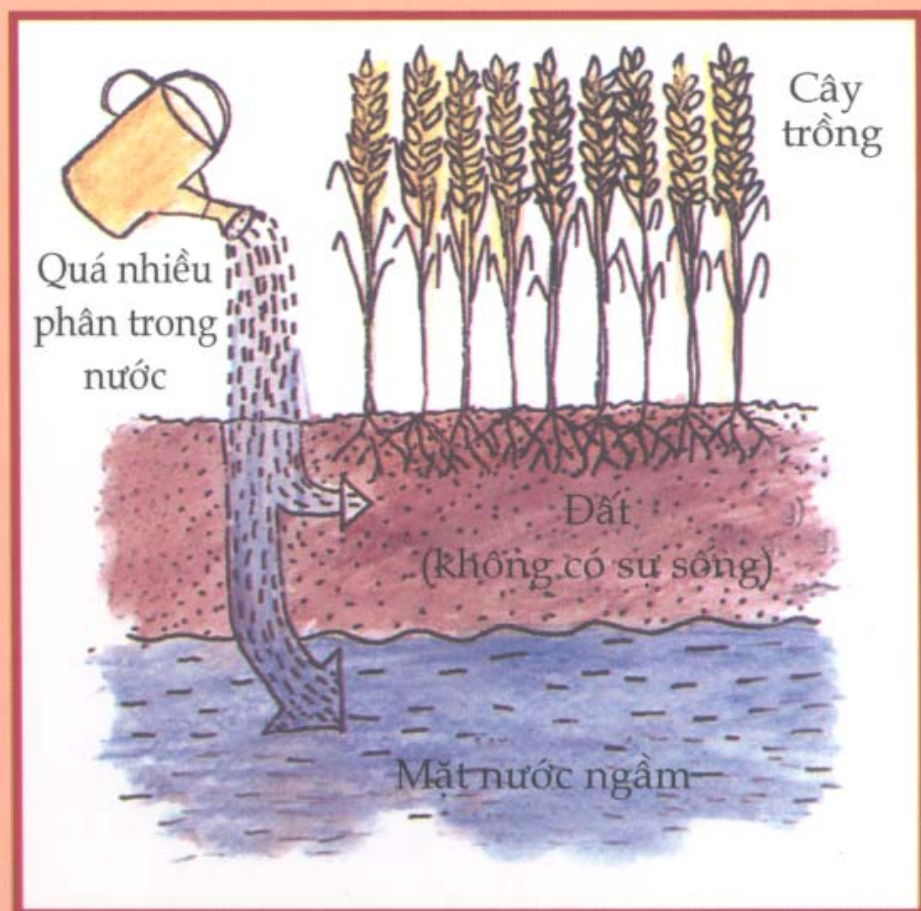


ROSEMARY MORROW

# HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG ĐẤT ĐAI LÀM GIÀU BẰNG KINH TẾ GIA ĐÌNH



NHÀ XUẤT BẢN PHỤ NỮ

HƯỚNG DẪN  
SỬ DỤNG ĐẤT ĐAI  
LÀM GIÀU BẰNG KINH TẾ GIA ĐÌNH

ROSEMARY MORROW

HƯỚNG DẪN  
SỬ DỤNG ĐẤT ĐAI  
LÀM GIÀU BẰNG KINH TẾ GIA ĐÌNH

Hình vẽ của ROB ALLSOP

Người dịch: TRỊNH VĂN THỊNH

NHÀ XUẤT BẢN PHỤ NỮ

Hà Nội - 2001

Dịch từ nguyên bản tiếng Anh  
Earth User's Guide to Permaculture.  
Nhà xuất bản Kangaroo Press.1993.

## LỜI TỰA CHO LẦN XUẤT BẢN BẰNG TIẾNG VIỆT

Việt Nam có một lịch sử lâu đời về làm vườn thực phẩm. Cho nên thật đáng chúc mừng khi quyển sách



này được dịch sang tiếng Việt. Sau khi đi thăm Việt Nam nhiều lần và dành nhiều thời gian tìm hiểu và thảo luận với những người nông dân, những

người làm kỹ thuật và những người nghiên cứu, tôi đã hiểu Nông nghiệp bền vững (Permaculture) và VAC (hệ sinh thái) của Việt Nam có chung mục đích là nhằm tạo một môi trường trong sạch, lành mạnh mà không để suy giảm các tài nguyên sinh học. Chỉ hơi khác là Nông nghiệp bền vững xem xét cả các vấn đề tái sử dụng chất thải, bảo vệ đời sống hoang dã, mở rộng kinh tế địa phương và quy hoạch vùng. Nông nghiệp bền vững và VAC cung cấp một hệ thống kiến thức và kỹ thuật giúp

cho con người ở bất cứ đâu, thành thị hay nông thôn, giải quyết những nhu cầu của chính mình, đạt được thu

nhập đầy đủ và đặc biệt là sống trong môi trường lành mạnh.

Những đạo đức và nguyên lý của Nông nghiệp bền vững có tính phổ biến và không có gì đáng ngạc nhiên khi thấy người Việt Nam nhanh chóng tiếp nhận và ứng dụng. Việc xuất bản quyển sách này là bằng chứng cho sự đánh giá ấy. Và trong thời gian tới, một quyển sách đầy đủ về VAC sẽ được phát hành nhằm bổ sung kiến thức cho những người làm vườn thực phẩm nói tiếng Anh trên thế giới.

Những người làm vườn Việt Nam có thể ở trong số những người làm vườn giỏi trên thế giới. Với những truyền thống bảo tồn đất đai, cây trồng, nước và đất canh tác, quyển sách này chỉ góp thêm vào những kiến thức mà người nông dân Việt Nam đã có. Họ phải giải quyết những vấn đề về diện tích đất, sự thoái hóa đất và luôn gặp những khó khăn do khí hậu gây ra. Và có lẽ chính vì thế mà họ sử dụng đất đai thật giỏi. Ngày nay, những phương pháp bền vững đó đang có nguy cơ bị phá vỡ bởi nền "nông nghiệp thương mại" với lượng lớn máy móc và hóa chất đưa vào Việt Nam. Tôi hy vọng là Nông nghiệp bền vững và VAC cùng hành động đưa lại một môi trường trong sạch hơn, đẹp hơn và lành mạnh hơn cho nhân dân ở mọi nơi và quyển sách này góp phần nhỏ bé vào mơ ước đó.

ROSEMARY MORROW

# PHẦN I

---

## CHƯƠNG 1

### BẮT ĐẦU LÀM NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG

Những nét chủ yếu của nông nghiệp bền vững có thể tóm tắt như sau:

- Đó là một hệ thống tạo ra những mô hình định canh lâu bền bằng cách kết hợp thiết kế và sinh thái.

- Đó là một sự tổng hợp hiểu biết truyền thống với khoa học hiện đại, áp dụng cho cả thành thị và nông thôn.

- Nông nghiệp bền vững lấy các hệ thống thiên nhiên làm mẫu và hành động hòa hợp với thiên nhiên, nhằm thiết kế những môi trường lâu bền cung cấp những nhu cầu cơ bản cho con người cũng như những hạ tầng xã hội, kinh tế đảm bảo cho những nhu cầu đó.

- Nông nghiệp bền vững thúc đẩy chúng ta tham gia có ý thức vào việc giải quyết nhiều vấn đề đặt ra cho chúng ta ở phạm vi địa phương và toàn cầu.

#### THỰC HÀNH NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG THẾ NÀO

Nông nghiệp bền vững là một giải pháp sáng tạo mà

xã hội chúng ta chưa có mẫu. Nó mở cửa đi vào một cuộc sống có chất lượng tốt hơn và cho phép bất cứ ai cũng làm được như thế. Không có hàng rào chắn với những người có giới tính, tuổi tác, tôn giáo, học vấn hay trình độ văn hóa khác nhau. Tôi đã huấn luyện cho nhiều người chưa biết chữ trở thành những người làm nông nghiệp bền vững giỏi.

Bạn hãy bắt đầu từ quy mô nhỏ; quy mô và chi phí không hạn chế chúng ta, dù bạn có một mét vuông hay một triệu hecta, bạn vẫn làm được nông nghiệp bền vững. Cách mà bạn hành động kết hợp chặt chẽ với đất đai, và chịu trách nhiệm về cách mà bạn xử lý đất đai, sẽ mang lại cho bạn phần thưởng ngày càng lớn hơn. Nếu suốt cuộc đời bạn, bạn chỉ xây dựng được một nếp nhà đơn giản, không ô nhiễm, tự sản xuất lấy thức ăn, tự cải tạo và khai thác mảnh đất của mình, tự chăm sóc cây cối tự nhiên, thì bạn đã có một cuộc sống đầy đủ, sáng tạo, có ý nghĩa, với sự tự trọng, thỏa mãn và tự chủ của bản thân.

