây lớn, tán lá che bóng mặt đất sẽ giảm thiểu đáng kể mức độ bốc hơi. Thoát hơi đại diện thể tích nước (9% tổng lượng nước cây trồng hấp thu) bị thoát hơi và mất đi vào trong không khí không ở lá.

Như vậy, lượng bốc thoát hơi nước (Evapotranspiration – ET) có thể diễn tả bằng số mm lớp nước trên một đơn vị diện tích trồng cây cho một giai đoạn xác định như ngày, tuần, tháng, hay cho một mùa vụ. Bốc thoát hơi nước chịu ảnh hưởng bởi các điều kiện khí quyển như: bức xạ mặt trời, độ ẩm, tốc độ gió, nhiệt độ.

Lượng bốc thoát hơi nước độc lập với các giai đoạn phát triển cây trồng. Lúc đầu, khi cây mới trồng và còn nhỏ, lượng thoát hơi nước còn thấp nhưng lượng bốc hơi từ mặt đất (còn trồng) rất lớn. Khi cây trưởng thành, lượng thoát hơi nước gia tăng trong khi tán lá phát triển che bóng mặt đất và làm giảm lượng bốc hơi trực tiếp. Tổng lượng ET phụ thuộc vào khí hậu và thời gian sinh trưởng của cây trồng, mà không phụ thuộc vào giai đoạn sinh trưởng cụ thể của cây trồng.

2 Quản lý nước cho cây trồng

Nói chung, việc quản lý nước cho cây trồng bao gồm 3 mặt:

Bảo tồn lượng nước mưa ở các vùng khô hạn

Thoát thuỷ cho các vùng đất tưới & ngập nước.
Tưới nước.

Bảo tồn lượng nước mưa

Hay nói khác đi là giữ nước chống mất mát do chảy tràn bốc hơi, có thể thực hiện qua các biện pháp sau:

Tủ đất: bằng lá cây, rơm rạ, các tàn dư thực vật, hay cả các vật liệu tổng hợp như vải nhựa (đen, trắng). Một lớp tủ sẽ giúp che phủ lớp đất mặt giảm lượng nước mất qua bốc hơi bề mặt. Bên cạnh, lớp tủ còn giúp kiểm soát cỏ dại.

Kiểm soát hiện tượng chảy tràn bề mặt.

Nhầm chống rửa trôi, xói mòn, có thể thực hiện qua các biện pháp:

Làm bậc thang
Cày theo đường đồng mức
Canh tác theo băng

Thoát thuỷ

Làm thoát nước dư khỏi vùng rẽ trong mùa mưa, nhất là ở các vùng đất bằng phẳng, kém thoát nước. Một số cây trồng như sầu riêng, đu đủ, dứa, bơ,... rất mẫn cảm với tình trạng ngập nước. Đối với một số vùng, khi việc thoát thuỷ không thể thực hiện được tốt, việc lén liếp/ mõ phải được thực hiện để tránh cho cây không bị úng ngập (liếp trồng mía, dứa, cây ăn quả... mõ trồng xoài trong ruộng lúa... như ở vùng đồng bằng sông Cửu Long).

Ảnh hưởng của sự thoát thuỷ như sau:

Làm cho đất thoáng khí (đối với các cây trồng cận), do đó rẽ cây có đầy đủ oxigen để phát triển bình thường.

Giúp cho hoạt động của các vi sinh vật háo khí, phân huỷ các chất hữu cơ, mùn thành các dưỡng chất có lợi cho cây (như hiện tượng nitrat hoá), đồng thời ngăn cản sự hình thành các chất độc cho cây trồng trong điều kiện yếm khí (khử) lâu ngày như các acid hữu cơ, CO₂, H₂S.

Giúp cho việc chuẩn bị đất được dễ dàng hơn, rút ngắn thời gian chuẩn bị đất, và tiết kiệm năng lượng – lao động.

Làm cho mực thuỷ cấp hạ xuống, do đó giúp bộ rễ cây phát triển sâu hơn, tăng rẽ dày hơn. Các loại cây như chuối, bông vải, cam quýt cần mực thuỷ cấp ở độ sâu 0.8-1m, mía cần mức thuỷ cấp ở độ sâu 0.6-0.8 m mới mọc tốt được.

Tuy nhiên, khi thoát thuỷ, một số dưỡng chất như Ca, Mg, No₃ sẽ bị mất đi cùng với nước.

Ở các đất phèn tiềm tàng, có lớp pyrite ở bên dưới, nếu mực thuỷ cấp hạ xuống dưới lớp Pyrite sẽ tạo điều kiện oxid hoá để chuyển hoá thành dạng hoạt động, làm giảm pH nước và có hại cho cây trồng.

Tưới nước

(1). Các nguồn nước có thể sử dụng để tưới:

Nước mặt (sông, suối, kênh)

Đầm, hồ trong vùng

Ao chứa trong nông trại

Nước ngầm (giếng)

(2). Các phương pháp tưới

Tưới tràn (flooding irrigation)

Bằng cách khai mương hoặc chặn dòng chảy bằng một đập nhỏ, từ đó nước được cho phép chảy tự do qua đồng ruộng. Ít được sử dụng và chỉ hữu hiệu khi đất tương đối bằng phẳng và thấp hơn mực nước trong mương, suối.

Tưới ngập (inundation irrigation)

Các ruộng có kích thước khác nhau và nước được cho chảy liên tục từ ruộng trên cao xuống ruộng dưới thấp.

Tưới rãnh (furrow irrigation)

Áp dụng cho phép cây trồng trồng theo hàng như khoai tây, rau, bắp,..v.v.. trong đó nước sẽ được chảy theo các rãnh giữa các hàng cây trồng.

Tưới phun (sprinkler irrigation)

Tưới cho cây trồng dưới dạng hạt nhỏ như mưa, từ dạng cổ truyền như bình tưới tay búp sen, đến vòi phun hoa sen, vòi phun quay và giàn tưới phun cố định hay có thể di chuyển được.

Trừ bình tưới tay, các thiết bị cần thiết cho tưới phun bao gồm: máy bơm tạo áp lực, hệ thống ống dẫn nước (bằng ống nhựa hoặc kim loại), vòi phun và đầu phun sương.

Các đặc điểm của tưới phun bao gồm

Tiết kiệm được lượng nước tưới (giảm được lượng nước ít nhất 50% so với tưới tràn)

Có thể tưới được ở các địa hình khác nhau (từ bằng phẳng đến dốc 12%), đất lồi lõm không đều.

Có thể thiết kế tự động.

Độ ẩm không khí cao nếu tưới liên tục, dễ tạo điều kiện phát sinh cỏ dại và sâu bệnh. Tuy nhiên, những vùng khô hạn tưới phun tạo điều kiện ẩm cho cây trồng phát triển rất tốt.

Chi phí hê thống tưới khá đắt tiền.

Tưới tại chỗ: Chỉ có vị trí của cây trồng hoặc vùng rẽ được tưới ướt, bao gồm các biện pháp tưới thấm, tưới nhỏ giọt (drip irrigation), tưới lượng cực nhỏ (micro irrigation).

Tiết kiệm lượng nước tưới rất lớn, nhất là trong điều kiện nguồn nước ngọt hạn chế (như ở Israel, các nước vùng Trung Đông).

Có thể kết hợp với phân bón cho cây (hoà tan trong nước).

Có thể tự động hóa (kết hợp với máy tính).

(3). Quản lý nước cho cây lúa: có 2 biện pháp

Ngâm liên tục - giữ cho ruộng lúa trong tình trạng ngập nước từ khi cấy đến khoảng 2 tuần trước khi thu hoạch. Có tác dụng kiểm soát cỏ dại tốt.

Ngập gián đoạn - ruộng lúa được luân phiên tưới ngập và tháo cạn nước cho khô trước khi tưới tiếp. Lợi ích của biện pháp này là:(a) giúp đất được thoáng khí nhờ đó tránh sự hình thành các độc chất (như H₂S) và các chất khác có hại cho cây trồng, (b) cần ít lượng nước để tưới hơn, (c) giảm nhẹ vấn đề thoát thuỷ do úng ngập.

(4). Quản lý nước cho cây ngắn ngày: thay đổi theo giai đoạn sinh trưởng của cây

Cây con – nhu cầu nước không cao, chỉ cần đủ độ ẩm để hạt nẩy mầm và phát triển thành cây con, cây tăng trưởng tương đối chậm.

Giai đoạn phát triển thân lá (sinh trưởng sinh dưỡng) - mức độ tăng trưởng rất nhanh. Ở cây bắp, mức độ tăng trưởng đạt tối đa ở 3-4 tuần sau khi nẩy mầm. Ở cây lúa, mức độ tăng trưởng đạt tối đa 4-5 tuần sau khi cấy khi cây đạt số nhánh tối đa. Cây phải đủ nước trong suốt 3-4 tuần tiếp theo trong khi tăng trưởng các cơ quan sinh dưỡng.

Giai đoạn sinh trưởng sinh sản – là giai đoạn nước sẽ có vai trò thiết yếu đối với sinh trưởng và năng suất cây trồng, thiếu nước trong thời kỳ này sẽ làm giảm nghiêm trọng năng suất, được gọi là giai đoạn cực trọng của cây (critical stage). Đối với cây lúa: bắt đầu từ giai đoạn phân hoá đồng (20-25 ngày trước khi trổ), kéo dài đến khi trổ, đầy hạt và ngâm sương. Đối với cây họ đậu, thiếu nước trong giai đoạn này sẽ làm hoa không thụ và bị rụng.

Giai đoạn chín – kéo dài từ 2-3 tuần trước khi thu hoạch, không cần nước tưới nữa.

Chăm sóc và bảo vệ cây trồng, quản lý dịch hại và phòng trừ tổng hợp

Cây trồng có thể bị thiệt hại hoặc giảm sút năng suất do tác hại của cỏ dại, côn trùng và bệnh cây, chưa kể đến các tác nhân khác cũng gây giảm năng suất khi phát triển thành dịch hại như chuột, ốc bươu vàng... Công tác quản lý dịch hại và phòng trừ cần được thực hiện thông qua các biện pháp mang tính tổng hợp, vừa có hiệu quả đồng thời đảm bảo an toàn cho con người và môi trường sống.

1 Kiểm soát cỏ dại

Cỏ dại cạnh tranh dinh dưỡng, nước và ánh sáng với cây trồng, trong nhiều trường hợp còn là nơi trú ẩn của côn trùng và nguồn bệnh. Thống kê của FAO cho thấy thiệt hại trên cây trồng do cỏ dại gây ra khoảng 12% tổng sản lượng cây trồng trên toàn thế giới, đặc biệt ở các nước kém phát triển tỷ lệ này có thể lên đến 25%. Các loại cỏ dại thường thấy trên đất lúa và đất trồng cạn được liệt kê ở bảng 4.8.

Các biện pháp kiểm soát cỏ dại bao gồm:

Biện pháp vật lý (cày bừa, cắt, nhổ, cuốc, cho ngập nước, che phủ đất, đốt).

Bảng 4.8: các loại cỏ thường gặp trên đất lúa và đất trồng cạn

Tên cỏ dại	Tên latin	Loại cỏ	Độ dài st
1. Đất lúa Cỏ lồng Cỏ đuôi Rau má Cỏ chổi Các loại Lác	Echinochloa crusgalli Leptochloa chinensis Monochoria vaginalis Cynodon dactylon Cyperus spp	cỏ hoà bần cỏ hoà bần cỏ lá rộng cỏ hoà bần cỏ hoà bần	hang niên hang hang hang da da niêm
2. Đất cây trồng cạn Cỏ tranh Cỏ cú Cỏ may Cỏ hôi Trinh nữ móc Dền gai	Imperata cylindrica Cyperus rotundus Chrysopogon aciculatus Eupatorium odoratum Mimosa invisa Amaranthus spinosus	cỏ hoà bần cỏ hoà bần cỏ hoà bần cỏ lá rộng cỏ lá rộng cỏ lá rộng	da niêm da niêm da niêm da niêm da niêm hang niêm

Cỏ hoà bần là cỏ lá hẹp hay cỏ một lá mầm, cỏ lá rộng thường là cỏ hai lá mầm.

Biện pháp canh tác (xen canh, luân canh, bố trí lịch canh tác thích hợp).

Biện pháp hoá học (sử dụng thuốc diệt cỏ):

Thuốc diệt cỏ là biện pháp thường có hiệu quả kinh tế cao, có kết quả nhanh trên diện rộng, ít tốn công lao động. Nhưng cũng có thể gây ra các tác hại như gây ô nhiễm môi trường, gây thiệt hại cho cây trồng nếu không xử lý đúng liều lượng và phương pháp.

Thuốc cỏ bao gồm nhiều chủng loại, có thể được phân ra như sau:

1. Dựa theo sự chọn lọc hoặc không chọn lọc: sự phân biệt này có tính tương đối tùy theo liều lượng sử dụng và trạng thái sinh trưởng của cây trồng. Tính chọn lọc xuất phát từ đặc điểm là thuốc diệt cỏ chỉ phá vỡ các chức năng quan trọng của cỏ nhưng không gây hại cho cây trồng (thí dụ: atrazine – tên thương mại: Gasaprim, diệt cỏ nhưng không diệt cây bắp).
2. Dựa theo thời gian sử dụng

Đối với cỏ: trước nẩy mầm (gọi là tiền nẩy mầm) hoặc sau nẩy mầm (gọi là hậu nẩy mầm).

Đối với cây trồng: trước khi trồng hoặc sau khi trồng.

2 Quản lý côn trùng gây hại:

Chiến lược trong phòng trừ côn trùng gây hại không phải chỉ đề cập đến một biện pháp đơn độc, nhưng phải dựa trên sự tổng hợp của nhiều biện pháp như: (a) sử dụng giống kháng, (b) vệ sinh đồng ruộng & các biện pháp canh tác, (c) sử dụng thiên địch, (d) bố trí thời vụ và cơ cấu cây trồng thích hợp, (e) luân canh, (f) sử dụng bẫy, chất dẫn dụ, chất xua đuổi và thuốc trừ sâu. Đó là nội dung của biện pháp quản lý dịch hại tổng hợp (Integrated Pest Management – IPM), với hy vọng sẽ có tác dụng hữu hiệu trong việc phòng trừ côn trùng gây hại trên cây trồng.

Sử dụng giống kháng: như các giống lúa kháng rầy nâu

Biện pháp canh tác:

Vệ sinh đồng ruộng, tiêu diệt các cỏ dại là ký chủ phụ hay nơi ẩn náu của côn trùng gây hại, bố trí lịch gieo trồng đồng loạt (không để cho luôn có sự hiện diện của cây trồng ở các tuổi sinh trưởng khác nhau trên vùng), trồng xen, luân canh.

Các biện pháp này sẽ giúp cắt đứt chu kỳ phát triển và hình thành dịch côn trùng trên một cây trồng nào đó (cắt nguồn thức ăn...)

Biện pháp sinh học

Đây là một biện pháp nhiều triển vọng, bao gồm sử dụng các thiên địch, côn trùng ăn thịt, gây bệnh (sử dụng Bacillus thuringiensis – BT để diệt sâu đục thân lúa, bắp, sâu tơ trên rau), ký sinh (sử dụng ong Trichogramma evanescens ký sinh và làm hư trứng côn trùng), phóng thích các côn trùng đực đã bị chiếu xạ tia gamma cho vô sinh (thí dụ: diệt trừ ruồi đục quả ở đảo Okinawa của Nhật, dùng động vật diệt côn trùng (như nuôi vịt ăn rầy trên ruộng).

Biện pháp vật lý:

Dùng bẫy đèn, bẫy cây trồng (thí dụ: cây thuốc lá và bắp là các cây ký chủ ưa thích của sâu đục bông vải, nếu cứ cách mỗi 15 - 20 hàng bông vải, có 1 hàng thuốc lá hoặc bắp được trồng thì sâu đục quả bông sẽ tập trung về các cây này, và ít gây hại cho bông vải hơn), diệt nơi trú ẩn của sâu đục (thí dụ: bẻ cành cây bắp - để lại 2 hàng không bẻ cho mỗi 4 hàng được bẻ - trước khi cây thụ phấn sẽ giúp mang đi các sâu non nấm trong thân cành cây bắp, nhờ đó giảm được số sâu đục thân), bẫy pheromone sinh dục cái để dẫn dụ các côn trùng đực đến để tiêu diệt (thí dụ: bẫy pheromone dẫn dụ bọ hà khoai lang, dùng cây é tía để dẫn dụ ruồi đục trái trên cây ăn trái).

Biện pháp hóa học (sử dụng thuốc trừ sâu), có nhiều loại thuốc trừ sâu khác nhau, được phân loại dựa theo nhiều cách, như:

*1. Theo con đường xâm nhập / tác động côn trùng:

1. Thuốc tiếp xúc (contact insecticide), giết côn trùng khi tiếp xúc trực tiếp với thuốc. Nguy hiểm vì diệt cả các thiên địch (như nhện), các côn trùng không gây hại.
2. Thuốc vị độc (stomach insecticide), thuốc gây độc cho côn trùng khi ăn vào cùng với thức ăn.
3. Thuốc nội hấp, lưu dẫn (systemic insecticide), thuốc được xử lý vào đất hay trực tiếp trên cây trồng, được cây hấp thụ và vận chuyển đến vị trí bị côn trùng tấn công. Có các ưu điểm là: (1) mang tính chọn lọc đối với các côn trùng gây hại mà không ảnh hưởng đến côn trùng không ăn cây, (2) thuốc ít bị mưa rửa trôi, và ít bị ánh sáng mặt trời phân giải, nên tác động của thuốc lâu hơn, (3) diệt cả các côn trùng nằm sâu trong mô cây.
4. Thuốc xông hơi (fumigant insecticide), tiêu diệt côn trùng bằng khí, hơi độc khi áp dụng. Thường được áp dụng để xử lý kho vựa, kho hàng, phương tiện vận tải, trừ mối...

*2 Theo nguồn gốc hóa học của thuốc:

1. Thuốc thảo mộc: dây thuốc cá (derris), cây thuốc lá (nicotine).
2. Thuốc tổng hợp: chứa các hoạt chất khác nhau như:

Nhóm chlor hữu cơ (Fipronil- Regent 3G...), chúng có thể tồn lưu lâu dài và đi vào dây chuyền thực phẩm của động vật hoang dại. Có phổ tác dụng rộng, nhưng nói chung không được sử dụng cho rau, cây thực phẩm. Nhiều thuốc đã bị cấm sử dụng và lưu hành.

Nhóm lân hữu cơ (Phosalone, Fenitrothion...), không tồn lưu lâu, nhưng độc với động vật có xương sống hơn là nhóm chlor hữu cơ.

Nhóm carbamate (carbofuran – Furadan, carbaryl – Sevin, Aldicarb – Temik...), có đặc tính ít độc qua miếng và da đối với động vật có vú hơn lân hữu cơ, ít tồn lưu, phổ tác dụng rộng, hiệu lực cao và tương đối rẻ tiền.