### **Thử vận dụng**

*Một trong những chìa khóa thành công trong thiết kế các hệ thống nông nghiệp bền vững là khả năng biết quan sát. Điều đó quan trọng vì đó là cách để: "Hành động hòa hợp chứ không chống lại thiên nhiên... nhìn nhận các hệ thống trong mọi chức năng của chúng chứ không đòi hỏi chỉ một mặt hiệu quả của chúng; và để*



cho các hệ thống tự chúng chứng minh quá trình tiến triển của chúng" (B.Mollison. Nông nghiệp bền vững: sách cho người thiết kế).

Thông qua những quan sát của mình, bạn sẽ tìm được nguyên nhân và giải pháp cho nhiều vấn đề.

**1. Nhìn một bức tường qua cửa sổ.** Quan sát những điều bạn thấy. Ghi quan sát vào sổ tay. Các ghi chép có thể là:

- Các đám mây nặng nề đến từ phương tây.
- Cỏ ở rìa đường đang nở hoa.
- Hai con sáo đậu trên một cây bạch đàn.
- Cây cối đã mọc thêm ở hàng rào.
- Một loại hoa cuối mùa đang tàn.
- Những con chim đầu tiên đến mùa bay về đã đến đậu trên mái nhà phía đông.

**2. Bây giờ quan sát kỹ hơn một chút.** Bạn hãy nghe, ngửi và cảm thấy gì. Ghi quan sát vào sổ tay và thử tìm các mối liên hệ, thí dụ: hôm nay khô nóng và mạng nhện chằng nhiều hơn.

**3. Mỗi ngày làm lại quan sát đó.** Bạn sẽ thấy ngày càng rõ hơn những thay đổi theo các mùa, đó là nhân tố quan trọng cho thiết kế.

**4. Bắt đầu tìm hiểu các loại tài nguyên mà bạn sẽ cần sau này khi thiết kế khu vườn của mình.** Các tài nguyên này thường là những phế liệu - gạch cũ, mảnh

*gỗ, rơm, cỏ khô đã cắt ngắn, thân cây ăn quả đã thu hoạch, v.v..*

*Ghi chép mọi kết quả tìm tòi vào sổ: chỗ cất, chất lượng phế liệu, có thể dùng vào việc gì.*

## CHƯƠNG 2

# ĐẠO ĐỨC CỦA NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG

Các đạo đức của nông nghiệp bền vững là:

- Giữ gìn trái đất.
- Giữ gìn cư dân.
- Phân phối những thứ dư thừa.
- Giảm tiêu thụ.

Các nguyên lý được trình bày trong hình 2.1.

Nông nghiệp bền vững có nhiều chiến lược và kỹ thuật giúp ta thực hiện các nguyên lý, thí dụ, ta dự định chống hạn cho đất của ta bằng giảm lượng nước chảy đi và trữ nước. Để thực hiện chiến lược ấy, ta có thể dùng những kỹ thuật như trồng cây trên đất dốc, xây các đập, tạo các chỗ thấp giữ nước xung quanh.

Mặc dầu các nhà chuyên môn về nông nghiệp bền vững tán thành cùng những đạo đức và nguyên lý, chiến lược và kỹ thuật mà họ sử dụng rất khác nhau vì không có hai môi trường giống nhau, và chỉ có trí tưởng tượng mới hạn chế được sự sáng tạo chiến lược và kỹ

thuật. Tuy nhiên, cần nhớ là, kỹ thuật và chiến lược bao giờ cũng phải được quyết định phù hợp với đạo đức và nguyên lý.

Tất nhiên không thể nghĩ rằng, một mô hình của nông nghiệp bền vững trở thành đơn giản bằng cách liệt kê ra những đạo đức và nguyên lý. Bảng sau đây đưa vào thêm những đặc trưng chủ yếu của nông nghiệp bền vững. Mỗi đặc trưng này sẽ được nghiên cứu trong các chương tiếp theo.

- Các mô hình sử dụng đất quy mô nhỏ, theo hướng thâm canh.

- \* Đất đai canh tác phải được sử dụng có hiệu quả và thâm canh.
- \* Đất ở rìa phải được bảo vệ trong (hoặc phục hồi lại theo) những hệ sinh thái tự nhiên.
- \* Cảnh quan phải thay đổi và hấp dẫn.
- \* Công việc lao động nhiều nhất phải được làm gần nhà và dễ sắp xếp.

- Đa dạng hóa: đa dạng hóa các loại sản xuất, các chế độ canh tác, năng suất, ổ sinh thái, chức năng, vai trò xã hội, lao động.

- Kết hợp nhất thể hóa nhiều bộ môn: bao gồm nông nghiệp, lâm nghiệp, chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản, thiết kế các khu hoang dã, xã hội học, kinh tế học.

- Tính bền vững lâu dài: các hệ thống nông nghiệp bền vững được thiết kế để đối phó với những tai biến môi trường như ô nhiễm do nhiệt và thủng tầng ôzôn.

- Sử dụng các động vật hoang, động vật nuôi và các loài thực vật.

\* Động vật là một bộ phận nhất thể hóa vào hệ thống.

\* Các loài địa phương, loài hiếm, loài có nguy cơ bị tiêu diệt được đưa vào hệ thống.

- Sử dụng những đặc điểm tự nhiên của đất, cây và con.

\* Các tài nguyên năng lượng và sinh học (kể cả nước và đất) được bảo toàn, tái tạo, tự điều chỉnh và tự tái sinh.


## **Thử vận dụng**

1. Trong sổ tay, ghi những nguyên lý mà bạn cho là quan trọng nhất đối với mình. Hãy nghĩ rằng việc áp dụng những nguyên lý ấy quan trọng đến mức nào đối với đời sống của bạn.

2. Quan sát thật chu đáo địa điểm của bạn. Địa điểm ấy có thể phù hợp thế nào với những đặc trưng của nông nghiệp bền vững?

3. Tìm ra càng nhiều càng tốt những cây và con mà bạn có thể sử dụng trong vườn của mình. Đó là một sự đánh giá tính đa dạng của khu vườn đó. Sau này, bạn sẽ thấy được cách làm thế nào để tăng tính đa dạng của vườn.

Hình 2.1. Những nguyên lý của nông nghiệp bền vững

NHỮNG NGUYÊN LÝ	MỘT SỐ THÍ DỤ
MỌI VIỆC ĐỀU LÀM ÍT NHẤT THEO HAI CÁCH	<p>Gà diệt sâu hại và cỏ dại, cho trứng và gà con</p> 
TÌM GIẢI PHÁP CHỨ KHÔNG CHỈ NÊU VẤN ĐỀ	<p>Câu nói nổi tiếng của Mollison: "Bạn không có vấn đề diệt ốc, mà có giải pháp nuôi vịt khỏi đói"</p>
HỢP TÁC CHỨ KHÔNG CẠNH TRANH TRONG VIỆC LÀM, TRUYỀN THÔNG VÀ KINH TẾ	<p>Hãy chia sẻ thông tin và ý nghĩ, mọi người có thể học được để sống bền vững</p>
LÀM CHO MỌI THỨ ĐỀU SINH LỢI	<p>Tái sử dụng nước rửa thải và chất hữu cơ phế bỏ làm phân rác</p>
LÀM VIỆC Ở CHỖ CÓ THU NHẬP	<p>Chỉ phải làm cỏ một lần nếu có kế hoạch trồng ngay, nếu không sẽ phải làm cỏ nhiều lần trong tháng</p>

NHỮNG NGUYÊN LÝ	MỘT SỐ THÍ DỤ
<p>SỬ DỤNG MỌI THỨ TỚI KHẢ NĂNG CAO NHẤT CỦA NÓ</p>	<p>Dùng ánh sáng mặt trời để làm cho cây trồng sinh trưởng, nhà bạn ấm thêm, đun nước nóng, nấu bữa ăn</p>
<p>ĐƯA THỨC ĂN SẢN XUẤT ĐƯỢC ĐẾN CÁC THỊ TRẤN</p>	<p>Tự trồng lấy rau và quả, tự nuôi lấy gà và ong trong sân nhà</p>
	
<p>GIÚP CHO MỌI NGƯỜI TỰ TIN Ở HỌ</p>	<p>Tự dự trữ nước và tự phát điện cho nhu cầu của mình</p>
<p>CHI PHÍ VÀ ĐẦU TƯ NĂNG LƯỢNG ÍT NHẤT ĐỂ ĐẠT NĂNG SUẤT CAO NHẤT</p>	<p>Chọn một chỗ xây đập để giữ nước ở mức cao nhất và để nước chảy đi khỏi khu đất của mình ở mức thấp nhất</p>

## PHẦN II

---

Bạn vừa làm quen với một số khái niệm về nông nghiệp bền vững. Có lẽ bạn đã cảm thấy nó khác với việc làm vườn hay trang trại kinh điển vì nó được xây dựng trên sinh thái học. Không phải là sinh thái học của những nơi hoang dã nghiên cứu quần thể hay cộng đồng của những loài sinh vật địa phương, mà là sinh thái học của những tài nguyên cơ bản thuộc khu đất của bạn. Trong phần này, bạn sẽ nghiên cứu cận kề hơn những tài nguyên ấy và học cách bảo toàn và tăng cường tính đa dạng trên khu đất của bạn.

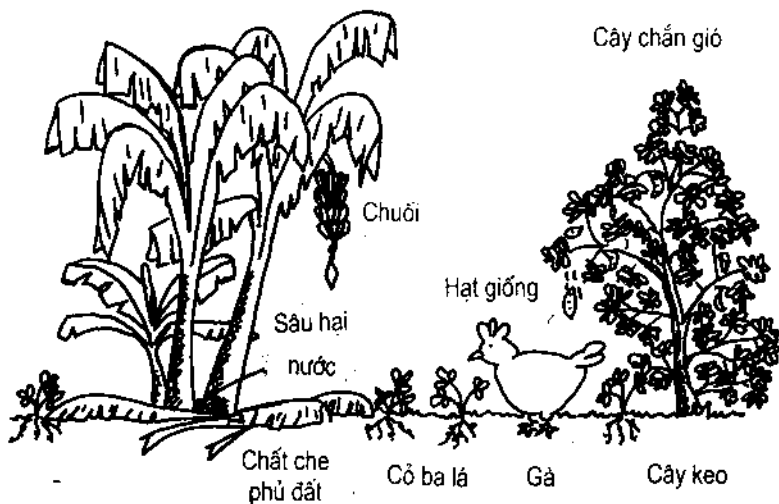
Cũng trong phần này, bạn sẽ phát triển kỹ năng về quan sát và thu thập tài liệu, vì bạn cần những tài liệu ấy để hoàn thành bản thiết kế của mình. Bạn sẽ học cách xây dựng một bản đồ cơ bản của khu vực mình ở, và đọc mỗi chương, bạn sẽ bổ sung thêm thông tin thu được vào bản đồ ấy.

Sau khi bạn đã kiểm kê xong tài nguyên nơi bạn ở và có một chiến lược phát triển các tài nguyên sinh học ở đó, thì bạn đã sẵn sàng để làm công việc chính xác là thiết kế một cảnh quan bền vững cho nơi bạn ở.

### CHƯƠNG 3

## SINH THÁI HỌC - NỀN TẢNG

- \* Sinh thái học là sự nghiên cứu các hệ thống tự nhiên và các mối liên hệ giữa chúng với nhau.
- \* Một hệ sinh thái là một nhóm những cơ thể tác động lẫn nhau và tác động vào môi trường vật lý của chúng, và cùng thực hiện chức năng như một hệ thống tự giữ gìn lâu bền.



Hình 3.1 Một hệ sinh thái canh tác. Các hệ sinh thái có thể được thiết kế có ý thức để cho hiệu suất cao và lâu bền.



Những nhà sinh thái học hiện nay đã nêu những chỉ dẫn, được gọi là "mệnh lệnh sinh thái học", nói rằng, con người là một bộ phận của các hệ sinh thái và con người phải thừa nhận sự liên quan và sự phụ thuộc lẫn nhau giữa con người với các hệ sinh thái ấy.

Dưới đây là những nguyên lý nông nghiệp bền vững áp dụng vào thiết kế sinh thái học:

- \* Bảo toàn tính đa dạng sinh học.
- \* Tôn trọng quyền được sống của mọi loài, cho phép các hệ sinh thái tiến triển trong những điều kiện có thể biến động.
- \* Sử dụng các loài và các nơi cư trú một cách lâu bền nhằm bảo đảm các quy trình sống bền vững, thí dụ, làm sạch không khí và nước, điều hòa khí quyển, cải tạo đất.

## **NHỮNG KHÁI NIỆM THEN CHỐT CỦA SINH THÁI HỌC**

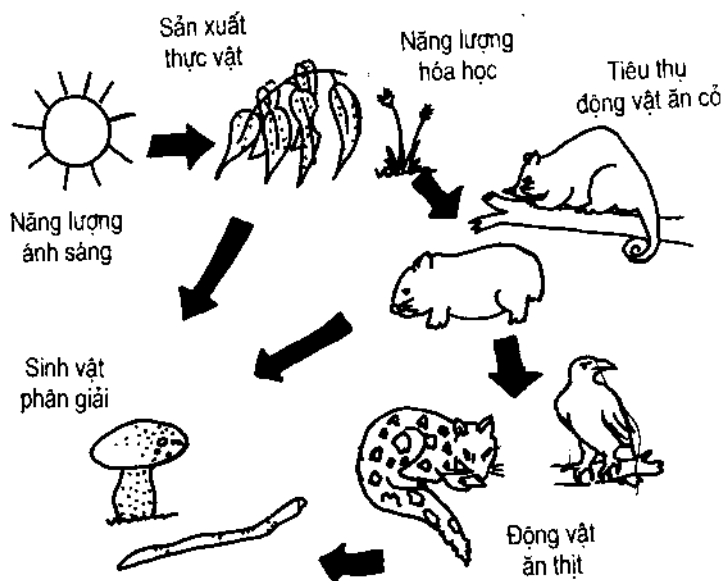
Cần hiểu rõ những khái niệm then chốt của sinh thái học. Những khái niệm ấy giúp ta thiết kế những hệ sinh thái canh tác có hiệu suất cao và lâu bền, lại đòi hỏi chi phí thấp.

### **1. Những luồng luân lưu năng lượng qua các hệ sinh thái**

Mọi hình thể sống đòi hỏi năng lượng để hoạt động.

Nguồn năng lượng nguyên thủy là năng lượng ánh sáng mặt trời.

Thực vật hấp thụ năng lượng ánh sáng chuyển thành năng lượng hóa học - hydrat cacbon, đường, protein, sáp, dầu - được động vật tiêu thụ. Từ những vật ăn cỏ (ăn hạt, cỏ, quả) đến các vi khuẩn trong ruột của giun đất, năng lượng vận động qua hệ thống và bị mất đi dưới dạng nhiệt (xem hình 3.2).



Hình 3.2 Luồng luân lưu năng lượng. Mặt trời là nguồn năng lượng nguyên thủy cho mọi hình thể của sự sống trên trái đất. Năng lượng được chuyển từ mặt trời sang thực vật, và vận động qua dây chuyền thức ăn.

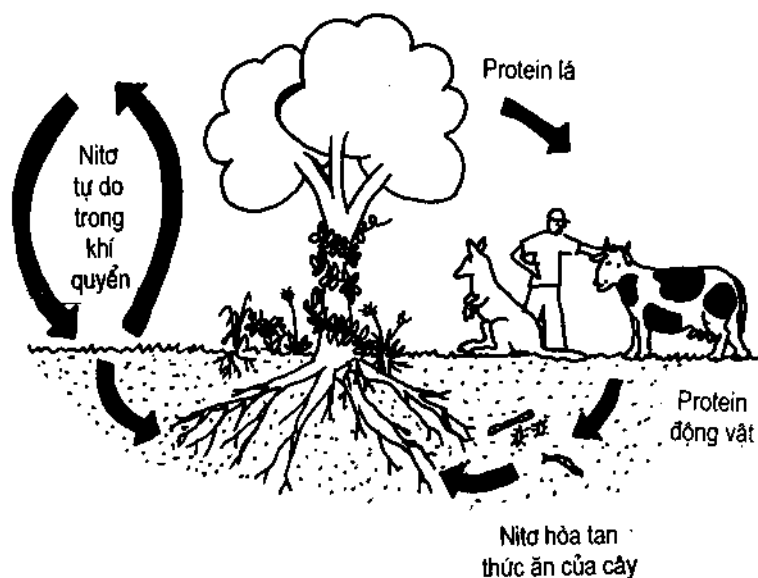
Bằng cách trồng trọt, dù ta thiết kế một vườn thực phẩm hay một rừng trồng, ta đã phát động một luồng luân lưu năng lượng. Năng lượng luân lưu từ các cây qua tất cả các cơ thể sống của hệ thống của ta. Nếu ta lấy đi tất cả lá rụng, cắt cỏ sát mặt đất, thì ta đã đưa năng lượng ra khỏi hệ thống của ta. Nhưng nếu ta thu các phế liệu từ vườn làm thành phân rác thì ta giữ lại được năng lượng. Nếu ta hiểu được những luồng luân lưu năng lượng đó, ta có thể tăng hiệu suất sử dụng năng lượng, thí dụ, gà nhặt ăn những quả hư hỏng sẽ cho phân bón vườn.