Nhóm pyrethroid (pyrethrin, cypermethrin,...), có đặc tính bền với ánh sáng (tồn tại 4 – 7 ngày trên mặt lá), phổ tác dụng rộng, sử dụng với liều lượng thấp.

Nhóm điều hòa sinh trưởng côn trùng (Insect Growth Regulator- IGR), Là những chất được dùng để biến đổi sự phát triển của côn trùng, chủ yếu là các hormone nhân tạo.

Nhóm gốc vi sinh vật (như Bacillus thuringiensis – BT)

*3. Theo dạng chế phẩm:

Bột thẩm nước (wettable powder) – ký hiệu :BTH, WP

Hạt (grain) ----- : H, G

Bột hòa nước (soluble powder) ----- : BHN, SP

Bột khô (dust) -----: B, BR, D

Nhũ dầu (emulsifiable concentrate/ solution) : ND, EC/ES

3 Quản lý bệnh hại cây trồng

Bệnh cây do các tác nhân sau gây ra: nấm, vi khuẩn, virus, mycoplasma, và tuyến trùng. Có nhiều biện pháp để kiểm soát bệnh hại cây trồng như sau

Sử dụng giống kháng bệnh:

Đây là biện pháp hữu hiệu nhất, vẫn đề là tính kháng bệnh của một cây trồng lại thường không kéo dài lâu, do sự phát triển nhanh chóng các chủng /nòi gây bệnh mới. Do đó, công việc lai tạo tuyển chọn giống kháng phải được thực hiện liên tục và đi trước các chủng gây bệnh.

Biện pháp canh tác:

Thời gian gieo trồng, quản lý dinh dưỡng cây trồng, vệ sinh đồng ruộng, luân canh, sử dụng các vật liệu trồng sạch bệnh, khử đất vườn ươm thuốc lá, rau cải.

Biện pháp sinh học:

Thí dụ như trồng bông vạn thọ để diệt tuyến trùng, sử dụng nấm *Paccilomyces lilacinus* để gây bệnh cho tuyến trùng hại chuối, cam quýt và khoai tây.

Sử dụng thuốc trừ bệnh:

Với mục tiêu giết hoặc ngăn cản sự sinh trưởng của nấm gây bệnh. Có nhiều loại thuốc trừ nấm khác nhau, được phân ra do :

*1. Tác dụng của thuốc đối với nấm gây bệnh

1. Thuốc có tác dụng phòng ngừa (protective): được phun trên lá hoặc quả, nhằm ngăn cản nấm bệnh không xâm nhiễm vào bên trong cây. Thuốc không diệt được nấm bệnh đã chui vào bên trong, thí dụ như Zineb, Mancozeb, dung dịch Bordeaux...
2. Thuốc có tác dụng điều trị (eradicant): được phun lên lá, xử lý hạt hoặc bón vào đất nhằm giết hoặc ngăn cản nấm ngay cả sau khi chúng đã xâm nhiễm bên trong cây, thí dụ như Propiconazole (Tilt). Carbendazim(Derosal).

Một số lớn loại thuốc được dùng để vừa phòng ngừa lẫn điều trị như Metalaxyl (Ridomil).

*2. Theo nguồn gốc hóa học của thuốc diệt nấm

1. Vô cơ: Bao gồm các thuốc gốc đồng, lưu huỳnh, thuỷ ngân (thí dụ như dung dịch Bordeaux), vẫn còn hiệu lực đến ngày nay nhưng do gây ảnh hưởng xấu đến môi trường (tích luỹ kim loại nặng trong đất) nên bị cấm hoặc hạn chế sử dụng.
2. Hữu cơ và tổng hợp: Có trên 200 thuốc diệt nấm khác nhau (mancozeb, metalaxyl,...). Các thuốc diệt nấm đời mới có ưu điểm chung: (1) rất hiệu nghiệm ở nồng độ thấp, (2) dễ bị vi sinh vật đất phân hủy, (3) an toàn cho người sử dụng và động vật, (4) ít độc đối với cây trồng.

Biện pháp chăm sóc khác

1 Tỉa cành, tạo tán cây (đối với cây đã niêm)

Tỉa cành, tạo tán là một biện pháp loại bỏ một cách thận trọng, có kế hoạch các bộ phận của cây trồng nhằm đạt được một số mục đích cụ thể.

Khi tỉa bỏ một số phần của cành (như cành, lá), nói chung sẽ có sự giảm sút diện tích quang hợp của cây, chiều cao cây, hình dạng cây và năng suất ban đầu. Tuy nhiên, cắt tỉa cây dẫn tới sản xuất ra các quả to và có phẩm chất cao hơn, đáp ứng yêu cầu thị trường. Lý do là việc cắt tỉa đã giảm bớt sự cạnh tranh về ánh sáng, nước và dinh dưỡng giữa các bộ phận của cây trồng. Vấn đề là mức độ cắt tỉa như thế nào để tạo ra sự cân bằng giữa năng suất chung và giá trị thương phẩm của nông sản.

Đối với các cây già, cắt tỉa sẽ thúc đẩy phát triển sự sinh trưởng dinh dưỡng mới mặc dù có sự sút giảm về tổng diện tích quang hợp. Lý do là rễ sẽ hấp thu nhiều nước và dinh dưỡng hơn cho các chồi còn lại, đây là cơ sở của biện pháp làm trẻ lại cây trồng (rejuvenation).

Có 4 kiểu cắt tỉa tùy theo mục đích của chúng:

1. Cắt tỉa phòng bệnh: cắt tỉa các cành, các bộ phận chết hoặc hư hỏng của cây.
2. Cắt tỉa tạo dáng: cắt tỉa một số cành, nhánh nhỏ, lá của cây vào giai đoạn đầu của sự phát triển để cải thiện dáng hình của cây. Đây là biện pháp kỹ thuật phổ biến đối với hoa kiểng hay cây cảnh quan (landscape plants).
3. Cắt tỉa sửa chữa: cắt tỉa các cành mọc không đúng vị trí để duy trì dáng hình mong muốn của cây. Biện pháp này thường được tiến hành sau việc cắt tỉa tạo dáng.
4. Cắt tỉa phục hồi (làm trẻ lại): cắt tỉa thân chính hoặc đa số các thân nhắm tạo dáng lại hoặc phục hồi cho phần trên của một cây đã già.

2 Xử lý ra hoa

Xử lý ra hoa đồng loạt sẽ giúp thu hoạch đồng loạt, giảm lao động thu hái, tăng hiệu quả đầu tư (như trong trường hợp trên cà phê), còn xử lý ra hoa và đậu quả vụ (vụ nghịch) sẽ giúp tăng thu nhập cho nông dân, do giá nông sản cao hơn so với chính vụ. Các biện pháp xử lý ra hoa bao gồm:

1. Phun trên lá nitrat kali (KNO₃) với nồng độ 1-2% để kích thích ra hoa xoài, họ cam quýt, nhãn.
2. Phun Thiourea với nồng độ 70 – 80g/20 lít nước để kích thích ra hoa trên xoài.
3. Xử lý ra hoa trên dứa vào khoảng 12-14 tháng sau khi trồng bằng khí đá (CaC₂): 1 hạt/cây bỗng giữa ngọn cây dứa, hay dùng ethepon - một hợp chất sinh khí ethylen - với 30 ml ở nồng độ 1,2 ppm phun vào ngọn cây dứa.
4. Dùng Cultar (paclobutrazol) nồng độ từ 30cc – 50cc/cây rải đều chung quanh hình chiếu tán lá xoài.

3 Chống xói mòn trên đất đât

1. Sử dụng cây phủ đất:

Trồng các thực vật dạng bò và cây bụi mà sẽ phát triển thành các thảm cây phủ đất dày dưới các cây lớn như cam quýt, ca cao, cao su..., các thảm cây phủ đất này sẽ làm giảm xói mòn đất, đồng thời hạn chế cỏ dại.

Cây thảm phủ có thể được giới thiệu bao gồm:

Kudzu nhiệt đới (Pueraria phasioloides)

Đậu ma (Centrosema pubescens)

Đậu lông (Centrosema mucunoides)

Cỏ stylo (Stylosanthes gracilis)

1. Trồng cây theo đường đồng mức:

Các hàng trồng hay băng trồng đi theo đường đồng mức, khi độ dốc càng lớn thì khoảng cách giữa các hàng và băng trồng càng nhỏ nhằm tránh hiện tượng xói mòn cục bộ.

1. Làm đất tối thiểu

2. Áp dụng các phương pháp nông lâm kết hợp.

4 Chống gió

Trồng cây chắn gió quanh nông trại các cây me, tre, bạch đàn, keo lá tràm, keo tai tượng, keo lai... là những cây chắn gió tốt.

Áp dụng các phương pháp nông lâm kết hợp.

Thu hoạch và sau thu hoạch

1 Đối với cây trồng hàng năm

Thời gian thu hoạch: tùy theo loại cây trồng, giống và yêu cầu của sản phẩm (bảng 4.10)

Bảng 4.10. Thời gian và các chỉ định thu hoạch của các cây trồng khác nhau.

Cây trồng	Thời gian thu hoạch		Các chỉ định khác
	Ngày sau trồng	Ngày sau ra hoa	

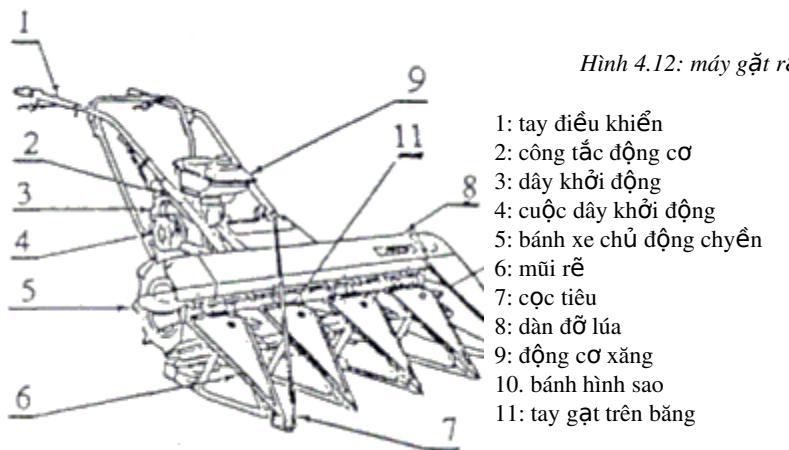
a/ Cây hàng niêm			
Lúa	105 – 120	trổ	Hạt chuyễn màu vàng
Bắp hạt	95 – 105	râu	Hạt đầy và chín
Đậu xanh	55 – 65	30 – 35	Trái chuyễn màu đen
Đậu nành	80 – 90	50 – 60	Cây rụng hết lá, thân chuyễn màu
Đậu phộng	90 – 110	70 – 80	Trái đầy, cứng
Mía	10-14 tháng		Độ brix của gốc thân ngọn bằng nhau
Bông vải	110 – 170	45	Khi trái bông nở
Khoai mì	10 – 14 tháng		
Khoai lang	105 – 150		
Thuốc lá	60 – 65		Lá chuyễn màu xanh vàng
Cà chua, Ót ngọt			Trái chuyễn màu từ xanh sang đỏ nhạt
Hành củ, Tỏi,			Ngọn khô và rũ, củ phát triển đầy
Gừng			
Đậu bắp			Trái đầy, đầu trái bể kêu dòn
b/ Cây đà niêm			
Xoài		4 tháng	

Cam quýt		5 – 6 tháng	
Chuối		3 – 4 tháng	
Dứa	12-14 tháng	5 – 6 tháng	
Dừa		11 – 12 tháng	Bông xuất hiện mỗi 45 ngày, thu hoạch khoảng 8 lần/năm
Cà phê		8 – 9 tháng	
Ca cao	2 – 3 năm	5 – 6 tháng	

* Một số dụng cụ thu hoạch

Máy gặt

Các máy rặt rải hàng đang được sử dụng tại Đồng Bằng Sông Cửu Long đều được thiết kế chế tạo dựa theo mẫu máy của các nước trong vùng như : Trung Quốc, Nhật Bản...Trong khuôn khổ giáo trình xin giới thiệu mẫu máy gặt GXR – 120 của bộ môn điện nông nghiệp - Viện Lúa Đồng Bằng Sông Cửu Long.



Hình 4.12: máy gặt rải hàng

Nguyên lý hoạt động

Động cơ sử dụng là động cơ xăng 4 thì, động cơ cung cấp năng lượng cho các bộ phận sau đây hoạt động: bánh xe để mát tự chạy, bộ phận dao cắt, bộ phận gặt trên và dưới, góp phần đẩy lúa từ trái sang phải, giúp lúa trải thành hàng trên mặt ruộng.

Khi lúa đi vào băng, các mũi rẽ (6) sẽ gom lúa vào phía dao cắt. Bánh xe hình sao (10) sẽ quay nhờ cánh quạt (11) trên xích gạt tác động. Đồng thời dao sẽ cắt lìa gốc và thân bông dễ dàng nhờ vào có tẩm kê dưới dao và quá trình cắt ổn định nhờ bông lúa được giữ bởi các bánh hình sao.

Đầu bông lúa ngã vào bàn đẽo (8), và cả xích gạt trên (11) và xích gạt dưới sẽ cùng các thanh dẫn hướng chuyển lúa từ trái qua phải (đứng phía sau máy nhìn vào băng lúa).

Trọng lượng máy 155 kg

Tốn nhiên liệu: 1 lít/giờ.

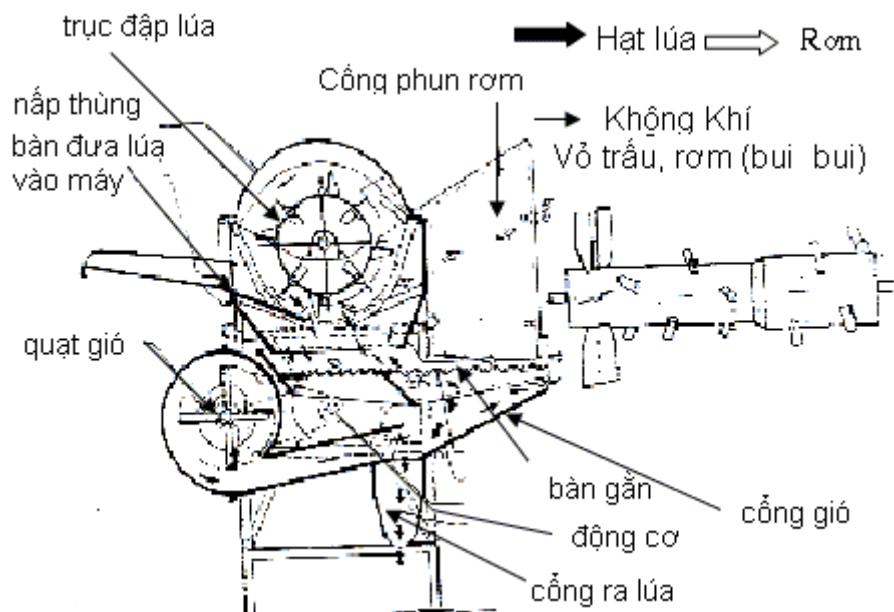
Tốc độ làm việc:

Tiến: 1m/giây

Lùi: 0,7 m/giây

Người phục vụ máy: 3 người/ngày.

Máy suối (máy tách hạt khỏi bông)



Hình 4.13: Máy suối lúa

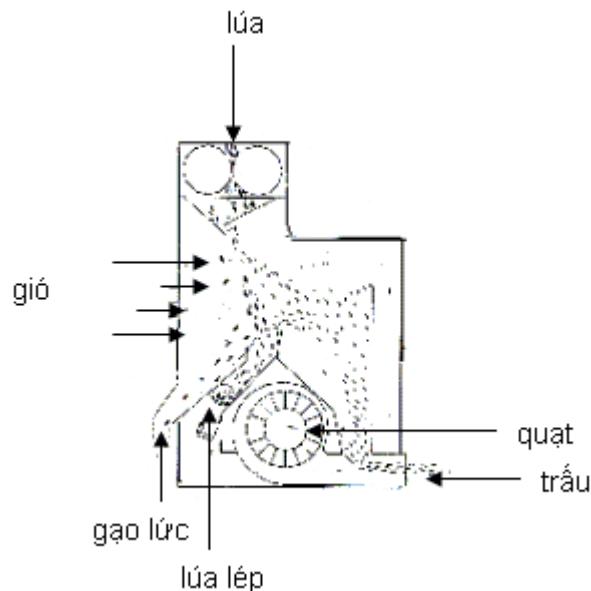
Nguyên lý hoạt động

Sử dụng động cơ diesel 4 kỳ. Khi lúa được đưa vào máy, các răng vơ lúa vào khe hở giữa máy và đinh răng, dưới tác động của răng, máng và giữa các lớp lúa với nhau hạt lúa được tách khỏi bông do va đập, chà sát, bứt tuột... Do sự sắp xếp tự của các răng trên trống mà lúa được chuyển từ đầu trống đến cuối trống và sau cùng là được chuyển ra ngoài. Đồng thời trong quá trình đó lúa được tung, rũ ở phần nắp trống tạo điều kiện cho hạt lúa đã tách ra khỏi bông, lọt ra ngoài và chui vào khe hở máng, xuống mặt sàng. Nhờ sàng và quạt tác động, các hạt lúa và các tạp chất được phân ly ra khỏi nhau. Hạt chui qua sàng chảy qua máng dẫn, qua trực cuốn tải chảy vào bao.

Máy xay lúa (máy tách vỏ trấu)

Nguyên tắc hoạt động: lúa từ thùng chứa được đưa xuống bộ phận bóc vỏ - là hai rulô cao su quay ngược chiều nhau - dưới tác động của bộ phận này trấu được tách khỏi hạt.

Khe hở và lực nén giữa hai rulô được điều chỉnh tùy theo kích thước và độ ẩm của lúa.



Hình 4.14: Sơ đồ

Phơi, sấy

Tiến trình phơi, sấy cơ bản là dùng nhiệt (nắng lượng mặt trời, hơi nóng,...) để chuyển nước trong hạt thành dạng hơi nước và bay đi vào không khí. Phơi sấy khô hạt rất quan trọng vì nó sẽ ngăn cản sự sinh trưởng của nấm mốc và tiến trình hô hấp của hạt làm cho hạt bị hư hỏng trong khi tồn trữ. Ở đâu phông và đâu nành, độ ẩm cao tạo điều kiện cho nấm Aspergillus flavus phát triển và sản sinh độc tố aflatoxin gây độc cho người và động vật.

Do khi mới thu hoạch, độ ẩm trong hạt cao (thí dụ lúa từ 20-25%, bắp 25-30%), việc phơi sấy phải được tiến hành trong vòng 12 giờ và không trễ hơn 24 giờ sau khi thu hoạch. Để tồn trữ an toàn, độ ẩm của hạt phải ở mức 14% hoặc thấp hơn. Độ ẩm hạt lúa trong khoảng 12-14% sẽ tạo điều kiện tốt cho xay xát và tỉ lệ gạo cao, quá thấp thì hạt sẽ giòn và xay bị nát.