## **2. Chu trình của vật chất**

Vật chất gồm rất nhiều yếu tố và phân tử cấu tạo các chất khí, vitamin, protein, khoáng và các chất dinh dưỡng khác cần cho sự sống. Tổng trữ lượng vật chất trên mặt đất là hằng định và luân chuyển theo chu trình qua các nguyên liệu sống và không - sống (không khí, khoáng vật, thực vật, động vật v.v.). Chính mặt trời điều khiển chu trình của vật chất theo các luồng luân lưu của năng lượng.

Có nhiều phương thức và mức độ của chu trình vật chất. Thí dụ quan trọng nhất là chu trình nitơ - một trong những nguyên tố chủ yếu cho sinh trưởng của thực, động vật. Nitơ, một trong những chất khí chủ yếu,

được các vi khuẩn sống trong đất và nước chuyển thành dạng nitơ hòa tan. Thực vật sử dụng dạng nitơ ấy để chế tạo protein; khi thực vật chết hay thoái biến thì protein trở lại đất. Động vật lấy protein bằng cách ăn thực vật hay động vật khác, rồi thải nitơ qua phân, nước giải, xác chúng khi chết. Khi đó nitơ trở lại khí quyển dưới dạng khí do tác động của các vi khuẩn - thế là chu trình hoàn thành (xem hình 3.3).



Hình 3.3. Chu trình nitơ là một trong những chu trình dinh dưỡng chủ yếu thực hiện trong các hệ sinh thái.

Con người can thiệp có thể làm thay đổi chu trình vật chất trong tự nhiên. Thí dụ, sự tích lũy sinh học - một dạng ô nhiễm - xảy ra khi những lượng lớn vật chất không thể vận động được dễ dàng qua các chu trình vật chất, chúng sẽ bị thải ra môi trường. Nhiều dòng nước ở Oxtrelia đã chịu ảnh hưởng của tích lũy sinh học: phân phôtphat không được thực vật sử dụng hết chảy xuống sông ngòi làm phát triển mạnh các loại tảo có độc. Trong trường hợp ấy, nếu trồng cây dày hơn ở bờ sông ngòi thì cây có thể sử dụng phân bón thừa và cho sản phẩm (kể cả sản phẩm chính và phụ).

Hậu quả xa hơn của tích lũy sinh học là tích lũy mở rộng, các chất tích lũy trong các mô cơ thể với nồng độ ngày càng cao, chuyển từ cơ thể này sang cơ thể khác qua dây chuyền thức ăn. Chất DDT là một thí dụ của quá trình đó.

Hiện nay, nhiều sản phẩm được gọi là "có thể thoái biến được về mặt sinh học". Danh từ này chỉ một chất có khả năng được phá vỡ thành một dạng luân lưu trong chu trình vật chất. Tuy nhiên, trong nhiều trường hợp những sản phẩm được gọi như thế lại có hậu quả tích lũy sinh học; trong điều kiện bình thường, nó thoái biến được về sinh học, nhưng với lượng quá lớn, nó tích lũy và trở thành gây ô nhiễm, thí dụ phôtphat trong các chất tẩy rửa dùng trong gia đình.

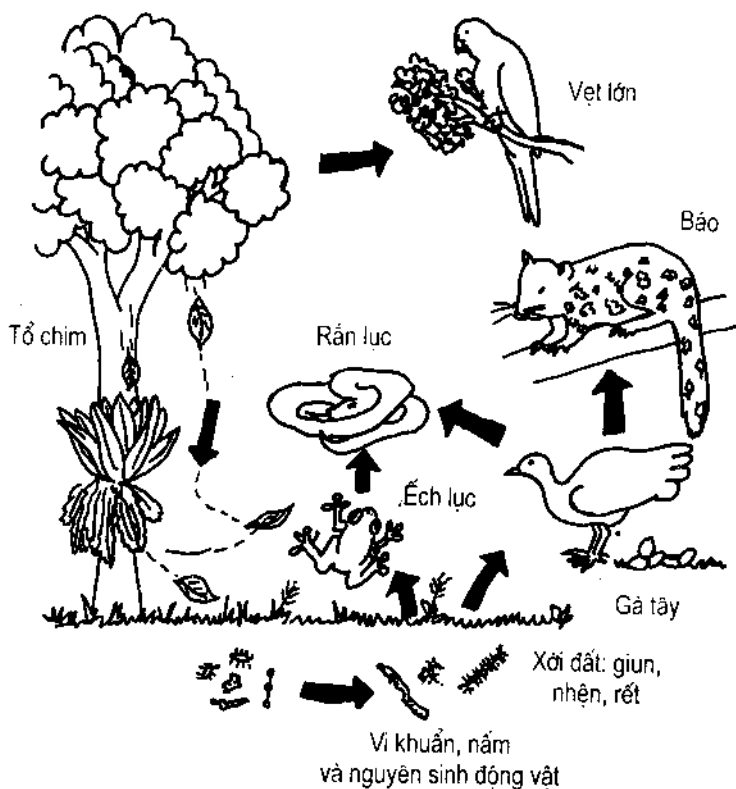
### 3. Dây chuyên thức ăn và mạng lưới thức ăn

Sự luân lưu năng lượng và chu trình vật chất được biểu hiện bằng dây chuyên thức ăn và mạng lưới thức ăn. Trong hình 3.4, từ con hổ đến các vi khuẩn là một đường trực tiếp gọi là dây chuyên thức ăn. Tuy nhiên, các dây chuyên thức ăn không tồn tại độc lập, mỗi cơ thể liên kết chặt chẽ với các cơ thể khác trong hệ sinh thái để hình thành một hệ thống phức tạp hơn gọi là mạng lưới thức ăn.

Những mạng lưới thức ăn biểu hiện cấu trúc của một hệ sinh thái. Một mạng lưới nhỏ và yếu thì chỉ gồm ít loài và ít mối liên kết, tức là dễ bị thương tổn. So sánh, thì một hệ sinh thái phức tạp có tính bền vững hơn, các luồng luân lưu năng lượng và chu trình vật chất có hiệu suất cao hơn, và có thể tự chống đỡ và tồn tại lâu hơn. Hãy nghĩ đến 10.000 hecta trồng lúa mì. Có ít loài, nhưng đòi hỏi đầu tư năng lượng lớn (làm đất bằng máy, nhiên liệu, v.v.) và tự nó không thể chống đỡ và tồn tại được.

Các hệ thống nông nghiệp bền vững nhằm tạo ra càng nhiều mạng lưới thức ăn càng tốt để tăng sức sống và sức bền vững của môi trường. Thí dụ, một trang trại trồng lúa mì theo nông nghiệp bền vững nên được chia thành những khu nhỏ có hàng cây chống gió gồm nhiều

loại cây; và phân bón sử dụng ở đó nên là nhiều loại phân hữu cơ như phân xanh, rơm rạ phủ đất.



Hình 3.4. Một mạng lưới thức ăn của rừng mưa

#### 4. Sự kế tục

Sau một tai họa tự nhiên hoặc do con người gây ra, thảm phủ thực vật có thể mất đi, để lại mặt đất trơ

trọc. Nếu thực vật nguyên thủy là rừng, thì đất sẽ được bắt đầu phủ lại bằng cỏ, rồi cỏ được thay thế bằng cây thân thảo, cây bụi, cây gỗ thấp, cây gỗ cao hơn. Có trường hợp một rừng đã thành thực (người ta gọi là quần thụ ở cao đỉnh), thì rừng có thể được phục hồi lại (xem hình 3.5).