Máy sấy lúa

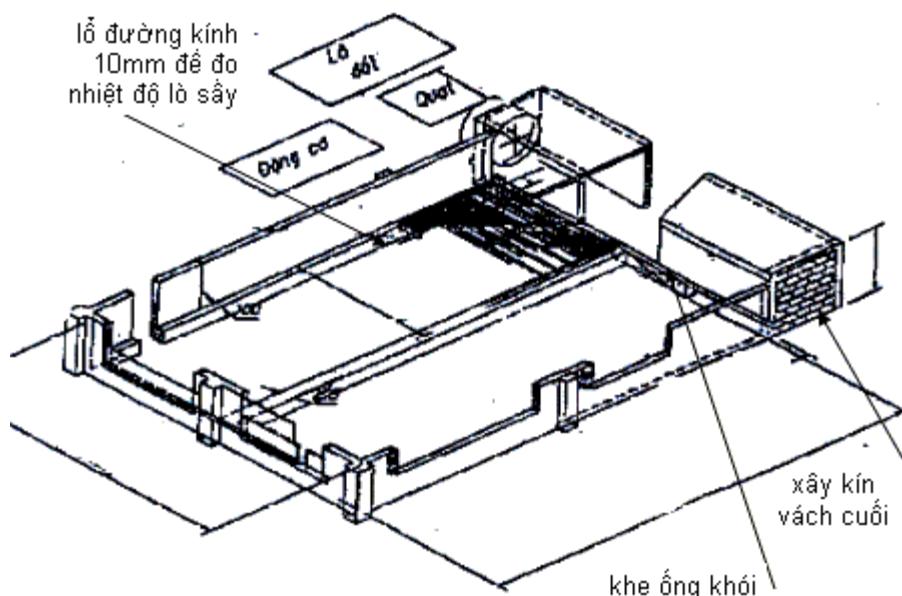
Máy sấy phổ biến hiện nay là loại máy sấy tĩnh vỉ ngang. Nguyên tắc của phương pháp này là không khí trời được 加 nhiệt để hỗn hợp tác nhân sấy có nhiệt độ khá cao 40- 50 0C.

Tác nhân sấy được quạt thổi vào buồng sấy bên dưới lớp hạt. Lớp hạt nằm yên trên sân có lỗ, dưới áp lực của quạt, luồng khí nóng sẽ xuyên qua lớp hạt, cung cấp nhiệt cho hạt và mang năng lượng ẩm ra ngoài, làm cho ẩm độ của hạt giảm dần đến khi đạt yêu cầu. Đây là phương pháp sấy khá phổ biến ở các nước đang phát triển, sấy ở nhiệt độ cao nên tốc độ sấy nhanh và sấy được khối lượng lớn.

Tuy đã được cải tiến nhiều lần, nhưng máy tinh vỉ ngang vẫn còn một số nhược điểm sau:

Sự phân bố tác nhân (gió sấy) không đồng đều trên diện tích buồng sấy, do vậy phải đảo nhiều lần rất tốn công và thời gian sấy bị kéo dài.

Chất lượng quạt gió không đảm bảo về yêu cầu kỹ thuật.



Hình 4.15: Sơ đồ máy sấy tinh vỉ ngang 4 T/m² loại SHG

Lò đốt trấu tạo nhiệt chưa tốt, chưa lọc triệt để do vậy tro bị lẫn theo tác nhân sấy bởi quạt hút vào buồng sấy lâu ngày bịt kín lỗ sàn tạo trở lực làm lúa sấy lâu khô, đôi khi sản phẩm sấy có mùi khói.

Không điều chỉnh được nhiệt độ tác nhân sấy, tâm lý nông dân muốn sấy nhanh nên đốt lò với lửa lớn làm nhiệt tăng cao, làm mẻ sấy khô không đồng đều và một số lúa quá khô làm gãy, nứt nhiều.

Tồn trữ

Đối với cây trồng lấy hạt, sau khi phơi sấy, cần được tồn trữ trong môi trường khô ráo, thông thoáng và nhiệt độ thấp nhằm hạn chế hoạt động của côn trùng, nấm mốc. Độ ẩm của hạt cần được duy trì khoảng 13 – 14 % trong suốt thời gian tồn trữ.

Khác với cây trồng lấy hạt, các loại rau phải được vận chuyển càng nhanh càng tốt đến tay người tiêu dùng. Nếu cần phải tồn trữ thì tồn trữ lạnh sẽ giúp ngăn cản sự hô hấp và hoạt động của các vi sinh vật. Nhưng nhiệt độ tồn trữ cũng không được thấp hơn nhiệt độ lạnh tối hạn (khác nhau tùy loại rau), nếu không rau sẽ bị mất màu, úng, nhũn, không chín. Nhiệt độ tồn trữ thích hợp cho bắp cải là 1.1oC, cà chua là 4.4 – 4.7 oC. Nhưng nói chung, rau cũng không thể tồn trữ ở thời gian dài, chỉ từ vài ngày đến tối đa 1 – 2 tuần lễ.

2. Đối với cây đa niên (cây ăn quả & cây đồn điền khác)

Thu hoạch vào giai đoạn thích hợp của chín sinh lý của trái và các nồng độ khác sẽ bảo đảm được chất lượng của sản phẩm thu hoạch (thí dụ độ ngọt và mọng nước trong trường hợp trái cây). Nếu thu hoạch sớm rồi xử lý cho chín, trái sẽ bị chua hoặc giảm phẩm chất, còn nếu thu hoạch trễ, trái sẽ chóng hư vì quá chín.

Canh tác tổng hợp

Hệ thống cây trồng (cropping system) đề cập đến sự sắp xếp, sự bố trí nối tiếp của các cây trồng theo thời gian và tại một địa điểm cụ thể, cũng như tiến trình canh tác chúng.

1. Độc canh (monocropping)

Canh tác một loại cây trồng duy nhất

2. Đa canh (multiple cropping)

Canh tác hai hay nhiều hơn loại cây trồng trên cùng một mảnh đất.

1. Trồng liên tục (succession planting): các loại cây trồng khác nhau được trồng liên tiếp nhau. Thí dụ: lúa nước - bắp.
2. Trồng gối (relay planting): một loại cây được gieo trồng trên cùng diện tích khi loại cây khác sắp sửa thu hoạch. Thí dụ: gối thuốc lá vào đậu nành.

Lợi điểm của biện pháp này là : (a) cây vụ sau tận dụng được độ ẩm tồn lưu của vụ trước, (b) cây vụ sau tận dụng được lượng phân bón đã áp dụng trong vụ trước hoặc dưỡng chất tồn lưu.

1. Trồng xen (intercropping): Một loại cây được gieo trồng trên các hàng xen kẽ với cây trồng khác. Thí dụ: xen bắp và đậu.
2. Canh tác nhiều tầng (multi-storey cropping): một loại cây trồng với các chiều cao khác nhau được trồng xen s玺 tận dụng đất và ánh sáng. Thí dụ: mô hình dừa – đu đủ – cà phê – dứa.
3. Canh tác lập thể: Sử dụng không gian ba chiều trong vườn cây, trong đó trồng trên mặt đất thành nhiều tầng và coi trọng dây leo.

3. Luân canh (crop rotation)

Trồng luân phiên cây họ đậu với cây trồng chính (như lúa, bắp,...).

Ưu điểm của biện pháp này là: (a) cải thiện điều kiện dinh dưỡng cho đất, (b) cải thiện cấu trúc, (c) giảm thiểu sâu bệnh...

4. Canh tác theo băng (alley cropping)

5. Canh tác tổng hợp (integrated farming)

Kết hợp giữa hại hoặc nhiều ngành trồng trọt – chăn nuôi - thuỷ sản – lâm nghiệp với nhau trong một nông trại, nông hộ hoặc trong một vùng cụ thể nào đó, với mục tiêu...

Thí dụ: mô hình VACR (vườn – ao - chuồng - rừng), VACB (vườn- ao- chuồng – túi ủ khí sinh học), các mô hình nông lâm kết hợp,...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Ánh. 2001. Độ phì nhiêu của đất và dinh dưỡng cây trồng. Nxb Nông Nghiệp
2. Nguyễn Thế Đặng. 1999. Giáo trình đất. Nxb Nông nghiệp. Hà Nội.
3. Trần Văn Hâu. 1997. A Thesis submitted to the graduate school in partial fulfillment of requirements for the degree of master of science (Agriculture) in agricultural systems.
4. Vũ Công Hậu. 2000. Trồng Cây Ăn Quả ở Việt Nam. Nxb Nông Nghiệp.
5. Phạm Hoàng Hộ. 1972. Thực vật chúng. Nxb Lửa Thiêng
6. Huỳnh Thanh Hùng. 2001. Giáo trình nông học đại cương. Đại học Nông Lâm TPHCM.
7. Võ Minh Kha. 1996. Hướng dẫn thực hành sử dụng phân bón. Nxb Nông Nghiệp.
8. Hoàng Ngọc Oanh. Nguyễn Văn Âu. 2000. Khí quyển và thủy quyển. Nxb Nông Nghiệp
9. Nguyễn Văn Sánh. 1997. Giáo trình hệ thống canh tác. Đại học Cần Thơ.
10. Đặng Kim Sơn. 2001. Công nghiệp hóa từ nông nghiệp. Lý luận thực tiễn và triển vọng áp dụng ở Việt Nam. Nxb Nông nghiệp Hà Nội
11. Trần Khắc Thi. Nguyễn Công Hoan. 1995. Kỹ Thuật Trồng Và Chế Biến Rau Xuất Khẩu. Nxb Nông Nghiệp
12. Lê Anh Tuấn. 1998. Bài giảng môn học Khí Tượng-Thủy Văn. đại học Cần Thơ.
13. Tổng cục thống kê. 2001. Niên giám thống kê 2000. Nxb thống kê Hà Nội.
14. Trung tâm biên soạn từ điển Bách khoa Việt Nam. 1991. Từ điển Bách khoa nông nghiệp.
15. Nguyễn Trung Văn. 2001. Lúa gạo Việt nam trước thiên niên kỷ mới. hướng xuất khẩu. Nxb Chính trị quốc gia Hà Nội.
16. Vũ Văn Vũ. 1999. Sinh lý học thực vật. Nxb Giáo Dục.

17. Viện cơ điện nông nghiệp & CLSP. 2002. Sổ tay giới thiệu công cụ. máy thu hoạch và sau thu hoạch Lúa. Ngô. Đậu Đỗ.
18. Lê Thị Xua. 1997. Giáo trình trồng trọt đại cương. Đại học Cần Thơ.

Các yếu tố khí hậu

1 Định nghĩa

Thời tiết: trạng thái chung của khí quyển ở một nơi, một lãnh thổ nhất định và trong một thời gian xác định. Thí dụ: nhiệt độ lạnh 18oC, ẩm độ là 80%, gió mùa đông bắc, mây mù hoặc nói thời tiết đầu mùa xuân.

Khí hậu: chế độ thời tiết thịnh hành hay trung bình của một nơi, một lãnh thổ xác định qua một thời kỳ nhiều năm. Thí dụ: khí hậu ôn đới, khí hậu á nhiệt đới, khí hậu nhiệt đới.

Khí hậu, thời tiết ảnh hưởng lớn đến trên sự biến đổi của đất đai, trên hoạt động của các vi sinh vật và trên sinh trưởng và phát triển của cây trồng.

Các yếu tố thời tiết ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển và năng suất cây trồng gồm chủ yếu các yếu tố: ánh sáng, nhiệt độ, không khí, ẩm độ, gió, mây mù...

2. Ánh sáng (bức xạ mặt trời)

Ánh sáng ảnh hưởng đến cây trồng bằng 3 thành tố quan trọng của nó, đó là:

Cường độ bức xạ mặt trời (cường độ ánh sáng)

Độ dài ngày hay quang kỳ.

Độ dài sóng hay bước sóng của ánh sáng.

Cường độ bức xạ mặt trời *

Cường độ bức xạ mặt trời (Solar radiation intensity) là năng lượng bức xạ chiếu xuống trên một đơn vị diện tích đất vuông góc với tia sáng trong một đơn vị thời gian. Đơn vị thông dụng đo cường độ bức xạ mặt trời là cal/cm².phút, cal/cm².giờ hoặc Kcal/cm².năm.

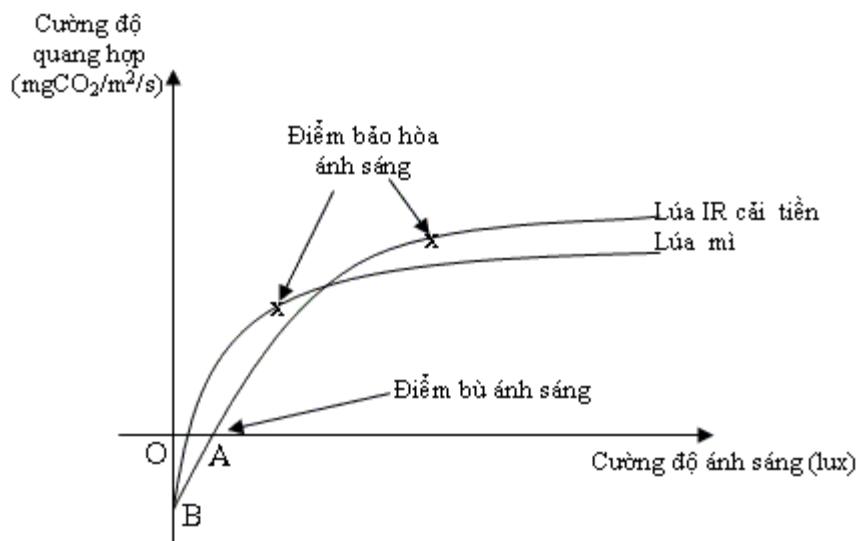
*Cường độ bức xạ mặt trời trước gọi là cường độ ánh sáng, được diễn tả bằng đơn vị lux, hay fc (foot candles). Cường độ ánh sáng trong ngày nắng gắt có thể lên đến 100.000 lux; trung bình khoảng 30.000 - 50.000 lux, lúc mây mù nhiều có thể hạ thấp xuống dưới 1.500 lux. (1 fc = 10,8lux; 1 Cal/cm²/phút=66.600 lux).

Trong ý nghĩa đối với quang hợp trên thực vật, cường độ bức xạ mặt trời còn được thể hiện bằng mật độ dòng photon hữu hiệu cho quang hợp (photosynthetic photon flux density: PPFD) với đơn vị là $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{năm/sec}$.

Tổng lượng bức xạ ở khu vực đồng bằng Bắc Bộ và Nam Bộ lần lượt là 127 và 145 Kcal/cm²/năm nói chung vượt xa giới hạn yêu cầu năng lượng bức xạ của cây trồng.

Trung bình một lá cây ngoài đồng phản xạ 10% các tia sáng, hấp thu 70% và truyền lan qua các lớp tế bào lá xuống dưới 20%. Trong số 70% ánh sáng hấp thụ, quang hợp chỉ sử dụng 1% (chủ yếu là các tia sáng xanh và đỏ; 49% năng lượng dùng để thoát hơi nước và lá sẽ bức xạ lại 20%).

Cường độ ánh sáng có ảnh hưởng trực tiếp đến sự quang hợp. Cường độ ánh sáng quá yếu thì sự quang hợp không xảy ra. Người ta đã xác định được cường độ ánh sáng tối thiểu, tức là cường độ ánh sáng ở đó cây bắt đầu quang hợp. Cường độ ánh sáng này rất thấp, ngang với ánh sáng của đèn dầu hay ánh sáng của buồng hoàng hôn. Do đó, ta có khái niệm điểm bù ánh sáng tức là điểm cường độ ánh sáng mà tại điểm đó cây bắt đầu có thể tiến hành quang hợp và sinh trưởng bình thường.



Hình 3.1 Ánh hưởng của cường độ ánh sáng đến quang hợp của cây lúa

A: Điểm bù quang hợp; OB Cường độ hô hấp

Sự quang hợp thường tăng tỉ lệ thuận với cường độ ánh sáng cho đến mức bão hòa. Ở mức bão hòa này người ta gọi là điểm bão hòa ánh sáng. **Điểm bão hòa ánh sáng** là cường độ ánh sáng mà bắt đầu tại điểm đó cường độ quang hợp không tiếp tục tăng tỉ lệ thuận với việc tăng cường độ ánh sáng nữa (hình 3.1). Sau điểm bão hòa ánh sáng, đường biểu diễn đi xuống, có nghĩa là sự quang hợp không tăng mà giảm đi. Điều này xảy ra do các diệp lục tố bị phân huỷ, sự mất hoạt tính của hệ thống enzym và do sự dư thừa năng lượng ánh sáng.

Một số thực vật không cần cường độ ánh sáng cao, do đó chúng có thể mọc dưới bóng râm hay tán cây khác, bởi vì chúng có 1 điểm bão hòa ánh sáng thấp (thí dụ: cây kiểng dùng trang trí trong nhà), trong khi các cây khác có điểm ánh sáng cao là những cây ưa sáng.

Cây trồng có yêu cầu ánh sáng khác nhau tùy theo loại, có thể phân 3 nhóm:

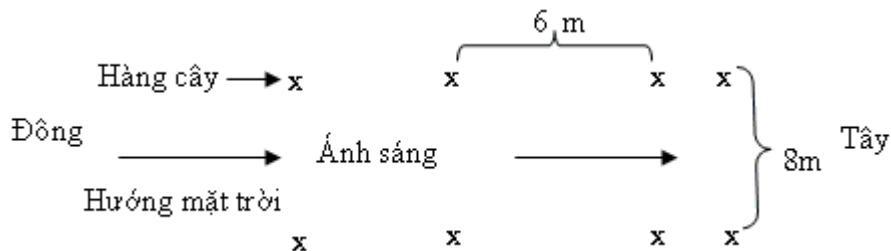
1. Cây ưa bóng râm: phong lan, ca cao, cà phê.
2. Cây ưa sáng: lúa, bắp, thuốc lá, khoai, rau dền, cỏ tranh.
3. Cây trung gian: cây đậu nành.

Khi ánh sáng không đầy đủ thì thời gian sinh trưởng của cây kéo dài ra, cây yếu, nhánh và chồi ít, màu sắc bị vàng, cây vươn dài ra, yếu ớt. Trong canh tác cây trồng người ta ứng dụng đặc tính ưa bóng râm hoặc ưa sáng để điều tiết hoặc tận dụng ánh sáng trong các biện pháp kỹ thuật như sau:

Trồng xen hay xen giữa giống cây cao (bắp) và giống cây thấp (đậu nành hoặc đậu xanh) để sử dụng tối đa ánh sáng.

Canh tác nhiều tầng trong vườn cây ăn trái như cà phê hoặc dâu dưới tán sâu riêng, mặt đất trồng bậc hà, ngò gai...

Hướng hàng trồng theo hướng di chuyển của mặt trời để ánh sáng phân bố đều. Thí dụ: thiết kế vườn hàng theo hướng đông tây hoặc đông bắc tây nam.



Hình 3.2 Trồng cây hàng theo hướng mặt trời di chuyển

Điều chỉnh mật độ cây, khoảng cách trồng cho phù hợp với từng giống cây và mùa canh tác. Thí dụ: lúa trồng quá dày sẽ bị đổ ngã, mùa hè thu có thể cây thưa hơn mùa đông xuân vì ánh sáng ít hơn.

Muốn giảm cường độ ánh sáng xuống dưới mức bảo hoà trong kỹ thuật canh tác thường dùng biện pháp trồng cây che bóng như các loại cây muồng, bình linh, vông tại các vườn cà phê. Cây cà phê Arabica có yêu cầu ánh sáng bảo hoà thấp nên khi nắng gắt quang hợp cà phê bị giảm thậm chí bị cháy vàng cả lá cà phê. Do đó, kinh nghiệm nông dân trồng cây che bóng để tán lá cao của cây che bóng lượt bớt ánh sáng quá gắt của những buổi trưa hè làm hại lá cây cà phê. Nhưng vào mùa mưa, trời thường âm u và các tán lá cây che bóng quá rợp, nên lúc đó phải chỉnh thoáng xén bớt cành, tỉa lá để cây cà phê đủ ánh sáng.

Chọn cây làm lọc tiêu sống như vông, bằng lăng, keo cũng nhằm mục đích cho tán lá che bớt ánh sáng cho năm đầu tiên mới trồng nhu cầu ánh sáng không cần nhiều.

Ngoài ra trong vườn ươm cây vì cây con cần ít ánh sáng. Cho nên người ta thường dùng lưới che giảm từ 30-50% ánh sáng để cây con phát triển tốt không bị cháy lá và chết.

Độ dài ngày (quang kỳ)

Quang kỳ là thời gian có ánh sáng chiếu trên cây trống tính từ khi mặt trời mọc đến khi mặt trời lặn đơn vị tính bằng số giờ trong ngày.

Độ dài ngày thay đổi theo mùa và phụ thuộc vào vĩ độ vì nguyên nhân do trục trái đất nghiêng $23^{\circ}27'$ so với mặt phẳng quỹ đạo của nó quay quanh mặt trời.

Theo vĩ độ: sự khác biệt ngày và đêm gia tăng khi vị trí địa lý càng xa xích đạo. Tại xích đạo thời gian ngày và đêm gần như bằng nhau, càng lên vĩ độ cao ở 2 cực, thời gian ngày đêm càng cách xa nhau. Ở Cực nam hoặc bắc có 6 tháng ban ngày và 6 tháng ban đêm.

Bảng 3.1 Độ dài ngày phụ thuộc vào vĩ độ

Vĩ độ	Ngày dài nhất (giờ)	Ngày ngắn nhất (giờ)
0	12	12
10	12.35	11.25
20	13.13	10.47
30	13.56	10.04
40	14.51	9.09
50	16.09	7.51
60	18.30	5.30
65,5	24.00	0.00

Theo mùa: Độ dài ngày còn tùy thuộc vào mùa trong năm. Nguyên nhân sự thay đổi độ dài ngày trong năm được giải thích như sau:

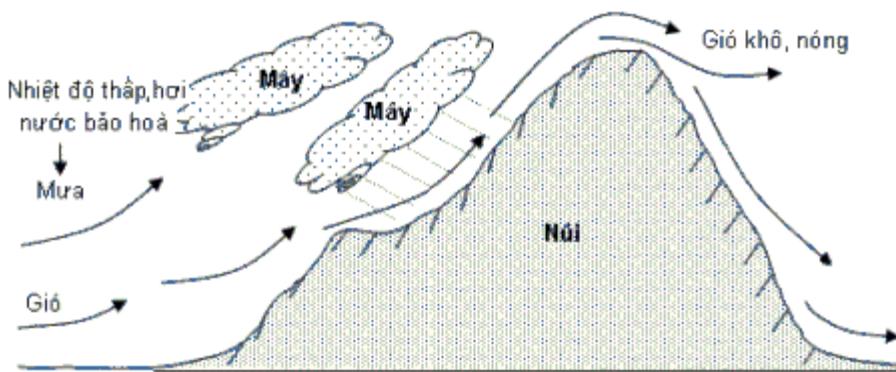
Trái đất tự quay chung quanh mình theo trục Bắc Nam hết 23 giờ 56 phút 4 giây, đồng thời trái đất quay quanh mặt trời 1 vòng quỹ đạo hình elip mất 365 ngày và 6 giờ. Do trục trái đất nghiêng $23^{\circ}27'$ so với mặt phẳng nghiêng hẳn về phía mặt trời nên tạo ra sự chênh lệch ngày và đêm tại bốn vị trí sau:

Tại vị trí 1: Mặt trời chiếu thẳng xích đạo, lúc này cả ở Bắc và Nam bán cầu có ngày và đêm dài bằng nhau. Đây là vị trí của ngày Xuân phân (giữa mùa xuân): ngày 21 tháng 3 dương lịch; Từ ngày Xuân phân, mặt trời chiếu thẳng góc dần lên chí tuyến Bắc, lúc này Bắc bán cầu ngày dài dần ra, đêm ngắn lại. Ở Nam bán cầu thì ngược lại, ngày ngắn dần đêm dài ra.

Tại vị trí 2: Mặt trời chiếu thẳng góc vào chí tuyến Bắc, nên Bắc bán cầu có ngày dài nhất và đêm ngắn nhất. Đó là ngày hạ chí (giữa mùa hè): ngày 22 tháng 6 dương lịch. Ở Nam bán cầu thì ngược lại, ngày ngắn nhất và đêm dài nhất.

Tại vị trí 3: Mặt trời chiếu thẳng góc xích đạo, khi đó Bắc bán cầu có ngày và đêm bằng nhau, ngày này là ngày thu phân (giữa mùa thu): ngày 23 tháng 9 dương lịch.

Tại vị trí 4: Mặt trời chiếu thẳng góc vào chí tuyến nam. Ở Bắc bán cầu có ngày ngắn nhất và đêm dài nhất. Ngày đó được gọi là ngày Đông chí (giữa mùa đông): ngày 22/12 dương lịch. Ở nam bán cầu thì ngược lại: ngày dài nhất và đêm ngắn nhất.



Hình 3.2 Mưa theo địa hình

Hình 3.1 Vị trí trái đất quanh mặt trời

Ở Bắc Cực ánh sáng ngày kéo dài 6 tháng (từ 21 tháng 3 đến 23 tháng 9) và bóng tối của đêm dài 6 tháng còn lại của năm. Ở Cực nam thì có hiện tượng ngược lại Bắc Cực. Trong điều kiện Việt Nam, ngày ngắn nhất trong năm là ngày 22 tháng 12 với khoảng 11 giờ chiếu sáng, trong khi ngày dài nhất là ngày 21 tháng 6 với khoảng gần 13 giờ chiếu sáng trong ngày. Dân gian đã tổng kết thời gian chiếu sáng ngắn dài hay là ngày ngắn dài trong năm qua câu “Tháng năm chưa nambi đã sáng, tháng mười chưa cười đã tối”. Tuy nhiên, sự khác biệt này không lớn nếu so với vùng trồng bắp của Mỹ (ở vĩ tuyến 440 Bắc thuộc các bang Iowa, Wisconsin, Illinois) trong tháng 6-7, độ dài ngày gần 16 giờ chiếu sáng.

Quang kỳ có ảnh hưởng quan trọng đến giai đoạn cây chuyển trạng thái từ tăng trưởng (sinh trưởng dinh dưỡng) sang sinh sản (sinh trưởng sinh thực) hay còn gọi là giai đoạn ra hoa. Tuỳ theo quang kỳ dài ngắn cây trồng được chia ra thành 3 nhóm sau:

Cây quang kỳ dài (cây ngày dài): chỉ ra hoa lúc ngày dài hơn 12 giờ (dâu tây, củ cải, xà lách, cúc, cải bắp, cà rốt, táo).

Cây quang kỳ ngắn (hay cây ngày ngắn): cây ra hoa lúc ngày ngắn hơn 12 giờ (đu đủ, cà tím, bắp, dừa, cao su, đậu nành, mè, lúa mùa).

Cây trung gian (không có quang kỳ): là nhóm cây có thể ra hoa bất cứ lúc nào (Ớt, cà chua, dưa, bầu, bí, dưa hấu, đậu phộng, cam quýt, lúa IR...).

Nói chung, cây trồng miền nhiệt đới thường có quang kỳ ngắn và cây trồng xa hơn Bắc vĩ tuyến 50° thường có quang kỳ dài. Do đó, khi các giống có quang kỳ dài (như lúa vùng lạnh) được du nhập về trồng ở vùng nhiệt đới sẽ sinh trưởng mãi mà không ra hoa và sinh sản được.

Ngoài ra, quang kỳ cũng ảnh hưởng đến sự tượng củ. Đối với các loại hành tây chỉ ra củ khi ngày dài, nếu trồng ở nhiệt độ cao mà ngày ngắn (như khí hậu nước ta) thì củ cũng có thể phát triển nhưng củ hành sẽ cứng rắn và không chín được. Ở một số giống khoai mì, ngày dài phù hợp cho phát triển thêm lá, còn ngày ngắn thúc đẩy sự phát triển củ.

Tuy nhiên, ngay trong cùng 1 giống cây trồng, các thứ (variety) và dòng (cultivar) cũng có thể ảnh hưởng quang kỳ khác nhau. Xu hướng chung cho tuyển chọn giống là tuyển chọn các giống không có phản ứng quang kỳ, do đó, có thể trồng được quanh năm (như các giống lúa cải tiến, giống cải bắp nhiệt đới)

Bước sóng (hay độ dài sóng)

Được đo bằng đơn vị Angstroms = A0 hay nanomet = nm được xác định bằng màu sắc ánh sáng.

Ánh sáng thấy được có bước sóng giữa 380nm (ánh sáng tím) và 750nm (đỏ sậm) được cây trồng, sử dụng cho quang hợp. Trong đó, ánh sáng đỏ (bước sóng 650nm) và xanh lam (bước sóng 450nm) là hữu hiệu cho quang hợp. Còn xanh lục cây không hấp thu và phản chiếu lại. Sự phản chiếu các tia xanh lục tạo nên màu xanh lá cây mà ta thấy.

Nói chung, trong điều kiện đất nước Việt Nam ánh sáng không phải là yếu tố hạn chế sinh trưởng. Tuy nhiên, đối với năng suất cây lúa ta thấy trong vụ lúa hè thu năng suất thấp hơn vụ lúa đông xuân vì mùa hè thu nhiều mây mưa làm giảm cường độ ánh sáng ảnh hưởng đến năng suất lúa.

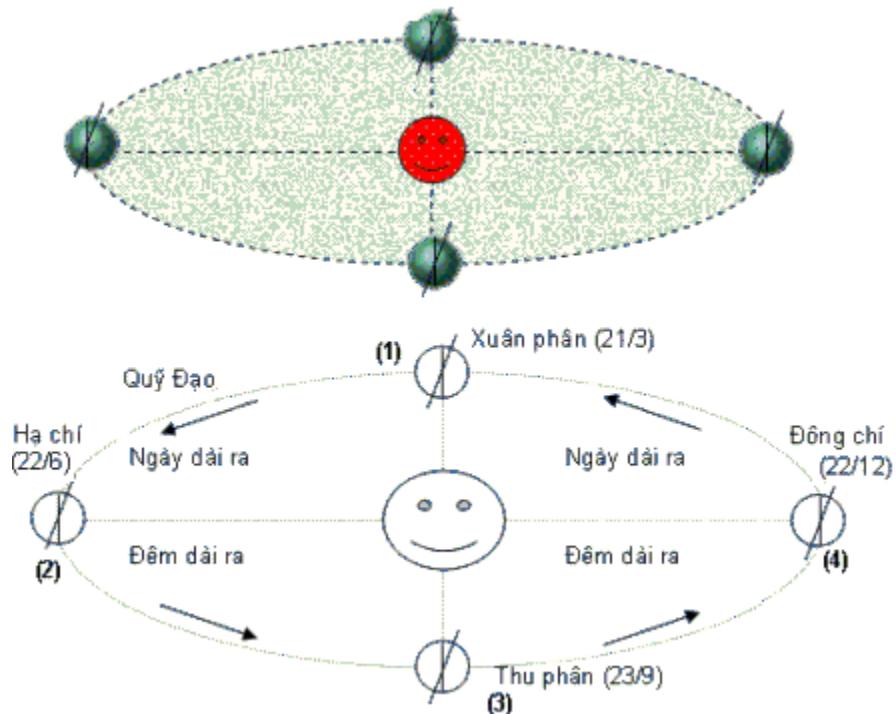
.3 Giáng thuỷ và mưa

Sự giáng thuỷ (precipitation) là sự ứng kết hơi nước trong khí quyển là quá trình nước từ thể hơi chuyển sang thể lỏng (mưa, sương) hoặc thể rắn (mưa đá, tuyết). Trong điều kiện ở nước ta sự giáng thuỷ và lượng mưa rơi (rainfall) có giá trị gần như nhau do ở nước ta không có tuyết và vì nguồn cung cấp quan trọng nhất cho cây trồng từ nước mưa.

Mưa được biểu diễn bằng vũ lượng là lượng nước mưa đo được hàng năm tính bằng chiều cao cột nước mưa nhận được trên một đơn vị diện tích tại một địa điểm cụ thể. Chiều cao này có đơn vị tính là mm. Ngoài ra, mưa cũng được biểu thị qua sự phân bố vũ lượng (hay phân bố mưa) là tổng số ngày có mưa trong năm, lượng mưa trung bình/tháng.

Địa hình có ảnh hưởng rất lớn đến lượng mưa và sự phân bố mưa, trong khi đó kiểu lưu thông không khí sẽ ảnh hưởng đến sự phân bố mưa theo mùa. Các dãy núi cao cản các đám mây lại, làm cho chúng di chuyển lên cao có nhiệt độ lạnh hơn, hơi nước凝聚 tụ lại tạo thành mưa ngay ở sườn núi phía trước và sườn núi phía sau khô vì không có mưa rơi. Thí dụ: gió mùa Tây nam mang mây mưa đến sườn phía tây dãy Trường Sơn tạo thành mưa, trong khi đó sườn phía Đông không mưa. Thậm chí còn tạo luồng gió khô nóng rất khắc nghiệt cho các tỉnh Bắc Trung Bộ. Hiện tượng này mang tên gọi là gió Lào.

Cũng tương tự như thế khi gió Tây nam đi qua cao nguyên Lâm viên đã trút mưa xuống đây trong khi đó ở Phan Rang rất ít mưa. Điều này giải thích vì sao tại tỉnh Lâm Đồng, Đà Lạt mưa trên 2000mm/năm còn ở Phan Rang vũ lượng chỉ có 600mm/năm.



Khô hạn là sự không có đủ lượng nước mưa hay độ ẩm gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến sự sinh trưởng của thực vật. Có thể chia ra:

Hạn tuyệt đối: 29 ngày liên tiếp không có mưa ở lượng ít nhất là 0,25mm.

Hạn cục bộ: 15 ngày liên tiếp không có mưa ở lượng ít nhất là 0,25mm.

Ảnh hưởng của vũ lượng đến thời vụ canh tác:

Ở Đồng Bằng Sông Cửu Long, các vùng đất ven biển chưa có hệ thống tưới cùn phụ thuộc vào nước trời. Cho nên, người ta chỉ làm 1 vụ lúa vào mùa mưa. Ở An Giang các vùng ruộng trên phụ thuộc nước trời của 2 huyện Tri Tôn và Tịnh Biên cũng lệ thuộc vào lượng nước mưa. Cho nên chỉ trồng 1 vụ lúa hoặc đậu các loại hoặc trồng cây măng cầu ta có đặc tính chịu hạn giỏi.

4 Gió

Việt Nam nằm ở vùng nhiệt đới gió mùa; nên gió có ảnh hưởng nhất định đến sự phát triển của cây trồng. Gió có các ảnh hưởng sau:

Ảnh hưởng cơ học

Gió mạnh, bão và lốc thường làm cây trồng bị rụng hụt, gãy đổ thậm chí tróc gốc. Cây trồng tùy theo giống có khả năng chống chịu gió khác nhau. Chuối là cây ít chịu gió mạnh. Gió nhiều làm rách tàu lá chuối. Nếu có gió với vận tốc 45-55km/giờ thì đọt chuối bị cong queo, tàu lá chuối bị gãy. Nếu gió vận tốc lớn hơn 60km/giờ thì chuối bị tróc gốc vì chuối ít rễ và rễ ít dính chặt vào đất. Nếu có gió với vận tốc 100km/giờ thì cả vườn chuối sẽ đổ gục ngã nghiêng. Điều này cần lưu ý khi quy hoạch trồng chuối xuất khẩu ở các tỉnh ven biển miền Trung và miền Bắc. Các

giống cao su như RRIM 500, RRIM 600 có năng suất mủ cao nhưng khi trồng trọt ở diện tích lớn hơn đã tỏ ra bất lợi vì phân cành nhiều nên dễ đổ ngã.

Ở Đồng Bằng Sông Cửu Long những năm gần đây thường có những cơn lốc lớn làm hư hại nhà cửa và cây ăn trái bị đổ gãy và tróc gốc.

Ảnh hưởng lý học

Gió ảnh hưởng đến sự thoát hơi nước của cây trồng và bốc hơi nước của bề mặt đất canh tác. Thí dụ như gió Lào khô nóng thổi từ Tây Trường Sơn qua các tỉnh Bắc Trung Bộ và khu 4 cù thường làm gia tăng sự bốc thoát hơi nước, làm khô và héo lá các cây trồng vì có năm nhiệt độ lên đến 37°C . Gió mạnh vào lúc trổ bông thụ phấn làm cánh đồng lúa bị lép nhiều. Ngoài ra, gió mạnh cũng có thể làm giảm nồng độ khí CO₂ cục bộ ảnh hưởng ít nhiều đến cường độ quang hợp của cây trồng.

Ảnh hưởng sinh học

Gió thổi mạnh làm phát tán đi xa các hột cổ dài, các bào tử nấm bệnh và côn trùng gây bệnh cho cây trồng. Để hạn chế tác hại của gió mạnh phải trồng cây chắn gió như Phi lao (*Casuarina equisetifolia*) để chống cát bay dọc bờ biển miền Trung.

Trong những năm gần đây, ở Đông Nam Bộ người ta thường thiết kế đai chắn gió bằng cây keo tai tượng, keo lá tràm cho vườn cây ăn trái chuối, dứa để nhằm mục đích giảm đổ ngã, hư hại cây, giảm bốc hơi nước và điều hoà nhiệt độ cho vườn cây.