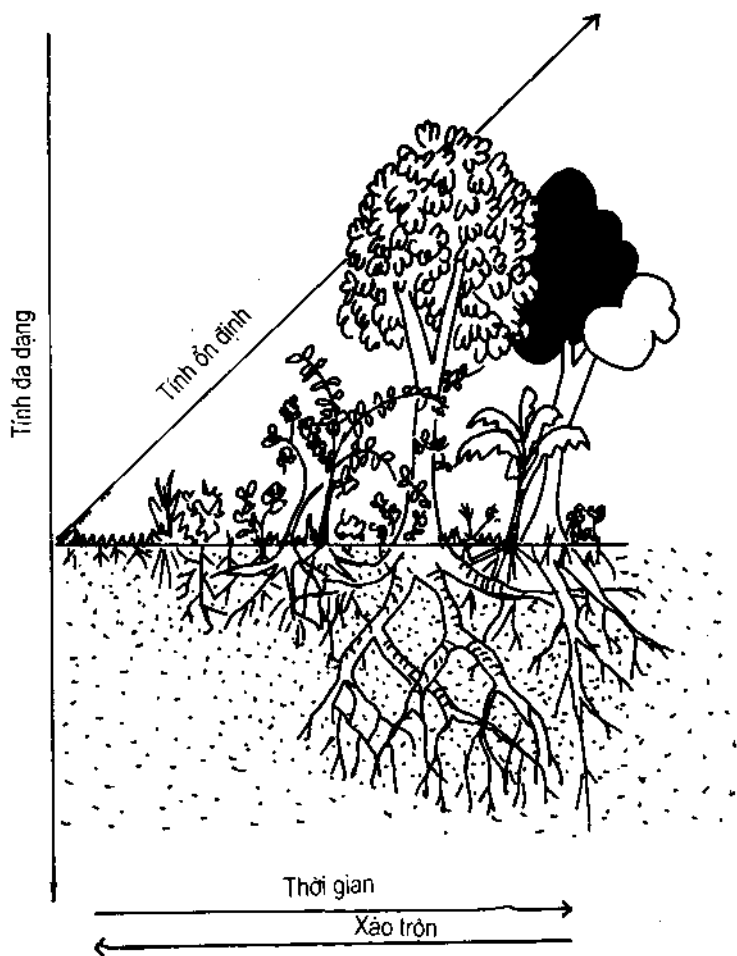
Quá trình che phủ lại như thế gọi là sự kế tục. Ta có thể thấy hình ảnh ấy ở cây ven đường được tĩa cành hay chặt bớt cành. Kế tục xảy ra do mỗi loại cây sinh trưởng đã làm thay đổi môi trường, chuẩn bị môi trường cho một loại cây mọc tiếp theo. Như thế, mỗi loại cây đã tự nó gây ra sự tiêu vong của nó và chuyển đổi sang cây khác.

Bất cứ sự xáo trộn nào trong thảm thực vật cũng gây ra sự kế tục có ý nghĩa thoái bộ vì nó làm giảm số lượng loài. Cho nên càng thêm loài vào hệ sinh thái càng làm cho hệ vững vàng thêm.

Trong hệ thống nông nghiệp bền vững, mục tiêu thiết kế của ta là chuyển đổi càng nhanh càng tốt và chống mọi sự rối loạn để đạt được mục tiêu cuối cùng của ta, chẳng hạn, ta có thể bỏ giai đoạn kế tục của cỏ và cây thảo mà chuyển thẳng sang giai đoạn trồng cây bụi. Những cây bụi được chọn lọc và sinh trưởng tốt, trên đất đã thoái hóa, sẽ cải thiện chất nuôi đất, bảo hộ



cây giống mới nảy mầm, cho nên được trồng trước tiên, người ta gọi chúng là những loài tiên phong hay loài lót ổ.



Hình 3.5. Kế tục

## 5. Trồng nhiều tầng tán

Một cách nữa để củng cố các hệ sinh thái và tận dụng không gian là trồng cây nhiều tầng tán. Trong rừng tự nhiên, thực vật được sắp xếp theo nhiều tầng: cây cao chiếm vòm cao, dưới vòm là cây thấp hơn và cây bụi, sát mặt đất là quần thể cỏ, guột và cây thân thảo. Tầng tán theo chiều thẳng đứng cho phép mỗi loài tận dụng tài nguyên bao quanh (nước, ánh sáng, chất nuôi dưỡng, không gian, v.v.). Trồng nhiều tầng cũng thích hợp ở lớp dưới mặt đất: nhiều loại cây có củ thích ứng với lớp đất trên cùng, những loài khác thì cắm sâu rễ vào đất.

Trong hệ nông nghiệp bền vững, chúng ta bắt chước đặc trưng đó của các rừng tự nhiên. Trồng cây tầng dày phòng được cỏ dại, chống xói mòn đất, tiết kiệm không gian, và cho phép những loài khác sử dụng có hiệu quả ánh sáng, nước, chất dinh dưỡng, v.v.

Các khoảng đất không được sử dụng trong hệ thống nông nghiệp bền vững là rất lãng phí. Cỏ dại lan tràn trên đất trống, đất bị rửa trôi và phải cải tạo. Trồng cây nhiều tầng tán sẽ tiết kiệm thời gian, công sức, tiền bạc cần để cải tạo đất đã bị thoái hóa.

## 6. Những nhân tố hạn chế

Trái đất không có những hệ sinh thái đồng nhất vì bị nhiều nhân tố tác động. Một số hạn chế của các hệ sinh thái là: khí hậu (nhiệt độ và lượng mưa), đất, độ dài

ngày, độ cao, lửa, hoạt động của con người, khoảng cách từ hệ sinh thái đến các đại dương. Khí hậu là nhân tố quyết định đối với thảm thực vật và hệ sinh thái; đất thường là nhân tố quan trọng hàng thứ hai.

Trong hệ thống nông nghiệp bền vững, mục tiêu là thiết kế để các đặc điểm của địa bàn thích ứng với các nhân tố giới hạn hoặc giảm tác động của các nhân tố ấy. Thí dụ, nếu ta sống trong khí hậu rất khô hạn, thì sự sắp xếp các cây trồng tất nhiên bị ảnh hưởng bởi điều kiện hạn hán. Tuy nhiên, ta có thể bắt đầu trồng những loài đã được xác nhận là loài bản địa (những cây được biết là đã sống lâu trong vùng), và dùng các cách phủ gốc, tưới nước thích hợp. Khi những cây trồng đầu tiên đó đã mọc tốt, chúng sẽ làm thay đổi đất, độ che bóng và độ ẩm. Lúc đó có thể thêm cây (hay con) thích hợp với những điều kiện mới tạo ra.

## **Thử vận dụng**

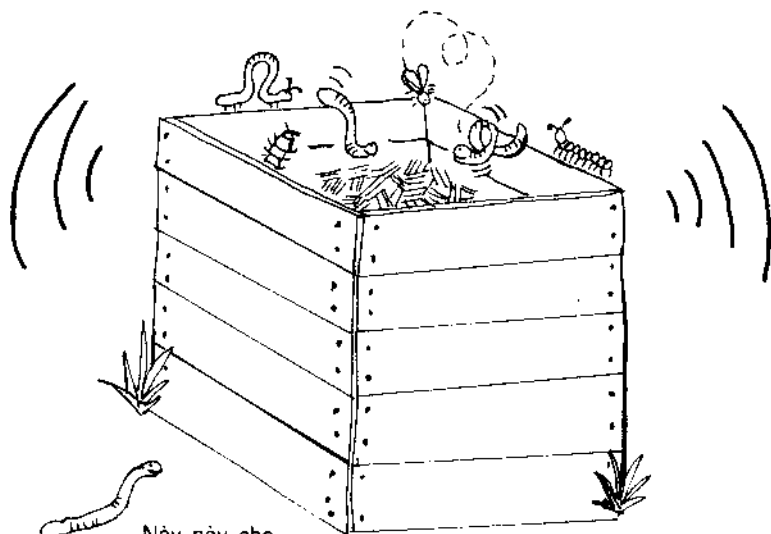
1. Ngồi trong vườn và tìm hiểu dây chuyền thức ăn trong một phần của vườn. Thí dụ, theo dõi một con chim xem nó ăn gì, hoặc tìm một cái lá héo trên một cành cây xem trên lá có sinh vật gì bám vào không.

2. Nhìn kỹ cái thùng gỗ đựng phân, rác và mô tả một số sinh vật sống trong thức ăn thừa và rác vườn trong đó. Vẽ hay kê chúng ra. Những sinh vật ấy trong mùa đông có giống trong mùa hè không?

3. Đếm tất cả các loài thực vật và động vật trong vườn. Ba tháng sau, đếm lại lần nữa; và cứ ba tháng đếm một

*lần. Sự thay đổi theo mùa của các loài cho ta chỉ dẫn về tính bền vững của hệ thống. Ta sẽ ghi lên một trang giấy:*

	Số lượng động vật	Số lượng thực vật
<i>Mùa</i>	<i>Các loài</i>	<i>Các loài</i>
Xuân	6	30
Hạ	22	31
Thu	25	43
Đông	8	19



Này, này, cho  
tôi vào với...

## CHƯƠNG 4

# TÌM HIỂU KỸ KHU ĐẤT CỦA MÌNH

Theo kinh nghiệm bản thân, tôi nghĩ rằng, chỉ khi một người thực sự sờ mó, ngửi, quan sát, ghi chép, thậm chí "nếm" những gì có ở xung quanh, thì người ấy mới hiểu đầy đủ môi trường bao quanh mình. Nhiều khi một người đã sống nhiều năm ở một địa điểm vẫn nói: "Tôi không thể nghĩ là cái cây này mọc ở đây... hoặc đất ở đây lại tốt đến thế..." Tất cả tư liệu thu được từ quan sát sẽ được dùng vào thiết kế nông nghiệp bền vững.