5 Nhiệt độ không khí

Nhiệt độ không khí tức là nhiệt độ của môi trường chung quanh cây trồng hay ta có thể gọi tắt là nhiệt độ. Nhiệt độ có ảnh hưởng rất lớn đến tiến trình sinh lý sinh hóa trong hầu hết các hoạt động biến dưỡng của cây trồng,. Cây trồng có thể đáp ứng với khoảng biến thiên nhiệt độ tương đối rộng, nhưng trong cùng một loài, yêu cầu nhiệt độ lại nằm trong một giới hạn rất chặt chẽ. Các hoạt động sinh lý sinh hóa giới hạn trong giữa nhiệt độ cao hơn điểm nước bắt đầu đông nước đá (đóng băng) và thấp hơn điểm protein bắt đầu đông đặc lại hay nói gần đúng là giữa 0°C và 50°C .

Người ta phân biệt 3 loại nhiệt độ ảnh hưởng đến cây trồng, đó là:

Nhiệt độ thấp: ở dưới nhiệt độ này các phản ứng sinh lý sinh hóa trong cây bị ức chế. Đây là ngưỡng nhiệt độ thấp nhất mà cây có thể chịu được, nếu thấp hơn nhiệt độ này, cây sẽ ngừng tăng trưởng và chết nếu kéo dài thời gian.

Nhiệt độ tối hảo: trong khoảng nhiệt độ này, tốc độ của các phản ứng sinh lý sinh hóa đạt được cực đại. Thí dụ đối với cây bắp, trên nhiệt độ là $9-10^{\circ}\text{C}$ khi nhiệt độ càng cao thì sự mọc mầm càng nhanh hơn bấy nhiêu. Nếu ở nhiệt độ $10-12,8^{\circ}\text{C}$ phải cần từ 18-20 ngày bắp mới mọc; nếu nhiệt độ là $21,1^{\circ}\text{C}$ thì chỉ cần 5-6 ngày nếu ẩm độ đầy đủ là bắp mọc. Ở nước ta, nhiệt độ trung bình hàng năm khoảng 27°C ; nên trên thực tế hạt bắp 2-3 ngày là mọc mầm.

Ba cơ năng chính của tăng trưởng cây trồng là hô hấp thoát hơi nước và quang hợp đều chịu ảnh hưởng của nhiệt độ. Sự hô hấp tăng theo nhiệt độ đến khi cây chết. Sự thoát hơi nước tăng gấp đôi nếu nhiệt độ tăng từ 25-35°C và nhiệt độ càng cao hơn nữa cây thoát hơi nước mạnh gây héo, nếu kéo dài ở nhiệt độ cao trên 45°C cây sẽ chết. Trong khi đó sự quang hợp tốt nhất ở 35°C và quá 45°C – 50°C thì sự quang hợp ngừng hẳn. Như vậy, tùy loại cây, giống cây chung quanh ta có những khoảng nhiệt độ mà sự quang hợp lớn hơn hẳn sự hô hấp và sự thoát nước. Ý niệm về nhiệt độ tối hảo là khoảng nhiệt độ đối với từng loại cây trồng mà sự quang hợp hữu hiệu cho tăng trưởng. Căn cứ vào khái niệm nhiệt độ tối hảo này, cây trồng thường được chia ra làm 3 loại:

1. Cây xứ lạnh: cây mọc mạnh ở nhiệt độ từ 7-15°C gồm các cây ăn trái: táo, lê, mận tây, anh đào, dâu tây, nho. Các loại rau như măng tây, cải xà lách, cải bắp, củ cải đường, cà rốt, đậu “petit pois”, khoai tây.
2. Cây xứ ấm: cây mọc mạnh ở nhiệt độ từ 15-26°C như các cây ăn trái cam quýt, nhãn, vải, mơ. Các loại hoa rau cải như khoai lang, cà chua, tiêu, ớt, dưa chuột, dưa hấu, bầu bí, cây lúa.
3. Cây xứ nóng: cây ưa nhiệt độ cao lớn hơn 26°C như cà phê, dừa, ca cao, bồ, kinap, cọ dầu, bông vải, thuốc lá, cao su, thầu dầu, tiêu, điếu, mít.

Từ giới hạn nhiệt độ tối hảo, nếu như nhiệt độ tiếp tục tăng thì quá trình sinh trưởng của cây trồng không tăng nữa mà còn bị giảm đi do sự quang hợp kém hữu hiệu so với hô hấp và thoát hơi nước và đến giới hạn nhiệt độ tối cao thì cây ngừng sinh trưởng.

Nhiệt độ tối cao

Trên mức nhiệt độ này thì phản ứng sinh lý sinh hóa ngừng hẳn. Đây là giới hạn nhiệt độ cao nhất cây có thể chịu đựng được, lớn hơn khoảng nhiệt độ này cây sẽ ngừng tăng trưởng và chết. Quá nhiệt độ 45-50°C sự quang hợp ngừng hẳn. Nhiệt độ tối đa làm đồng đặc biệt là 54°C.

Các nhiệt độ tối đa thường làm cây chết vì ngừng hô hấp, ngừng quang hợp hay vì thoát hơi nước quá mau cây mất hết nước và héo. Ở nhiệt độ tối đa còn có thể cản trở sự nở hoa, thụ phấn. Tuy nhiên, có một vài loại cây còn sống khi nhiệt độ cao hơn 54°C nhờ những bộ phận che chở hay kháng nhiệt như vỏ cây, các sắc tố: cây có vỏ mỏng hay bị cháy nám vì ánh nắng mặt trời ở nhiệt độ cao. Tia cành và tạo tán vào mùa nắng cây sẽ dễ chết.

Người ta còn ghi nhận ở lúa yêu cầu nhiệt độ thay đổi từng giai đoạn sinh trưởng từ mọc mầm, trổ và chín.

Bảng 3.2 Giới hạn nhiệt độ cho mọc mầm và tăng trưởng của một số cây trồng (tổng hợp từ nhiều tài liệu)

Cây trồng	Nhiệt độ thấp	Nhiệt độ tối hảo	Nhiệt độ tối cao
-----------	---------------	------------------	------------------

	(oC)	(oC)	(oC)
- Lúa mọc mầm	10-13	28-32	40
- Lúa trổ	18-20	25-30	35-40
- Lúa chín	15	28-32	37
- Bắp mọc mầm	8-10	25-30	40
- Cà chua	10	20-25	35
- Cam quýt	12	23-29	40
- Trà	12	20-30	40
- Cao su tăng trưởng	5-10	22-28	37
- Dứa (khóm)	10	28-32	40
- Mía mọc mầm	15	20-25	40
- Mía đẽ nhánh	15	20-25	40
- Mía làm lồng vươn dài	-	30-32	40
- Mía chín	-	<20	40

* Tổng lượng đơn vị nhiệt

Nhiệt độ còn ảnh hưởng đến thời gian thu hoạch cây trồng và nhiều loại cây trồng, nhất là cây ăn quả và rau, cần tích luỹ đủ 1 lượng đơn vị nhiệt (heat unit) nhất định trước khi chín. Lượng đơn vị nhiệt có đơn vị là độ - ngày (degree – days) được tính bằng cách cộng dồn chênh lệch nhiệt độ hàng ngày với nhiệt độ tối thấp tới hạn của cây trồng đó cho đến khi cây hoàn tất chu kỳ.

$$\text{Tổng lượng đơn vị nhiệt} = (\text{nhiệt độ trung bình/ngày} - \text{nhiệt độ tối thấp}) \times \text{số ngày}$$

Tổng lượng đơn vị nhiệt độ được dùng để dự đoán ngày chín của một cây trồng nào đó ở một điều kiện môi trường cụ thể để từ đó tính ra việc thu hoạch và phân phối sản phẩm. Như vậy, nếu trong thời gian sinh trưởng của cây trồng, nhiệt độ trung bình cao thì thời gian sinh trưởng bị rút ngắn lại.

Thí dụ: Ở cây bắp, yêu cầu lượng đơn vị nhiệt độ tích luỹ là 2.400 độ - ngày và nhiệt độ tối thấp tới hạn là 10oC. Vậy, một ngày có nhiệt độ trung bình 25oC sẽ cung cấp $(25 - 10) \times 1 \text{ ngày} = 150$ đơn vị nhiệt. Với nhiệt độ trung bình ngày như trên cây bắp sẽ cần khoảng 160 ngày để chín. Trong khi đó với nhiệt độ trung bình 28oC sẽ chỉ cần khoảng 133 ngày.

Bảng 3.3 Tổng lượng đơn vị nhiệt cần thiết cho cây trồng (theo Đào Thế TuẤn, 1977)

Cây trồng	Tổng lượng đơn vị nhiệt cần (°C)
- Mía	2.100-2.800
- Bắp	2.400-2.800
- Đậu	2.500-2.600
- Khoai lang	1.800
- Đậu phộng	1.800-3.200
- Trà	3.500-4.000

Một số tính chất khác của nhiệt độ

Nhiệt độ giảm đi khi lên cao. Trung bình nhiệt độ giảm đi khoảng 0,6oC mỗi khi lên cao 100 mét. Nhiệt độ trung bình năm ở cao nguyên Đà Lạt với độ cao 1.500 mét là 18 – 21oC. Nhiệt độ trung bình ở An Giang hàng năm là 27oC.

Trong ngày, nhiệt độ thấp nhất vào lúc 4-5 giờ sáng và nhiệt độ cao nhất lúc 13-14 giờ trưa. Người ta gọi biên độ nhiệt là khoảng chênh lệch nhiệt độ cao nhất và thấp nhất trong ngày.

Thí dụ: Nhiệt độ cao nhất là 33oC và thấp nhất là 22oC, vậy biên độ nhiệt là 11oC.

Tổng tích ôn là tổng nhiệt độ trung bình ngày trong thời gian 1 năm 365 ngày.

6 Ẩm độ không khí

Ẩm độ không khí (air humidity) là lượng hơi nước chứa trong không khí. Người ta thường dùng khái niệm ẩm độ tương đối để biểu thị ẩm độ không khí. Ẩm độ được tính bằng %.

2.6.1 Sự thay đổi độ ẩm theo thời gian

Hằng ngày, độ ẩm không khí cao nhất từ 4-5 giờ sáng (miền Nam) và khoảng 6-7 giờ (miền Bắc); độ ẩm thấp nhất vào lúc 13-14 giờ chiều.

Trong năm, tại miền Bắc Việt Nam độ ẩm tương đối cao nhất vào mùa Đông (tháng 12, 1), thấp nhất vào mùa hè (tháng 6-7). Miền Nam Việt Nam do ảnh hưởng rõ rệt của chế độ gió mùa nên độ ẩm cao nhất vào mùa mưa (tháng 8-9) là 85%, thấp nhất vào mùa khô (tháng 3-4) là 67%. Ẩm độ trung bình là 80%.

Ảnh hưởng của độ ẩm đến cây trồng

Ẩm độ không khí có ý nghĩa quan trọng đối với sản xuất nông nghiệp vì nó trực tiếp ảnh hưởng đến sự phát sinh, phát triển của sâu bệnh hại cây trồng.

Ẩm độ không khí cao nói chung tạo thuận lợi cho sự phát sinh và phát triển sâu và bệnh. Trong một vườn cây ăn trái, nhất là vườn tạp ở DBSCL thường trồng quá dày làm tăng ẩm độ cục bộ trong vườn nên có nhiều sâu và bệnh nhiều thể hệ liên tiếp phá hại gây thất thu. Ẩm độ cao thường đi liền với bệnh mốc sương và phấn trắng.

Ẩm độ cao gây khó khăn cho việc phơi khô nông sản (lúa, bắp, đậu...) sau thu hoạch tạo điều kiện thuận lợi cho nấm mốc sản xuất ra độc tố aflatoxin gây hại cho con người và súc vật khi ăn phải.

Độ ẩm quá cao không có lợi cho sinh trưởng cây trồng như kéo dài chu kỳ sinh trưởng, việc lan truyền phấn hoa cho thụ phấn bị hạn chế.

Độ ẩm không khí quá thấp (khô hanh) sẽ làm cây trồng mất nước nhanh do thoát hơi nước, có thể gây héo và chết cây nếu không cung cấp nước đầy đủ và kịp thời.

7 Bốc hơi

2.7.1 Định nghĩa

Bốc hơi (evaporation) là hiện tượng chuyển hóa các phân tử nước từ thể lỏng sang thể hơi do tác dụng của nhiệt độ và gió. Thoát hơi (transpiration) là sự bốc hơi xảy ra ở các bề mặt các thảm thực vật. Trong cân bằng nước người ta gọi chung là bốc

thoát hơi nước (Evapotranspiration) tức là tổng lượng nước mất đi do sự bốc hơi nước từ mặt nước; mặt đất và qua lá cây của lớp phủ thực vật.

Lượng bốc hơi thường tính bằng chiêu dày lớp nước bốc hơi, đơn vị là mm. Thí dụ: bốc hơi trung bình ở DBSCL là 1.000-1.100mm.

Chế độ bốc hơi và nhân tố ảnh hưởng đến bốc hơi

Diễn biến bốc hơi hàng ngày tương ứng với diễn biến nhiệt độ ngày: Độ bốc hơi lớn nhất thường thấy vào những buổi trưa và nhỏ nhất vào thời điểm trước khi mặt trời mọc. Trong ngày, vào những lúc có gió lớn thì độ bốc hơi cũng gia tăng.

Vào mùa nắng ở miền Nam diễn biến bốc hơi rõ nét hơn mùa mưa. Trong năm bốc hơi cao nhất vào các tháng 2-4 và thấp nhất vào tháng 9-10.

Ảnh hưởng của bốc hơi đến cây trồng

Sự bốc hơi nước tuỳ thuộc vào sa cấu đất: đất cát dễ bốc hơi hơn đất sét và thịt. Do đó, cây trồng trên vùng đất cát xám Đông Nam Bộ hay vùng 2 huyện miền Núi dễ mất nước hơn, dễ làm héo và chết cây hơn ở vùng bằng đất sét. Người ta ứng dụng việc chống bốc hơi nước bằng tǔ gốc cây ăn trái vào mùa khô, hoặc từ mặt lấp trồng rau cải bằng rơm rạ hoặc trải cao su đen có đặc lỗ cho những hốc trồng cải bắp, dưa hấu và hoa màu phụ khác với mục đích giữ ẩm cho cây trồng đồng thời diệt cỏ.

Bài Đọc Thêm Một Vài Đặc Điểm Của Khí Hậu-Thời Tiết Việt Nam

Việt Nam nằm ở Bắc bán cầu, giữa $8^{\circ}03' - 23^{\circ}22'$ vĩ tuyến Bắc, chịu ảnh hưởng rõ rệt của khí hậu nhiệt đới gió mùa, một năm có 2 mùa: mùa mưa và mùa nắng. Mùa mưa từ tháng 5-11 dương lịch, mùa nắng từ 11 đến tháng 4 năm sau. Mùa mưa với gió mùa Tây Nam thổi từ đại dương vào mang theo hơi nước tạo thành mưa nhiều và có nhiều cơn bão hình thành ở Thái Bình Dương đi vào miền Bắc và miền Trung ở những tháng cuối mùa mưa. Bình quân hàng năm có khoảng 12 cơn bão và áp thấp nhiệt đới. Mùa nắng với gió mùa Đông Bắc thổi từ lục địa Trung Hoa xuống phía nam cũng gây những cơn mưa lớn giao mùa.

Khí hậu nóng ẩm nhưng có sự thay đổi lớn tuỳ theo miền. Ở miền Bắc từ tháng 11-12 dương lịch, khí hậu khô lạnh kéo dài trong các tháng đầu năm (nhiệt độ tháng giêng trung bình là 16°C); nhưng trong khoảng tháng 5-10 dương lịch thì lại rất nóng (nhiệt độ trung bình $30-32^{\circ}\text{C}$) mưa nhiều, có bão. Ở miền Nam, nhiệt độ ổn định hơn (nhiệt độ trung bình 27°C) với tháng Tư nóng nhất lên đến 29°C và lạnh nhất vào tháng 12-1 dương lịch, nhiệt độ là 26°C . Biên độ nhiệt ngày đêm không cao lắm từ $3-7^{\circ}\text{C}$.

Lượng mưa trung bình của Việt Nam khá cao ($1800-2000\text{mm}$) nhưng phân bố không đều cả về thời gian và không gian. Tập trung chủ yếu vào thời gian từ tháng 5 đến tháng 10 với đỉnh là tháng 9 trùng vào thời gian gió mùa Tây Nam và có nhiều cơn bão

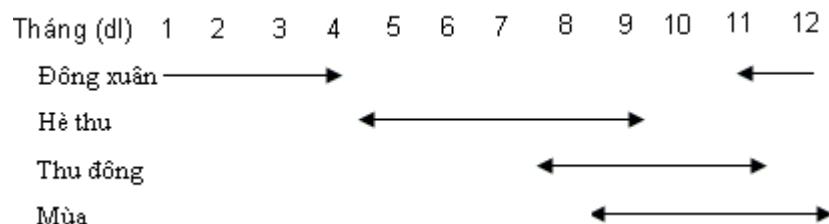
từ biển Đông vào gây ra lũ lụt ở miền Bắc và miền Trung. Riêng ở miền Nam, kết hợp thêm triều cường của biển Đông gây ngập úng toàn vùng DBSCL, có nơi sâu đến 3m. Lượng mưa phân bố không đều nhau cho các khu vực địa lý. Chẳng hạn như Huế, Pleiku lượng mưa đến 2200mm/năm, ở DBSCL khoảng 1600-1800mm/năm, nhưng khu vực Ninh Thuận, Bình Thuận rất khô, lượng mưa thấp (Phan Rang 600mm/năm).

Do lượng mưa cao nên ẩm độ không khí cũng cao, trung bình 80%.

Về điều kiện ánh sáng đáp ứng vượt xa nhu cầu về năng lượng bức xạ của cây trồng.

8 Thời vụ canh tác

Thời vụ canh tác là một khoảng thời gian nhất định trong năm đủ để cho cây trồng hoàn thành chu kỳ sinh trưởng có kết quả. Các yếu tố thời tiết, khí hậu và thuỷ văn và giống cây trồng có ảnh hưởng và liên quan nhất định đến thời vụ canh tác của một vùng. Trong điều kiện ở DBSCL các thời vụ chính trong năm gồm có: Hè thu, Đông xuân, Thu Đông, Mùa.



Hình 3.2 Lịch thời vụ canh tác

1) Vụ hè thu: từ tháng 4-5 đến tháng 8-9 dl.

Quang kỳ dài, nhiệt chiếu ngắn do mây mù và mưa, cường độ ánh sáng ít hơn. Cây sinh trưởng thân lá mạnh, đầu vụ có thể mưa không đều, cây chết phải gieo lại hoặc mọc không đều: Cuối vụ gặp mưa, bão và lũ lụt ảnh hưởng đến năng suất sản lượng lúa và cây trồng khác.

Mưa nhiều ẩm độ cao vào giữa và cuối vụ tạo điều kiện sâu bệnh phát triển.

Năng suất kém. Thu hoạch, phơi sấy, bảo quản khó khăn. Chất lượng nông sản sau thu hoạch giảm.

2) Vụ thu đông: từ tháng 7 đến tháng 11 (vụ 3)

Cây trồng sinh trưởng trong suốt một thời gian mưa nhiều, mây mù, cường độ ánh sáng giảm, ẩm độ cao nên sâu bệnh nhiều, năng suất thấp. Thời gian này có nhiều bão và lũ lụt.

Chủ yếu áp dụng ở những vùng mưa muộn hoặc nước sông bị nhiễm mặn không gieo trồng kịp thời vụ Hè thu hoặc vụ hè thu gieo gặp hạn chết nhiều phải trồng lại.

Ở những nơi có đê bao trồng thêm 1 vụ lúa thu đông (vụ 3) để tăng thu nhập.

3) Vụ mùa:

Vụ mùa dành cho các giống lúa địa phương chịu ánh hưởng của quang kỳ. Lúa chỉ trổ khi có ngày ngắn dưới 12 giờ Gồm:

Lúa mùa sớm: thu hoạch trước 15/12 dl.

Lúa trung mùa: thu hoạch trước 15/1 dl.

Lúa mùa muộn: thu hoạch sau 15/1 dl.

Vụ mùa là vụ lúa truyền thống có tập quán từ lâu đời. Lợi dụng được điều kiện ánh sáng và không mưa làm dễ dàng cho việc thu hoạch – phơi lúa và tần trữ.

4) Vụ đông xuân: Từ tháng 11-12 đến tháng 2-3 năm sau.

Áp dụng ở những vùng chủ động nguồn nước tưới, vùng đê bao khép kín nhất là lúc cuối vụ.

Ít mây mù, điều kiện ánh sáng đầy đủ, ẩm độ tương đối thấp, trời nóng khô.

Tương đối ít sâu bệnh, dễ thu hoạch lúc chân ruộng khô ráo nên cho năng suất cao, thu hoạch, phơi, sấy và bảo quản dễ dàng.

Yếu tố thủy văn

1 Sông ngòi

Sự hình thành dòng chảy sông ngòi

Dòng chảy trong sông ở nước ta đều do mưa xuống khu vực tạo thành. Khi mưa rơi xuống đất, một phần tạo thành dòng chảy mặt đổ ra sông, phần còn lại thẩm lậu hoặc trực tiếp xuống dưới mặt đất tạo thành dòng chảy ngầm cung cấp cho hệ thống sông.

Sự hình thành dòng chảy mặt sinh ra trong thời gian có mưa. Khi có mưa, lúc đầu do độ ẩm của đất nhỏ lượng mưa bị thẩm vào đất không sinh ra dòng chảy. Sau một thời gian kể từ lúc bắt đầu mưa, cường độ thẩm giảm đi, trên mặt đất bắt đầu sinh ra dòng chảy mặt. Lượng nước chảy trên mặt lưu vực một phần bị tổn thất do phải lấp vào các chỗ trũng trên mặt đất, một phần bị thẩm lậu xuống đất trong quá trình chuyển động trên mặt lưu vực, một phần bị bốc hơi, phần còn lại chảy vào các khe nhỏ, tập trung vào các khe lớn hơn, thành suối đổ ra sông.

Thời gian tập trung nước mưa về hệ thống sông suối khá nhanh, bởi vậy dòng chảy mặt sẽ không còn nữa sau một khoảng thời gian không dài sau khi mưa kết thúc.

Tuy nhiên, lượng nước ngầm thì lại khác, lượng nước ngầm có sẵn trong đất được nước mưa bổ sung tăng thêm sau khi đã bị bốc hơi và rễ cây hút. Nước ngầm vận chuyển về hệ thống sông ngòi với thời gian tập trung tùy thuộc vào tương quan mực nước sông và mực nước ngầm. Do đó, tồn tại lòng chảy ngầm trên hệ thống sông ngòi kéo dài sau một khoảng thời gian khá dài. Đối với các sông nhỏ hoặc khe suối,

thời gian duy trì dòng chảy ngầm có thể chỉ vài tháng, còn các sông lớn dòng chảy ngầm có thể kéo dài cả năm.

Tóm lại: dòng chảy do lượng nước mưa xuống khu vực tạo thành. Lượng nước mưa một phần bị tổn thất do bốc hơi trở lại không khí, một phần động lại sẽ ở các khu trũng và thâm xuống đất, phần còn lại sẽ chảy tràn theo tác dụng của trọng lực. Phần chảy tràn này sẽ đi theo các khe rãnh, dần dần hợp thành suối, sông, đầm, sông rạch lớn nhỏ khác nhau hợp thành hệ thống sông ngòi (river system).

Một số khái niệm có liên quan

1. Lưu vực sông (river basin) là phần mặt đất mà nước trên đó (kể cả nước mặt và nước ngầm) sẽ chảy ra sông. Nói cách khác, lưu vực sông là phần diện tích khu vực tập trung nước của sông.
2. Đường phân nước (watershed line): là đường giới hạn lưu vực sông.
3. Lưu lượng nước (water discharge) là lượng nước chảy qua mặt cắt cửa ra của con sông trong một đơn vị thời gian là 1 giây. Đơn vị tính là m³/s.

2 Lũ

Chu kỳ thuỷ văn

Một đặc điểm rất quan trọng của sông ngòi là lưu lượng dòng chảy nước luôn biến đổi theo thời gian. Sự biến đổi này cũng thường lặp lại trong các khoảng thời gian nhất định gọi là chu kỳ thuỷ văn. Chu kỳ thuỷ văn cơ bản gọi là năm thuỷ văn. Năm thuỷ văn là khoảng thời gian mà sông ngòi tập trung và tiêu rút hết các nguồn nước trong lưu vực. Chu kỳ năm thuỷ văn xảy ra là do quá trình chuyển động của trái đất quanh quỹ đạo mặt trời. Do đó, chu kỳ thuỷ văn phụ thuộc vào các điều kiện thiên văn, khí tượng và kể cả thuỷ triều. Năm thuỷ văn có thời gian bằng năm lịch, nhưng các thời gian bắt đầu và kết thúc vào cuối mùa cạn. Do đó, trên bề mặt các Châu lục thời gian xảy ra năm thuỷ văn rất phức tạp.: mùa xuân, mùa hạ, mùa thu hay mùa đông tuỳ nguồn cung cấp nước cụ thể. Ngay ở nước ta, tình hình này cũng khá đặc biệt: năm thuỷ văn ở phía Bắc bắt đầu sớm nhất vào cuối tháng 5 hay đầu tháng 6 dương lịch và chậm dần vào Nam cho đến tháng 10 dương lịch. Ngày bắt đầu của năm thuỷ văn người ta phân ra 2 mùa thuỷ văn; đó là mùa lũ và mùa cạn.

Sự hình thành lũ

Thời gian sông ngòi được cung cấp ít nước mà cơ bản là nước ngầm sâu nên lòng sông thu hẹp lại, trong lòng gốc để lộ ra các bãi ven sông đó là mùa cạn, lúc ít nước nhất và ổn định là nước kiệt. Ngược lại, lúc suối lưu vực được cung cấp nhiều nước, trong đó chủ yếu là nước mưa. Lúc đó sông ngòi đầy ắp nước, lòng sông mở rộng tối lòng lớn tràn bờ, chủ yếu thuộc phần hạ lưu và gây ra ngập lụt cho toàn vùng, đây là mùa lũ.

Sự góp nước của một con sông tuỳ thuộc vào lượng nước mưa trong suốt lưu vực. Ngoài ra, còn có những nguồn nước mặt khác như băng, tuyết. Thí dụ: lũ trên sông Mêkông là kết quả tập trung của nhiều nguồn nước:

- 15% do tuyết tan ở Tây Tạng.
- 15-20% do mưa ở Thượng Lào.
- 40-45% do mưa ở Hạ Lào.
- 10% do mưa ở Campuchia.
- 10% do mưa ở DBSCL.

Đặc trưng của lũ

Người ta thường dùng các khái niệm sau đây để biểu thị tính chất của lũ:

- Mực nước lũ: là chiều cao mực nước sông so với mực nước biển chuẩn. Thí dụ: mực nước lớn nhất của sông Mêkong tại Tân Châu là:

$H_{max} \geq 4,50m$: lũ lớn

$H_{max} = 4-4,50m$: lũ trung bình.

$H_{max} < 4m$: lũ nhỏ.

- Thời gian lũ kéo dài: thời gian bắt đầu từ nước lũ tràn bờ đến khi nước rút hoàn toàn.
- Độ ngập sâu: độ ngập sâu của mực nước trung bình của một vùng tính từ mặt đất ruộng.

Thí dụ: Thời gian lũ và độ sâu ngập ở Tân Châu năm 1978

Đ	3,5m	$\geq 4m$	$\geq ,5m$	4
Ô sâu				
S	3	9	7	5
Ố ngày				
		7	8	

Đối với tỉnh An Giang hằng năm đón nhận con nước lũ và hình thành “mùa nước nổi”. Trên địa bàn tỉnh có 70% diện tích tự nhiên bị ngập lũ với mực nước phổ biến từ 1-2,5m, cá biệt các huyện đầu nguồn có nơi ngập sâu $\geq 4m$. Thời gian ngập lũ từ 2,5 đến 5 tháng; thường từ 15/8 dương lịch đến 20/12 dương lịch hàng năm.

Lợi hại của lũ

Lợi thế của lũ hằng năm là nó mang một lượng phù sa bồi bổ cho đất đai canh tác, rửa phèn và mặn, cải tạo đất. Lũ tham gia vào việc vệ sinh đồng ruộng, diệt chuột bọ, sâu rầy. Ngoài ra, lũ đã cung cấp một nguồn lợi thuỷ sản đáng kể cho kinh tế vùng.

Lũ gây thiệt hại cho giao thông, lũ lớn cuốn đi nhà cửa, gây thiệt hại nhân mạng.

Trong thời gian ngập lũ không canh tác được mất cả một vụ mùa 4 tháng. Do đó, muốn canh tác được phải làm đê bao tốn nhiều chi phí. Tuy nhiên, khuynh hướng đê bao xét về mặt môi sinh không có lợi vì nó làm ô nhiễm môi trường.

Việc dự báo lũ có ý nghĩa chiến lược trong nền kinh tế và dân sinh. Dự báo lũ phải phán đoán được thời gian điểm xuất hiện lũ; cường độ lũ và có trùng với thời kỳ triều cường ở biển Đông hay không.

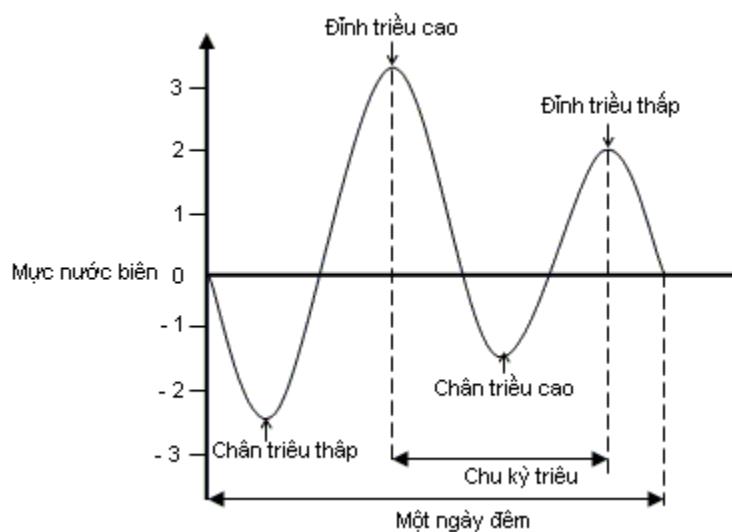
3 Thuỷ triều

Định nghĩa

Mực nước lên xuống theo một chu kỳ nhất định gọi là thủy triều (tide). Nói cách khác thủy triều là hiện tượng chuyển động của nước biển dưới tác động của các lực gây ra bởi mặt trăng, mặt trời và các hành tinh khác lên các chất điểm nước của đại dương. Nói chung, trong một ngày đêm, thường có 2 lần triều lên và 2 lần triều xuống (một lần vào ban ngày, một lần vào ban đêm), nên có 2 chân khác nhau:

Đối với mỗi con triều (hình 3.3) khi mực nước biển dâng lên gọi là triều dâng (rising tide), dâng đến mức cao nhất gọi là đỉnh triều. Khi mực nước biển rút xuống gọi là triều rút (flowing out tide), rút đến mức thấp nhất gọi là chân triều. Đối với loại 2 con triều trong một ngày đêm, đỉnh tương đối cao gọi là đỉnh triều cao, đỉnh thấp hơn gọi là đỉnh triều thấp. Tương tự, ta có chân triều cao, chân triều thấp. Chênh lệch mực nước giữa đỉnh triều và chân triều kế tiếp gọi là biên độ triều (tidal amplitude). Khoảng cách về thời gian giữa 2 đỉnh triều (hoặc 2 chân) liền nhau gọi là chu kỳ triều (tidal cycle).

Trong tháng có 2 thời kỳ triều lớn, mỗi kỳ từ 3-5 ngày, khi đó triều lên xuống rất mạnh (lên rất cao, xuống rất thấp) gọi là kỳ triều cường và 2 thời kỳ triều bé lên xuống rất yếu, gọi là kỳ triều kém.



Hình 3.3 Biểu diễn biến đổi 2 con triều trong một ngày đêm

Phân loại thuỷ triều

1. Bán nhật triều đều: là hiện tượng trong một ngày có 2 lần triều lên và 2 lần triều xuống. Đỉnh và chân triều trong 2 lần xấp xỉ gần bằng nhau 12 giờ 24 phút. Cửa biển Thuận An (Huế) có loại thuỷ triều này.
2. Nhật triều đều: Là hiện tượng xảy ra trong 1 ngày mặt trăng chỉ có 1 lần triều lên và 1 lần triều xuống. Chu kỳ triều xấp xỉ bằng 24 giờ 48 phút. Vùng biển Hòn Dâu (Hải Phòng) thuộc dạng triều này.
3. Bán nhật triều không đều: Một ngày mặt trăng có 2 lần triều lên và 2 lần triều xuống, nhưng 2 đỉnh và 2 chân triều không bằng nhau. Biển Vũng Tàu có dạng thuỷ triều này.
4. Nhật triều không đều: là hiện tượng mỗi ngày mặt trăng có 1 lần triều lên và 1 lần triều xuống nhưng trong thời gian nửa tháng số ngày xuất hiện nhật triều không quá 7 ngày, các ngày còn lại xuất hiện bán nhật triều. Vùng biển Cửa Hội (Qui Nhơn) là nhật triều không đều.

Vùng cảng biển Đà Nẵng có chế độ nhật triều không đều. Số ngày xuất hiện nhật triều là 10 ngày trong nửa tháng.

Hai loại triều này người ta còn gọi là triều hỗn hợp (mixed tide) hay tạp triều. Vùng biển Hà Tiên mang tính chất triều hỗn hợp.

Lợi hại của thuỷ triều

Những con nước lớn do tác động của thuỷ triều mang nước tươi cho đồng ruộng mà không tốn chi phí năng lượng. Từ đó, người ta có thể lợi dụng để làm các công trình thuỷ lợi để phục vụ cho con người như đê bao, cống dẫn nước, đặt máy bơm hút thoát...

Đưa nguồn lợi thuỷ sản vào đồng ruộng và các công trình chăn nuôi kinh tế quy mô lớn.

Đưa mặn xâm nhập sâu vào đất liền.

Triều cường kết hợp với lũ làm ngập sâu đồng ruộng trong thời gian dài làm thiệt hại kinh tế.

Yếu tố đất đai

Đất là môi trường sinh sống, cung cấp chất dinh dưỡng, độ ẩm và là điểm tựa cho cây trồng đứng vững. Do đó, nó là yếu tố không thể thiếu và có vai trò rất quan trọng cho sự sinh trưởng và sản xuất cây trồng.

Đất đai là sản phẩm của quá trình phân rã dần dần từ đá mẹ (bedrock) thành các phần tử nhỏ, mịn hơn. Sau đó nó được chuyển sang một trạng thái sinh học năng động là nở diễn ra vô số đời sống vi sinh vật, động vật thực vật mà tổng hợp các hoạt động của chúng dẫn đến sự hình thành một phức hợp. đất cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng sống và phát triển.

Mục tiêu trong sản xuất cây trồng là cung cấp một môi trường sinh trưởng thích hợp cho cây trồng thông qua việc quản lý đúng đắn đất canh tác nhằm đạt đến sức sản xuất tối đa và bền vững trong một thời gian dài.

Để có cái nhìn khái quát về yếu tố đất đai, ta lần lượt tìm hiểu các đặc điểm có liên quan nhau sau:

1. Trắc diện đất (phẫu diện: profile)

Định nghĩa:

Trắc diện đất là mặt cắt từ trên mặt đất xuống sâu theo chiều trọng lực gồm có những lớp hay tầng đa dạng liên tiếp nhau:

Khi quan sát trắc diện đất người ta thấy được đặc điểm bên ngoài của loại đất đó, từ đó có thể suy ra tính chất bên trong của chúng. Do vậy, khảo sát phẫu diện đất là một khâu quan trọng không thể thiếu được trong quá trình điều tra quy hoạch đất đai.

Quan sát một phẫu diện đất cần lưu ý ba đặc trưng là: tính phân tán, màu sắc và chất lỏng vào làm biến đổi trắc diện.

. Các tầng của phẫu diện:

Một phẫu diện đất đồi núi thường có đủ các tầng sau:

Tầng Ao: được gọi là tầng thâm mục, bao gồm các hữu cơ như cành lá rụng đã hoặt chưa phân giải. Độ dày của nó phụ thuộc vào thảm thực bì, thường biến động từ 1-3 cm.

Tầng A: còn gọi là tầng đất mặt hay tầng mặt (top soil) là tầng tích luỹ mùn của đất nén tập trung nhiều chất dinh dưỡng nhất đồng thời nó cũng là tầng rửa trôi. Tầng A chứa nhiều chất hữu cơ rễ cây, vi khuẩn, nấm, các động vật côn trùng nhỏ (trùng, dế, hai đuôi). Có màu tối do tập trung chất hữu cơ. Rễ cây phát triển chủ yếu trong tầng đất này, nhất là những cây có bộ rễ cạn. Độ dày của tầng A cũng tùy thuộc vào loại thực bì và chế độ canh tác nó biến động từ 10-30 cm. Khi được cày và đưa vào trồng rọt được gọi là tầng canh tác.