### THU THẬP THÔNG TIN

Thu thập thông tin là một phần của quá trình phân tích địa bàn. Để có một hình ảnh đầy đủ về địa bàn, ta cần hai loại thông tin:

1. *Thông tin trên địa bàn*: gồm thu thập tiêu bản, ghi chép các quan sát và kinh nghiệm, đo đạc khu đất.

2. *Thông tin ngoài đại bàn*: gồm những tư liệu thu được từ các nguồn bên ngoài. Danh mục sau đây có thể gợi ý cho ta nên bắt đầu từ đâu. Tra danh bạ điện thoại và bắt đầu với những cơ quan ở địa phương. Trong những trường hợp ấy, phải trả tiền cho những thông tin mình cần.

## **Tư liệu về khí hậu**

Có những cơ quan lưu trữ tư liệu về lượng mưa, gió, nhiệt độ trong vùng. Cơ quan địa phương có thể cung cấp những thống kê về khí hậu địa phương, thí dụ: lượng mưa, tần số và phân phối; tốc độ gió, hướng và sức gió; băng giá hay sương mù.

Nếu ta cần thông tin chi tiết hơn, có thể xin những tư liệu đó trong nhiều năm.

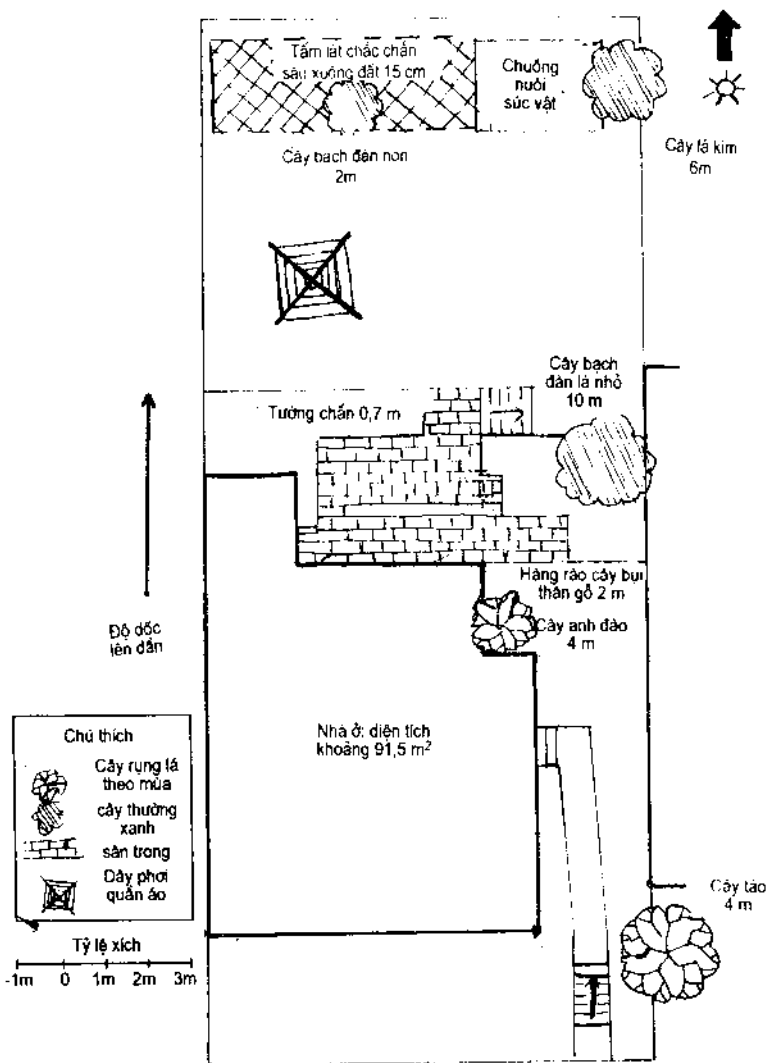
## **Các bản đồ**

Các cơ quan trung ương về đất hay về bản đồ có thể cung cấp nhiều loại bản đồ với tỷ lệ khác nhau hoặc dùng vào các mục đích khác nhau: thí dụ, bản đồ thảm thực vật, đất, địa giới, bản đồ chụp ảnh, bản đồ sử dụng đất, v.v. Các cơ quan địa phương cung cấp bản đồ phân vùng và quy hoạch.

Nếu ta cần phân loại thực vật (thí dụ các loài cỏ dại, các cây trồng bản địa, các chủng cây cóc), ta thử yêu cầu những cơ quan như các vườn quốc gia, các bộ môn nghiên cứu sinh vật hoang dã, các cơ quan nông nghiệp, các trường đại học, các vườn thực vật.

## **Về nước**

Cơ quan về tài nguyên nước có thể cung cấp thông tin về chất lượng nước, cho ta lời khuyên về xây dựng các đập, đào sâu tìm nước, làm kênh tiêu nước, v.v.



Hình 4.1. Bản đồ cơ bản khu đất của Rob. Bản đồ cơ bản là kết quả tập hợp về địa giới, những vật hiện có ở một địa bàn và là giai đoạn bắt đầu của một quá trình thiết kế.

## Về nông thôn

Cơ quan nông nghiệp nhiều khi có thể giúp ta ý kiến về làm vườn, chăn nuôi, trồng rừng, cũng như những tư liệu về độ mặn, tính chất và cách sử dụng đất, v.v..

### Kế hoạch và pháp chế

Nếu ta cần những tư liệu về kế hoạch của địa phương - bao gồm pháp chế về các loài cần bảo vệ, quy hoạch đất, đường xá và giao thông, quy hoạch vùng lớn và nhỏ, pháp chế về thừa kế - thì ta tiếp xúc với cơ quan liên quan ở địa phương hay trung ương.

### Thủ vận dụng

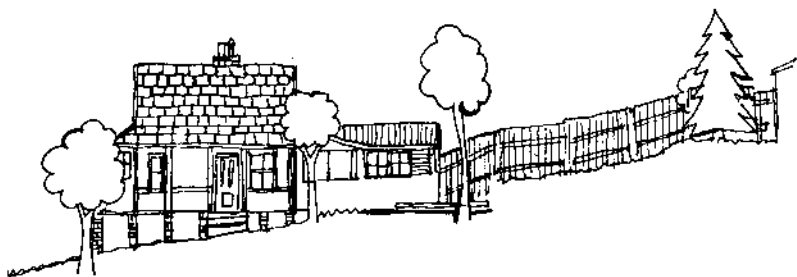
1. Dùng một cái thước 30m hay một cái dây thắt nút từng 10m một, đo giới hạn của khu đất của mình. Đồng thời, xin một bản đồ địa chính về khu đất ấy. Bản đồ này ghi rõ địa giới của khu đất, chính quyền địa phương sử dụng để tính thuế đất.

2. Vẽ một bản đồ cơ bản cho khu đất của mình. Nói rõ các số liệu đo đạc của những điểm cố định: nhà ở, cây cối, hàng rào, các vũng đầm, các đường đi, nơi trữ nước và lấy nước, v.v. (Xem hình 4.1: Bản đồ cơ bản của khu đất của Rob).

Ta có thể dễ dàng vẽ bản đồ trên giấy kẻ ô vuông, thí dụ dùng khoảng 5 ô cho một mét (tùy theo kích thước của ô trên giấy). Nếu có được bản đồ địa hình thì vẽ các giới hạn sẽ rõ ràng.



3. Ta sử dụng bản đồ cơ bản đó khi phân tích địa bàn (xem các chương 5-10) và khi thiết kế nông nghiệp bền vững (xem các chương 11-20).



*Hình 4.2. Mặt nhìn nghiêng của khu đất của Rob. Mặt nhìn nghiêng là hình ảnh của sườn đất dọc theo địa giới từ bắc đến nam.*

## CHƯƠNG 5

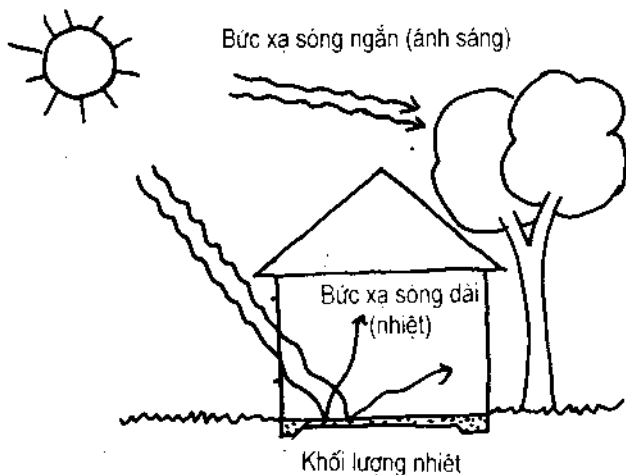
# KHÍ HẬU VÀ CÁC TIỂU KHÍ HẬU

## KHÍ HẬU

Khí hậu là yếu tố quyết định đầu tiên đối với thực vật. Trên thế giới, các kiểu khí hậu khác nhau bị chi phối bởi: lượng mưa, bức xạ và sức gió tác động trên những lục địa và đại dương.