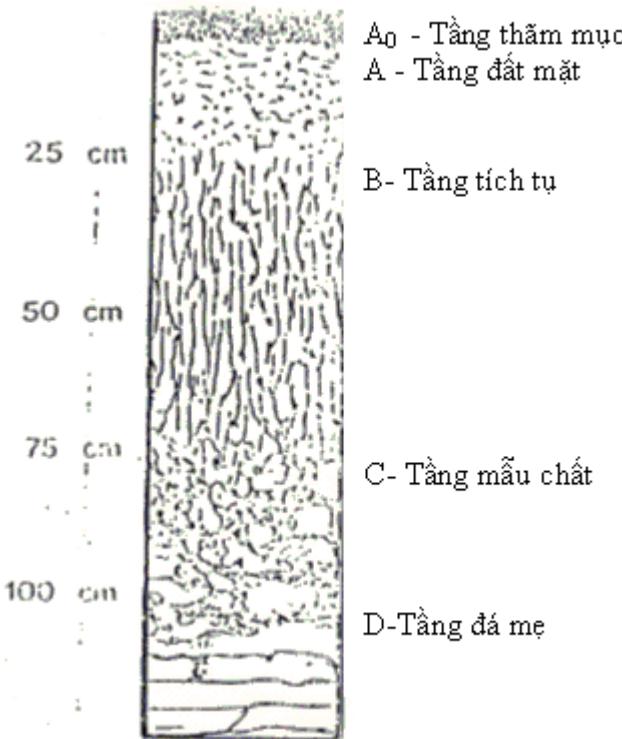
Tầng B: tầng đất dưới (sub soil) hay còn gọi là tầng tích tụ vì tập trung các chất từ trên xuống. Ở vùng khí hậu nhiệt đới ẩm, lớp này thường chia làm 2:

(1) Tầng chuyển tiếp nằm phía trên, bị rửa trôi các muối khoáng vì tập trung ít chất hữu cơ.

(2) Tầng tích tụ nằm phía bên dưới có sự tập trung các oxid sắt và nhôm, sét nén đất khá cứng rắn.

Tầng C: Tầng mẫu chất (parent material) là những sản phẩm vỡ vụn của đá mẹ đang phong hoá.

Tầng D: là tầng đá mẹ (bedrock) chưa phong hoá do điều kiện hình thành đất phức tạp, mỗi một vùng có nhiều loại đất khác nhau, nên không nhất thiết phải có đủ các tầng như trên hoặc độ dày mỏng các tầng cũng khác nhau.



HÌNH 3.4: Một phẩu diện đất điển hình

Màu sắc của đất:

Màu sắc là một dấu hiệu hình thành rõ nhất giúp phân biệt các tầng đất với nhau. Màu sắc cũng phản ánh một phần tính chất và thành phần hóa học của đất.

Màu đen hoặc xám: Do chất mùn tạo nên, càng nhiều mùn càng có màu đen.

Màu đỏ: Chủ yếu do chứa Fe₂O₃. Nếu bị ngâm nước sắt bị chuyển hóa từ màu đỏ nhạt dần sang màu vàng.

Màu trắng: Chủ yếu do sét kaolinit SiO₂ hoặc CaCO₃.

Màu nâu đỏ: Đất thoát nước tốt do oxid hóa.

Màu xám gley: thoát nước kém do nước bị khử

Đốm màu rỉ sắt: có những đốm phèn trong đất.

Sự biến đổi của trắc diện:

Trắc diện của đất có thể thay đổi do:

(1) Chất xâm nhập: là những chất không liên quan đến quá trình hình thành đất vì nó không phải là sản phẩm của quá trình hình thành. Thí dụ: mảnh sành, gạch ngói.

(2) Chất mới sinh: là những chất được hình thành trong quá trình hình thành của đất: Dựa vào nguồn gốc có thể phân thành 3 loại

Nguồn gốc hóa học: như các kết von, đá ong hóa

Nguồn gốc sinh vật: như phân giun, hang hốc động vật.

(3) Chất mất đi: là những chất mất đi do rửa trôi của nước mưa ngấm qua đất, như mất vôi silicat, mất nước và làm giảm độ phèn của đất.

(4) Chất chuyển vị trong đất: như sự di chuyển của Al, Fe chất hữu cơ từ tầng mặt xuống hoặc sự chuyển vị của muối hòa tan, vôi hay thạch cao từ tầng dưới lên theo đường mao dẫn.

2. Đặc tính vật lý của đất

Thành phần cơ giới:

Đất bao gồm 3 thành phần (hay còn gọi là pha) rắn, lỏng hay khí. Các thành phần rắn được kết dính lại với nhau hình thành các hạt keo đất. Giữa chúng là các lỗ hổng (còn gọi là tế khống= pore) chứa không khí và nước.

(1) Thành phần rắn: bao gồm tất cả các vật liệu vô cơ (khoáng, sét) và hữu cơ (chất mùn). Thành phần này chiếm 50% thể tích đất.

Thành phần vô cơ: vật liệu vô cơ gồm các loại khoáng như Oxides/ Hydroxides (thạch anh), khoáng sét sắt, nhôm, Silicates (Kaolinite, Montmorillonite) Carbonate (Calcite, Dolomite). Sulfate (Gypsum)

Thành phần hữu cơ: Thành phần hữu cơ trong đất có nguồn gốc từ những sinh khối (vật sống trong đất) và được chia làm hai nhóm. (1) Chất hữu cơ chưa phân huỷ hoặc phân huỷ vẫn còn nhận ra nguồn gốc và (2) chất hữu cơ bị phân huỷ hoàn toàn. Sự phân huỷ chất hữu cơ trong đất cho sản phẩm cuối cùng là chất mùn, thường được xem là chất ổn định nhất. Mùn là một thể hữu cơ phức tạp có trọng lượng phân tử rất lớn nhưng thành phần hóa học và cấu trúc của mùn chưa được xác định một cách chính xác.

Chất hữu cơ phần lớn ở lớp đất mặt và là một thành phần cấu tạo quan trọng tuy rất biến đổi tùy theo loại đất. Tuỳ theo lượng chất hữu cơ trong đó, có thể chia ra ba loại:

Đất nghèo hữu cơ: < 1% chất hữu cơ

Trung bình: 2- 4% chất hữu cơ

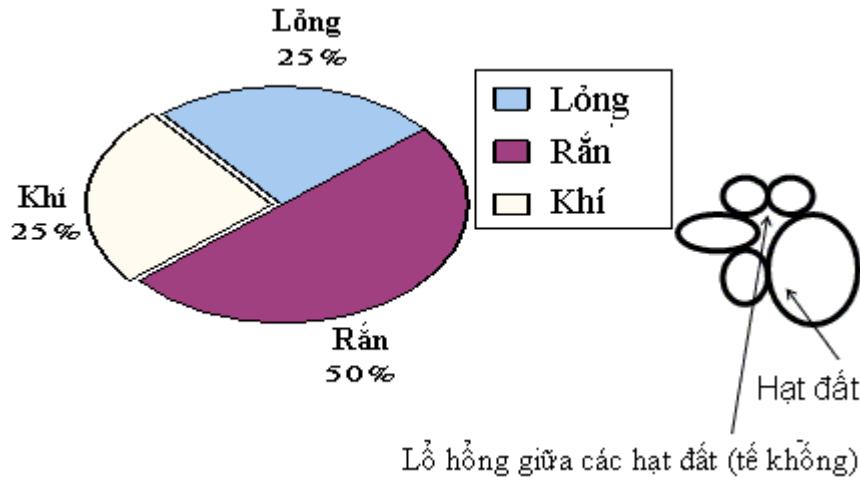
Đất giàu hữu cơ: > 4% chất hữu cơ

Các đất than bùn ở vùng U Minh có thể chứa đến 65% chất hữu cơ.

(2) Thành phần lỏng: còn gọi là dung dịch đất với sự hiện diện của các ion Na, K, Mg, Ca, Cl... Nước trong đất được xem như là vật mang các chất tan trong hệ thống đất đưa xuống chất lento bề mặt hấp thu của cây trồng. Thành phần này thường chiếm 25% thể tích.

(3) Thành phần khí: phần không khí trong đất chứa 25% thể tích bao gồm các thành phần như trong không khí, Tuy nhiên thành phần rất thay đổi có thể chứa nhiều CO₂ do sự phân giải các chất hữu cơ và sự hô hấp của rễ cây phân giảivà ít CO₂. Trong các than bùn có thêm khí mêtan (CH₄) và H₂S (sulphydric).

Lượng CO₂ trong đất phụ thuộc vào trạng thái của đất. Đất chật CO₂ nhiều hơn đất透气. Càng xuống sâu lượng CO₂ càng tăng lên. Trong đất nhiều CO₂ và ít O₂ thì bất lợi cho sự nẩy mầm của hạt giống, cho sự hô hấp và sinh trưởng bình thường của cây trồng và các vi sinh vật.



Hình 3.5. Tỉ lệ phần trăm lý tưởng của các thành phần đất (50-25-25) và sự sắp xếp các hạt đất

* Tế khống:

Là khoảng hở giữa các hạt đất, gồm có các đại tế khống là các khoảng trống lớn chứa không khí trong đất, chỉ chứa nước khi bị ngập hoặc sau khi mưa lớn và tiểu tế khống là các khoảng trống nhỏ trong đất thường chứa nước cung cấp cho cây trồng và có khả năng dẫn nước từ tầng dưới lên để cung cấp cho cây trồng vào mùa khô.

Độ xốp là tổng khoảng không của tế khống trên mỗi đơn vị thể tích đất. Độ xốp thích hợp cho hầu hết sự tăng trưởng của cây trồng là 50% tính theo thể tích đất.

Sa cát (soil texture).

Con đực được gọi là thành phần cơ giới đất hay là thành phần các vật thể rắn vô cơ. Thành phần cơ giới của một loại đất gồm 3 loại hạt: Cát, thịt và sét. Thành phần hạt xác định kích thước và số lượng các lỗ hổng giữa các hạt chứa nước và không khí.

Đất cát có tỉ lệ lỗ hổng và khoảng 25%, đất sét 60%. Trung bình đất canh tác có tỉ lệ từ 35 – 45%, đất tốt như đất nêu đỏ đạt đến 65%.

Các hạt được phân định dựa theo đường kính hạt (D) như sau:

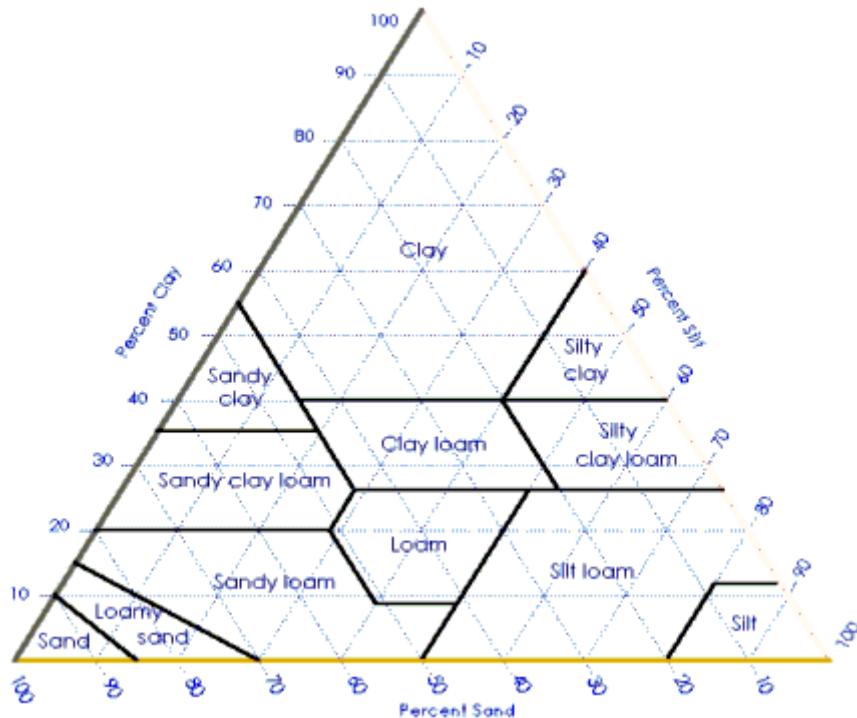
Cát: 0,2 mm – 0,02 mm

Thịt: 0,02 mm – 0,002mm

Sét: < 0,002 mm.

Để xác định một loại đất cụ thể thuộc nhóm sa cát nào; người ta sử dụng một tam giác định dạng như hình 3.6. Nói chung, có 3 loại đất chính là đất cát, đất thịt và đất

sét. Sau đó, tuỳ vào thành phần tỉ lệ pha vào mà ta có đến 12 loại đất theo tam giác trên. Sau đây có thể kể vài loại cùng thành phần cơ giới của nó



Hình 3.6. Tam giác sa cẤu đẤt

1. Đất cát (Sandy soil): chứa khoảng 85% cát
2. Đất cát pha thịt (sandy loam): chứa 40 – 85% cát, 0 – 50% thịt, 0- 20 % sét.
3. Đất thịt (loam) chứa 25 -32% cát, 20 – 50% thịt và 5 – 27% sét.
4. Đất thịt pha (soil loam): chứa 0 -25% cát, 50 – 88% thịt và 27% sét.
5. Đất sét pha thịt (Clay loam): chứa 20 – 42% cát, 18 – 25% thịt và 27 – 40 % sét, dẻo khi ướt.
6. Đất sét nặng (clay): chứa < 42% cát, < 40% thịt và > 40% sét. Rất dẻo và dính khi ướt.

Ngoài ra sa cẤu của đất còn được phân thành (a) sa cẤu khô (b) sa cẤu trung bình (3) sa cẤu mùn.

Sa cẤu đất có ý nghĩa quan trọng trong sản xuất nông nghiệp. Các đặc tính đất có liên quan đến sa cẤu nhẹ có lượng cát cao, dễ cày, tốn ít năng lượng trong việc chuẩn bị đất hơn những đất có lượng sét cao. Nói chung, đất cát có ít lỗ hổng hơn nhưng các lỗ hổng lại lớn hơn đất sét, do kích thước của các hạt cát lớn hơn. Do đó, sau các cơn mưa lớn, đất sét giữ lại được nhiều hơn đất cát. Đất thịt là loại đất có đặc tính trung gian giữa hai loại đất trên.

Bảng 3.4. Một số đặc tính đất có liên quan đến sa cẤu đất

Đặc tính đất	Loại sa cát						
	Cát		Thịt		Sét		
	khí cation	nước	rất thấp	tốt tốt	tốt trung	bình	kém
Trao Thoát	Thoáng	dối					
Khả năng	bị	nước	xói	mòn	trung	bình	cao
Khả năng	nắng	thấm		nhanh	tốt	bình	kém
Cày				đất	trung	bình	khó
Khả năng	nắng	giữ		nước	trung	bình	chật
Khả năng giữ dưỡng chất				thấp	trung	bình	khó
				thấp	bình	bình	cao
							cao

.Cấu trúc đất (soil structure)

Cơ cấu đất chỉ sự sắp xếp các hạt cơ giới trong đất, sự sắp xếp và kết gắn có nguồn gốc vô cơ và hữu cơ tạo ra các hạt kết của đất có hình dạng và kích cỡ lớn nhỏ khác nhau. Đất có thể có các dạng cơ cấu chính như sau:

Không có cơ cấu: các hạt đơn rời rạc nhau như đất ven biển.

Có cơ cấu như: cụm (viên), phiến hép, khối. Sự sinh trưởng của cây trồng đòi hỏi đất có một cơ cấu tốt, vì nó có ảnh hưởng đến:

- o Việc thấm và thoát nước
- o Việc cung cấp nước cho cây trồng
- o Việc hút dưỡng chất của rễ cây
- o Độ thoáng khí
- o Sự phát triển của rễ cây
- o Việc cày bừa và chuẩn bị đất
- o Sự nẩy mầm và mọc của hạt giống sau khi gieo

Một loại đất có cơ cấu lý tưởng là cơ cấu viên và có nhiều lỗ hổng. Trong điều kiện này đất dễ canh tác(cày, bừa, chuẩn bị đất), cho phép rễ cây ăn sâu vào đất tốt hơn và thoáng khí hơn.

Để duy trì một cơ cấu đất thích hợp cho sản xuất cây trồng, cần tiến hành cày khi đất có độ ẩm thích hợp và duy trì việc thường xuyên bổ sung chất hữu cơ cho đất. (bón phân hữu cơ, trả lại tàn dư thực vật cho đất..). Cày khi đất quá ướt sẽ làm vỡ cơ cấu của đất, tạo nên dạng đánh bùn. Khi đó độ thoáng khí của đất bị ảnh hưởng và rễ cây trồng sẽ thiếu oxy dễ sản sinh ra một số sản phẩm phụ trong quá trình hô hấp hiếm khí như etylalcohol (ruou ethylic) gây độc cho cây trồng.

Chất hữu cơ, thành phần bao gồm các chất lignin, cellulose, sáp, chất béo và các vật liệu chứa protein, chịu một chuỗi phản ứng sinh hóa trong đất sẽ tạo một chất dạng keo gọi là chất mùn (humus). Chất mùn có đặc tính hấp thụ dưỡng chất và nước cao thậm chí còn hơn cả khoáng sét. Do đó, một tỷ lệ mùn thích hợp trong đất sẽ giữ cho đất có cơ cấu tốt và có độ phì cao.

Đặc tính vật lý cơ bản của đất:

(1) Tỉ trọng:

Tỉ trọng là trọng lượng đất tính bằng gram của 1 đơn vị thể tích đất (cm^3), đất ở trạng thái khô kiệt và xếp khít vào nhau. (ký hiệu là D – đơn vị g/cm^3)

(2) Dung trọng:

Dung trọng đất là trọng lượng của đơn vị thể tích đất khô kiệt ở trạng thái tự nhiên đơn vị là g/cm^3 hoặc tấn/m^3 . Ký hiệu là d .

(3) Độ xốp:

Độ xốp là tỉ lệ % các khe hở trong đất so với thể tích đất. Độ xốp đất được tính theo công thức

$$P\% = (1 - d/D) \times 100. p$$

3. Đặc tính hóa học của đất

Keo đất và dung tích của đất:

Nước trong đất hòa tan các muối khoáng của đất được gọi là dung dịch đất. Trong đất cát hạt keo sét có đường kính nhỏ hơn $0,002 \text{ mm}$ (pha rắn) và dung dịch đất (pha lỏng) tương tác với nhau chung quanh bề mặt tiếp xúc giữa hai pha. Chính bề mặt này là nơi chủ yếu xảy ra các phản ứng hóa học trao đổi ion và là nơi cây trồng hấp thu chất dinh dưỡng. Thường keo đất mang điện tích âm (-), để trung hoà lượng điện tích đó, một lượng dư thừa cation (mang điện tích +) buộc phải hiện diện chung quanh bề mặt keo đất hay nói cách khác là những cation này bị keo đất hút. Một số keo đất khác mang điện tích dương và có khả năng hút các anion (mang điện tích -).