Khi ta hiểu và đánh giá tác động của những năng lượng tự nhiên đó, ta có thể thiết kế những hệ sinh thái có khả năng:

- Thay đổi những giới hạn cực đoan của khí hậu.
- Giảm tác hại của các giới hạn khí hậu cực đoan ấy trên cây trồng và vật nuôi.



Hình 5.1. Dùng khối nhiệt để sưởi ấm. Ánh sáng mặt trời được các bề mặt hấp thụ và được chuyển thành năng lượng nhiệt để lại phản xạ ra xung quanh. Quá trình này có thể được sử dụng để bắt lại và tích trữ năng lượng làm ấm nhà ở. Nếu một sàn lát (gạch, đá...) được phơi ánh sáng mặt trời suốt ngày thì năng lượng ánh sáng được hấp thụ và chuyển thành năng lượng nhiệt sẽ phản xạ lại khi không khí xung quanh lạnh đi. Như thế ban đêm căn phòng được ấm hơn so với các phòng khác trong nhà.

- Tăng hiệu suất sử dụng năng lượng.

### **Lượng nước rơi**

Lượng nước rơi bao gồm: mưa, mù, mưa tuyết, mưa đá, sương giá. Những hình thức của lượng nước rơi ấy theo hai quá trình chủ yếu mà các nhà nông nghiệp bền vững có thể lợi dụng: đọng nước và bốc hơi nước. Sử dụng hiểu biết về hai quá trình ấy vào:

- \* Thiết kế những cấu trúc giữ cho nhiệt độ ở mức thích hợp.
- \* Chọn những công nghệ điều chỉnh độ nóng và độ lạnh.
- \* Giữ nước trong đất và trong các đập.

Lượng nước rơi theo mùa vụ và những hậu quả của nó có thể dự đoán được. Mưa lạnh mùa đông đi từ Nam cực ở Nam bán cầu và từ Bắc cực ở Bắc bán cầu và thường xuyên từ tây sang đông trong cả hai bán cầu.

Mưa tuyết, bão tuyết, sương mù, sương giá đều xảy ra ở những thời gian và địa điểm dự đoán được. Thí dụ, chắc ta đã thấy sương giá hình thành trên mặt đất vào những đêm lạnh, mây mù, ít gió, mà không hình thành dưới bóng cây hoặc các mái nhà chìa ra.

Nói chung, theo quy luật của lượng nước rơi, ta có thể bố trí lịch canh tác để lợi dụng những điều kiện thuận lợi và làm giảm tác hại của những điều kiện không thuận. Thí dụ, nếu dự đoán sẽ có hạn hán thì phải thiết kế những hệ thống tưới nước hay giữ nước.

## Gió

Gió sinh ra do trái đất quay và do sự khác nhau về độ nóng giữa lục địa và đại dương. Thí dụ, không khí nóng từ các sa mạc đưa lại khô, không khí ẩm từ các đại dương đưa lại mưa.

Cũng như lượng nước rơi, ở các kiểu khí hậu, đều có thể dự đoán về các luồng gió. Hiểu được quy luật ấy có khả năng:

- \* Dùng năng lượng gió phát điện.
- \* Thiết kế nhà ở để lợi dụng những cái lợi và giảm bớt những cái hại của gió.
- \* Trồng những hàng cây chắn gió bảo vệ đất, cây trồng và vật nuôi.

## Bức xạ

Phần lớn bức xạ đến từ mặt trời dưới dạng năng lượng ánh sáng. Năng lượng này được nước, đất, cây, vật... hấp thu. Sau khi được hấp thu, năng lượng lại phát tán ra khí quyển dưới dạng năng lượng nhiệt hoặc được cây xanh chuyển thành năng lượng hóa học qua quang hợp. Hình 5.1 cho thấy năng lượng hấp thu từ ánh sáng mặt trời được dùng để sưởi ấm hoặc giữ độ nóng trong nhà.

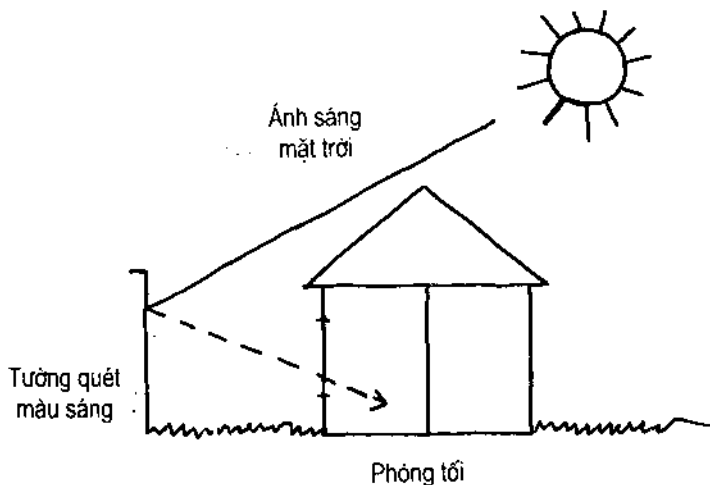
Những vật có màu đen hay sẫm hấp thu ánh sáng ở mức cao nhất và sau đó phát tán dưới dạng năng lượng nhiệt. Những vật màu nhạt và những cơ thể sống có

khuyh hướng phản xạ ánh sáng; ánh sáng phản xạ sẽ được sử dụng hay hấp thu bởi thực vật, nước và vật liệu, hoặc phát tán ra khí quyển. Hình 5.2. cho thấy một bề mặt phản xạ có thể dùng để chuyển lại ánh sáng mặt trời để làm sáng một phòng tối.

## CÁC TIỂU KHÍ HẬU

Có thể định nghĩa tiểu khí hậu là:

Tiểu khí hậu là tổng hợp các điều kiện môi trường ở một địa bàn xác định, bị chi phối bởi những yếu tố địa phương hơn là những yếu tố khí hậu chung. (Theo R.Geiger. Khí hậu gần mặt đất).



*Hình 5.2. Phản xạ của ánh sáng. Một mặt tường quét màu sáng có thể được bố trí hướng về mặt trời và phản xạ ánh sáng vào các phòng tối ở phía bị râm của căn nhà.*

Khí hậu địa phương bao giờ cũng có những thay đổi về nhiệt độ, lượng mưa, tốc độ và hướng gió, độ ẩm tương đối và độ chiếu sáng. Những nhân tố địa phương như địa hình, đất, thảm thực vật, các mặt nước... làm thay đổi khá nhiều môi trường.

Địa bàn mà ta đang ở có tiểu khí hậu khác khí hậu chung (đại khí hậu). Ở toàn vùng, bao giờ gió lạnh cũng từ phương nam tới, nhưng tại chỗ ta ở gió lạnh và mưa lại đến từ phương tây. Đó là vì ta sống trên một đồi cao có hai thung lũng lớn chuyển hướng gió Nam thành gió Tây. Hậu quả đặc biệt ấy chính là một bộ phận của tiểu khí hậu nơi ta ở.

Nói chung, các tiểu khí hậu quan trọng hơn khí hậu vùng hay đại khí hậu; chính tiểu khí hậu tạo ra những cảnh quan khác nhau và vững bền. Tuy vậy, nhiều người không đánh giá đúng tiềm năng của các tiểu khí hậu và gọi đó là "môi trường không quan sát được" hoặc "môi trường chưa hiểu được".

### **NHỮNG ĐẶC ĐIỂM CỦA TIỂU KHÍ HẬU**

Khí hậu một vùng lớn có nhiều nhân tố hạn chế, - hiểu rõ tiểu khí hậu nơi ta ở giúp ta làm thay đổi một số nhân tố hạn chế đó. Qua phân tích tiểu khí hậu, có thể:

- "Đọc được" cảnh quan và dự đoán ảnh hưởng của tiểu khí hậu - thí dụ, nhận thấy sơn bì tróc trên một

phía tường nhà, từ đó suy ra hướng gió thịnh hành ở khối nhà mình ở.

- Thay đổi những giới hạn cực đoan của khí hậu - thí dụ, tăng nhiệt độ bằng cách tạo những cái "bẫy" ánh sáng mặt trời, các bậc thang trên sườn đồi, các hàng cây chắn gió.

- Tăng vụ canh tác và tính đa dạng thực vật - thí dụ, tránh được sương giá bằng trồng cây nhiều tầng tán với cơ cấu đa dạng, hoặc làm cho gió thổi nhẹ đi, gió chuyển hướng theo yêu cầu của cây trồng.