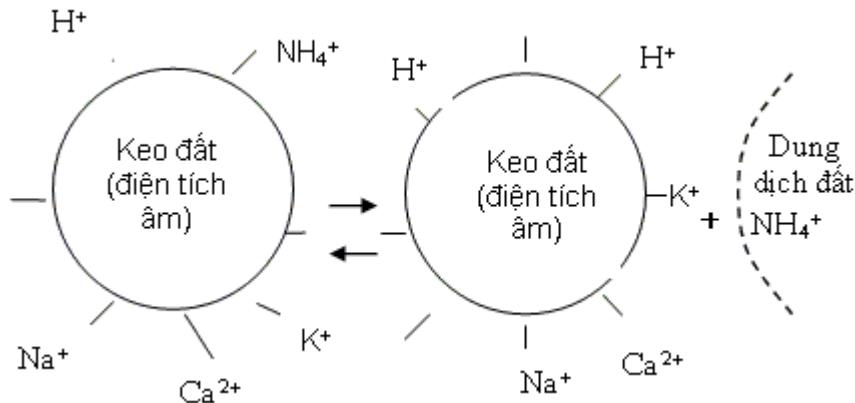
Hiện tượng hấp phụ và trao đổi cation.

Theo trên, keo đất mang điện tích âm, do đó một số cation trong dung tích đất dễ bị keo đất mang điện âm hút dính ở phía ngoài hạt keo. Tạm thời các cation không thể tách khỏi bề mặt keo đất được nếu như không có chất nào để thay thế vì cần phải đảm bảo tính trung hoà về điện tích của vật thể trong tự nhiên. Hiện tượng này gọi là sự hấp phụ ion của keo đất.

Như vậy, giữa các ion trong dung tích đất và các ion bị hấp phụ trên bề mặt keo đất có một thế cân bằng. Rễ cây trồng muốn lấy các cation cần thiết phải phóng thích ra ion H^+ để đổi lấy cation trên bề mặt keo đất. Trong các trường hợp như trời mưa, bón phân vào đất... làm cho thành phần và nồng độ cation trong dung dịch đất thay đổi thì thế cân bằng này sẽ bị phá vỡ, các cation trên bề mặt keo đất sẽ hoán chuyển với các cation trong dung dịch đất. Đây là hiện tượng trao đổi cation.

Nhờ có hiện tượng hấp phụ ion mà đất giữ được các dưỡng chất tránh được hiện tượng mất dưỡng chất do rửa trôi hoặc trực tiếp. Ngoài ra, các ion được thả ra cũng được đất giữ lại không thải vào nước ngầm. Tuy nhiên việc hấp phụ quá nhiều cation vào keo đất sẽ ảnh hưởng bất lợi đến sự tồn tại của vi sinh vật đất.

Nhờ hiện tượng trao đổi ion mà các cation đang bị hấp phụ trên bề mặt keo đất chuyển vào dung dịch đất cho cây trồng sử dụng (Như NH₄⁺, K⁺, Ca²⁺). Hiện tượng trao đổi ion có thể diễn tả như hình3.7.



Hình 3.7. Keo đất, sự hấp phụ và trao đổi cation.

Theo hình 3.7. trên một ion H⁺ đã trao đổi với một ion NH₄⁺. Kết quả phóng thích ion NH₄⁺ vào dung dịch đất.

Khả năng trao đổi cation(Cation exchange capacity – CEC)

Tổng số cation trao đổi trong một đơn vị trọng lượng đất được gọi là khả năng trao đổi cation của đất (CEC). Đơn vị tính: meq/ 100g đất. Tuy nhiên không phải toàn bộ ion hấp phụ bề mặt keo đất đều được trao đổi. Khả năng trao đổi cation có liên quan đến diện tích và điện tích bề mặt của keo đất.

Cách tính milliequivalent cho 100g đất như sau

$$\text{Meq/ 100g đất} = \frac{\text{1}}{\text{1.000}} \times \frac{\text{Khối lượng nguyên tử}}{\text{Hoá trị}}$$

Vậy, 1 meq của H⁺ = 0,001 x 1/1 = 0,001 g hay 1 mg

Ca⁺⁺ = 0,001 x 40 / 2 = 0,020 g hay 20 mg

Mg⁺⁺ = 0,001 x 24 / 2 = 0,012 g hay 12 mg

Như vậy, CEC diễn tả tổng số các cation mà một loại đất có thể hấp thu và trao đổi với cây trồng. Một loại đất giàu sét và chất hữu cơ sẽ có CEC cao hay nói cách khác là đất giàu dinh dưỡng, có độ phì tiềm năng cao. (Bảng 3.5). Nguyên nhân là do các loại đất giàu sét và chất hữu cơ, nhiều hạt keo sét có diện tích bề mặt lớn nên khả năng hấp phụ các cation lớn hơn đất khác

Bảng 3.5. Giá trị khả năng trao đổi cation của 1 số loại đất (theo Fanick, 1972).

Loại đất	CEC (meq/ 100g đất)

Đất	cát	pha	cát	2	-	-	4
Đất			thịt	2			17
Đất	sét	và	thịt	7	-	-	16
Đất		sét	pha	4	-	-	60
Đất giàu mùn			Kaolinit	10			
				50 – 300			

Trong số các cation, ion H⁺ được đặc biệt chú ý vì đó là nguồn gốc gây cho đất chua (làm pH giảm). Ion H⁺ trong đất được tạo thành từ các nguồn sau đây.

Do cây hút chất dinh dưỡng từ đất. Trong đó chủ yếu là các cation kiềm và kiềm thổ như K⁺, NH₄⁺, Ca₂⁺, Mg₂⁺ đồng thời trao đổi và thải vào đất một lượng H⁺ tương ứng gây chua đất.

Sự phân giải các acid hữu cơ trong điều kiện yếm khí tạo ra các sản phẩm trung gian như H₂S, tích lũy một lượng H⁺ đáng kể gây chua cho đất.

Do bón các loại phân chua và sinh lý chua. Các loại phân sinh lý chua như K₂SO₄, KCl, NH₄Cl, (NH₄)₂SO₄, trong thành phần có chứa các gốc axit khi bón vào đất chúng phân ly trong dung dịch. Cation kiềm được cây hút hay keo đất hấp thu. Gốc acid còn lại sẽ gây chua cho đất.

Độ chua của đất (pH đất):

Độ chua của đất là do nồng độ ion H⁺ trong dung dịch đất và được thể hiện qua trị số pH của đất.

$$pH = -\log [H^+]$$

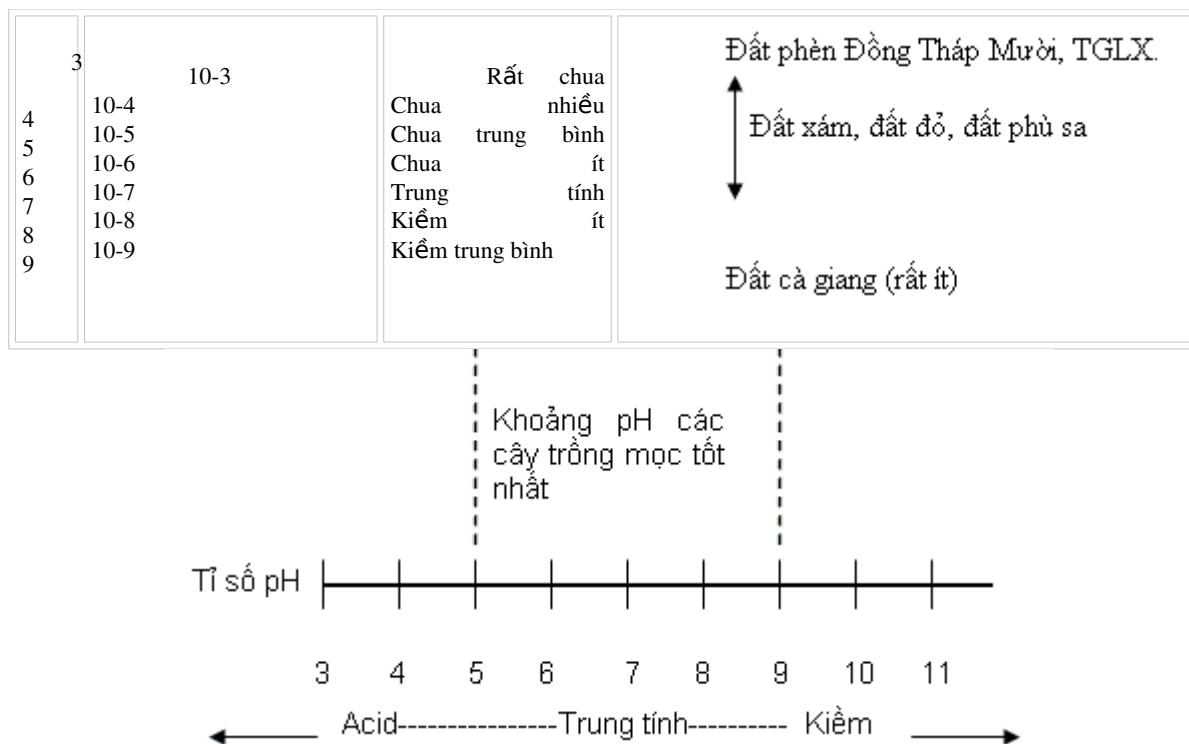
[H⁺] là nồng độ tính bằng gram của ion H⁺ trong 1 lít dung dịch. Nước nguyên chất có nồng độ ion H⁺ trong 1 lít nước là: 0,0000001 = 10⁻⁷ nên pH của nước nguyên chất là pH = - log 10⁻⁷ = log 1/10⁻⁷ = 7.

Trong đất nếu pH= 7, đó là đất trung tính; khi pH >7 đất có tính kiềm; pH < 7 đất có tính acid.

Vì do giá trị pH dựa trên thang logarithm nên pH = 4 sẽ chua hơn 10 lần so với pH = 5 (hay nồng độ ion H⁺ lớn hơn 10 lần).

Bảng 3.6. Thang pH đất, mức độ chua của đất và thí dụ đất tương ứng ở VN

pH	Nồng độ H ⁺ (mol/lít)	Độ chua của đất	Đất Việt Nam tương ứng



Hình 3.8. Khoảng pH thích hợp với cây trồng.

Đa số các loại đất có ý nghĩa quan trọng đến sản xuất nông nghiệp có giá trị pH trong khoảng từ 5 – 9. Đất ở các vùng có lượng mưa cao và pha rừng mạnh nói chung đều chua do các cation như Ca^{2+} , Mg^{2+} ... đã bị rửa trôi và có sự tập trung ion H^+ trong các keo sét. pH của đất không phải là một giá trị cố định, nó có thể thay đổi theo thời gian.

Ngoài ra độ pH còn xác định độ hữu dụng của các chất dinh dưỡng cho cây. Ở pH thấp có ảnh hưởng xấu đến sự hữu dụng của N, K, Ca, Mg. Tuy nhiên sự hữu dụng của Fe, Mn, Bo, Cu, Zn lại tốt hơn ở điều kiện pH thấp. Độ chua nhiều có thể có hậu quả là gây độc sắt và nhôm.

Độ pH đất cũng được dùng như một chỉ thị cho sự xuất hiện các vấn đề của đất như sau:

pH < 5.5 xuất hiện dấu hiệu thiếu Mo

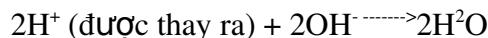
pH > 7,5 xuất hiện dấu hiệu thiếu Zn, Cu và Fe.

pH > 8,0 có sự tao thành các Calcium phosphate mà cây không hấp thu được.

Có thể giải quyết tình trạng pH thấp bằng biện pháp bón vôi. Bột đá vôi là một trong những nguồn vật liệu sẵn sàng ở Việt Nam. Nguyên lý của biện pháp bón vôi là khi các cation Ca^{++} (hay cation Mg^{++} nếu sử dụng đá vôi dolomite) hiện diện ở số lượng lớn, sẽ thay thế các ion H^+ đã được hấp thu trong các phiến sét. Ion H^+ được phóng thích sẽ tác động với ion OH^- để tạo thành nước. Phương trình phản ứng như sau:



Ca⁺⁺ thay thế 2H⁺ trong keo sét.



Tính đệm của đất.

Tính đệm là tính chống lại của đất đối với sự thay đổi của pH. Đất có tính đệm mạnh thì độ pH nhiều cao. Chất hữu cơ bón nhiều vào đất sẽ làm tăng tính đệm và gián tiếp làm tăng độ pH. Đất bình thường pH sẽ không thay đổi một cách đáng kể mặc dù có sự thay đổi về lượng acid và bazơ hoặc sự hoà loãng (do nước). Điều này có ý nghĩa rất quan trọng cho sự hoạt động của vi sinh vật và cả thực vật bậc cao.

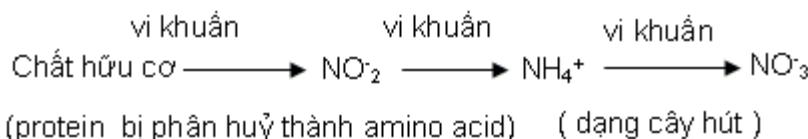
4. Thành phần sinh vật học:

Trong đất hiện diện nhiều vi sinh vật có ích hoặc có hại cho sản xuất nông nghiệp. Các động vật như chuột, trùng đất, các loại côn trùng, mối, động vật nhiều chân như rết, cuồn chiếu, tuyến trùng, sên, ốc v.v... trong quá trình sống, chúng góp phần di chuyển các tàn dư thực vật từ nơi này đi nơi khác, trộn lẫn chúng với đất như trùn đất, các động vật đào bới. Hoặc có thể cắt những cây gỗ khô mục như ở loài mối, hay cắt nhỏ lá cây như ở các lớp côn trùng đơn giản.

Một số vi sinh vật như Actinmyces, tảo vi khuẩn và nấm cũng hiện diện trong đất. Các hoạt động của vi sinh vật này có ý nghĩa quan trọng trong việc cải thiện cơ cấu đất, độ thoáng khí, độ thấm rút nước và làm cho các nguyên tố dinh dưỡng trở nên hữu dụng cho cây trồng. Mặc dù các vi sinh vật cũng yêu cầu dưỡng chất và oxigen cho quá trình biến dưỡng của nó, nên có cạnh tranh với cây trồng như lợi ích do chúng mang lại lớn hơn nhiều. Các vi sinh vật đất có vai trò quan trọng trong các quá trình như sau:

* Phân huỷ chất hữu cơ (sự mùn hoá): chúng phân huỷ và tiêu hoá các tàn dư thực vật và các chất hữu cơ khác qua các hoạt động hoá học với sự trợ giúp của các enzyme.

* Khoáng hoá các chất hữu cơ (sự khoáng hoá): qua quá trình này các nguyên tố dinh dưỡng nằm trong cấu trúc sinh hoá của các chất hữu cơ bị phân giải và chuyển sang dạng hữu dụng mà cây trồng có thể hấp thu được. Thí dụ :



Do đó phải tạo điều kiện cho vi sinh vật phát triển như bón vôi để làm tăng pH thoát thuỷ cho đất thoáng khí...Ở đất phèn, pH thấp hơn thường bị ngập nước nên vi sinh vật kén phát triển tuy lượng chất hữu cơ nhiều, nhưng cây trồng vẫn bị thiếu N do không ở dạng cây có thể hấp thu được.

* Cố định đạm (tiến hành chuyển hoá nitrogen trong khí quyển thành dạng cây có thể hấp thu). Vi khuẩn cố định đạm Rhizobium là một thí dụ, chúng sống trong nốt sần

rễ cây họ đậu có khả năng hút và chuyển hoá N tự nhiên trong không khí thành N cung cấp cho cây trồng, sau khi cây chết và bị phân giải sẽ cung cấp và làm gia tăng hàm lượng N trong đất vi khuẩn nốt sần trong cây họ đậu có thể cố định được từ 55 – 144kg N/ha/v

Hỗ trợ cho sự hấp thụ phosphor (lân) và các dưỡng chất khác (N, Zn).

Một loại nấm tên Mycorrhiza có thể thâm nhập vào mô vỏ của rễ cây sử dụng các loại thức ăn do rễ tạo ra nhưng đồng thời cũng tạo ra một mạng lưới sợi nấm kết dính với keo đất bao quanh rễ, các nguyên tố dinh dưỡng như phosphor bám lên màng này ở dạng hữu dụng và rễ cây có thể hấp thu dễ dàng.

Ngoài ra có sự hiện diện của một số vi sinh vật gây hại như các tác nhân gây bệnh truyền lan qua đất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Ánh. 2001. Độ phì nhiêu của đất và dinh dưỡng cây trồng. Nxb Nông Nghiệp
2. Nguyễn Thế Đặng. 1999. Giáo trình đất. Nxb Nông nghiệp. Hà Nội.
3. Trần Văn Hậu. 1997. A Thesis submitted to the graduate school in partial fulfillment of requirements for the degree of master of science (Agriculture) in agricultural systems.
4. Vũ Công Hậu. 2000. Trồng Cây Ăn Quả ở Việt Nam. Nxb Nông Nghiệp.
5. Phạm Hoàng Hộ. 1972. Thực vật chung. Nxb Lửa Thiêng
6. Huỳnh Thanh Hùng. 2001. Giáo trình nông học đại cương. Đại học Nông Lâm TPHCM.
7. Võ Minh Kha. 1996. Hướng dẫn thực hành sử dụng phân bón. Nxb Nông Nghiệp.
8. Hoàng Ngọc Oanh. Nguyễn Văn Âu. 2000. Khí quyển và thủy quyển. Nxb Nông Nghiệp
9. Nguyễn Văn Sánh. 1997. Giáo trình hệ thống canh tác. Đại học Cần Thơ.
10. Đặng Kim Sơn. 2001. Công nghiệp hóa từ nông nghiệp. Lý luận thực tiễn và triển vọng áp dụng ở Việt Nam. Nxb Nông nghiệp Hà Nội
11. Trần Khắc Thi. Nguyễn Công Hoan. 1995. Kỹ Thuật Trồng Và Chế Biến Rau Xuất Khẩu. Nxb Nông Nghiệp
12. Lê Anh Tuấn. 1998. Bài giảng môn học Khí Tượng-Thủy Văn. đại học Cần Thơ.
13. Tổng cục thống kê. 2001. Niên giám thống kê 2000. Nxb thống kê Hà Nội.
14. Trung tâm biên soạn từ điển Bách khoa Việt Nam. 1991. Từ điển Bách khoa nông nghiệp.
15. Nguyễn Trung Văn. 2001. Lúa gạo Việt nam trước thiên niên kỷ mới. hướng xuất khẩu. Nxb Chính trị quốc gia Hà Nội.
16. Vũ Văn Vụ. 1999. Sinh lý học thực vật. Nxb Giáo Dục.

17. Viện cơ điện nông nghiệp & CLSP. 2002. Sổ tay giới thiệu công cụ, máy thu hoạch và sau thu hoạch Lúa. Ngô. Đậu Đỗ.
18. Lê Thị Xua. 1997. Giáo trình trồng trọt đại cương. Đại học Cần Thơ.