- Sinh hoạt tiện nghi mà dùng ít năng lượng không tái sinh - thí dụ, thiết kế nhà ở để tận dụng năng lượng mặt trời.

### *Hình 5.3. Đặc điểm của tiểu khí hậu*

ĐẶC ĐIỂM	VÍ DỤ
Cho phép trồng những loại cây khó tính	Có thể trồng một chủng cây táo ở đất nặng hơn, ẩm hơn so với chỗ thường trồng táo
Biến đổi chỉ trong khoảng cách ngắn	Một chỗ rất nhỏ ở một phía của một cấu trúc có thể ẩm và dài nắng trong khi chung quanh chỗ ấy lạnh và ẩm
Có thể thiết kế vào cảnh quan	Bằng cách thiết kế các mặt nước một cách thích hợp, căn nhà ở có thể ẩm hơn vào mùa đông và mát hơn vào mùa hè.

## NHỮNG NHÂN TỐ CỦA TIỂU KHÍ HẬU

Các nhà nông nghiệp bền vững đã phát triển nhiều chiến lược và kỹ thuật nhằm làm thay đổi tác động của địa hình, đất, mặt nước, thảm thực vật.

### Địa hình

Có liên quan đến mục tiêu của ta là những yếu tố chủ yếu của địa hình: địa mạo và độ dốc.

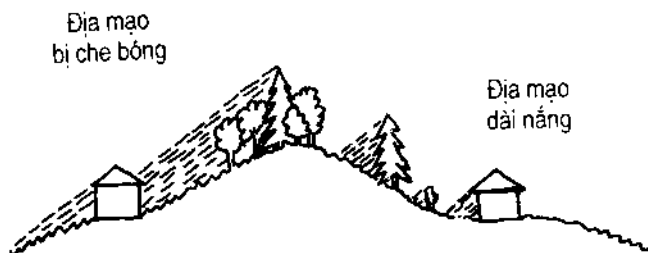
### Địa mạo

Là hướng của sườn đồi về phía mặt trời mà đặc điểm là mức bức xạ mà sườn đồi nhận được. Hình 5.4 cho thấy địa mạo của sườn đồi ảnh hưởng thế nào đến bóng cây che phủ mặt đất và thảm thực vật. Ở phía sườn đồi bị bóng râm thì đất và cây bị bóng trong thời gian dài gấp ba lần so với sườn đồi dải nắng.

Địa mạo tạo nên những vùng ấm hơn và những vùng ở thấp lạnh hơn (xem hình 5.5). Không khí lạnh nặng hơn không khí nóng và chuyển xuống chỗ thấp hơn, thay cho không khí nóng hơn. Vào cuối ngày, vì mặt đất nguội đi nên không khí nóng được đẩy lên sườn đồi. Ở điểm ấy, không khí nóng có thể được "bẫy" lại do một vật chắn ngang, thí dụ hàng rào chắn gió, những tấm lưới. Người ta gọi đó là vùng ấm và được dùng để điều chỉnh nhiệt độ trong môi trường hẹp. Nếu ta không có một vật chắn thì không khí nóng tiếp tục chuyển lên theo sườn đồi cho đến khi lạnh đi.

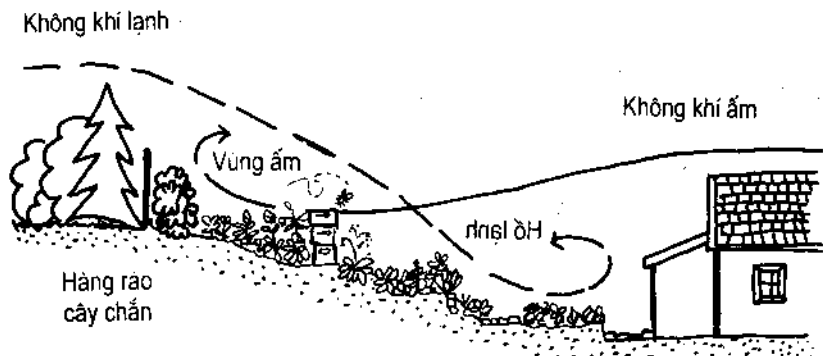


Một "hố lạnh" được tạo ra do không khí lạnh chuyển từ sườn đồi xuống vào cuối ngày. Nếu luồng khí lạnh được giữ lại, sẽ hình thành một tiểu khí hậu lạnh hơn. Ở địa bàn ấy, nhà thiết kế cần tạo điều kiện cho không khí lạnh chuyển lên cao khỏi chỗ trồng cây hoặc chuyển không khí lạnh sang hướng khác.

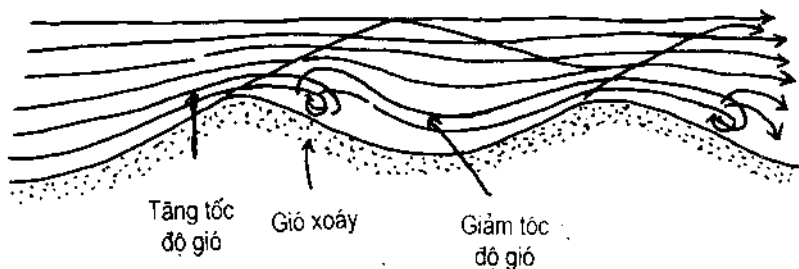


*Hình 5.4. Địa mạo và bóng râm. Ở phía dài nắng của sườn dốc, bóng râm do các vật che rõ rệt là ngắn hơn so với bóng râm che ở phía sườn bên kia.*

Địa mạo gây ra nhiều hướng của luồng gió. Gió có khuynh hướng nóng và khô hơn ở sườn phía tây vì sườn này nhận được nhiều bức xạ hơn sau buổi trưa. Còn gió ẩm và mát hơn đến từ sườn phía bắc - trong khi gió từ hướng đông là gió dễ chịu nhất. Như thế ta có thể xác định địa điểm và hướng nhà ở và chuồng chăn nuôi cho hợp lý.



Hình 5.5. Vùng ấm và những "hố lạnh" trong một cái sân sau nhà. Vì không khí nóng bốc lên cao nên có thể được giữ lại bởi các hàng rào và cây to, do đó tạo được một vùng ấm phía trên sườn đồi. Phía dưới sườn đồi sẽ lạnh hơn và dễ bị đọng sương giá vì không khí lạnh tụt xuống sâu vào cuối ngày. Cũng quá trình này xảy ra ở các thung lũng với quy mô lớn hơn.



Hình 5.6. Sườn dốc và tốc độ gió.

Địa mạo cũng ảnh hưởng đến việc chọn loại cây trồng và vật nuôi. Có những loài ưa ở phía sườn phía đông (ánh mặt trời buổi sáng), những loài khác ưa ở sườn phía tây. Ta cần tính đến những đặc điểm đó khi thiết kế.

### **Độ dốc**

Độ dốc ảnh hưởng đến tốc độ gió, dốc càng cao thì gió càng thổi nhanh lên phía trên (xem hình 5.6). Điều đó có quan hệ đến việc thiết kế: chỗ để những chất dễ cháy, thiết bị dùng năng lượng gió, trồng những hàng cây chắn gió.

Độ dốc cũng ảnh hưởng lớn đến tốc độ nước chảy vì nước chảy mạnh hơn khi độ dốc lớn. Nước chảy với tốc độ lớn hơn có thể tạo ra năng lượng, - có thể điều chỉnh dòng nước và phân phối lại, - có khi phải thiết kế những công trình chống xói mòn đất do nước chảy. Đất dốc bị xói mòn nhanh hơn và mạnh hơn so với đất bằng. Cư dân sống ở vùng núi nóng, mưa nhiều, làm đất thành bậc thang để ngăn ngừa xói mòn do nước.

Độ dốc ảnh hưởng đến kỹ thuật canh tác. Vì canh tác cày bừa dễ làm xói mòn đất, đất ở sườn dốc trôi xuống chỗ thấp, nên nguyên tắc chung là trên đồi dốc quá 15 độ thì nên trồng cây lâu năm. cây ăn quả.

## **Đất**

Có lẽ đất là nhân tố ít quan trọng nhất ảnh hưởng đến tiểu khí hậu, nhưng vẫn làm tăng thêm ảnh hưởng của những nhân tố địa phương. Đất trống phản xạ nhiệt và ánh sáng mạnh hơn đất có che phủ. Và cũng dễ bị xói mòn hơn do nước và gió.

Cấu tượng và cấu trúc đất ảnh hưởng đến tiểu khí hậu vì quyết định đặc tính giữ nước của đất. Thí dụ, đất sét có sức giữ nước cao hơn đất cát. Đồng thời cũng ảnh hưởng đến loại hình cây trồng có thể sinh trưởng trên đất ấy cũng như kỹ thuật canh tác thích hợp.

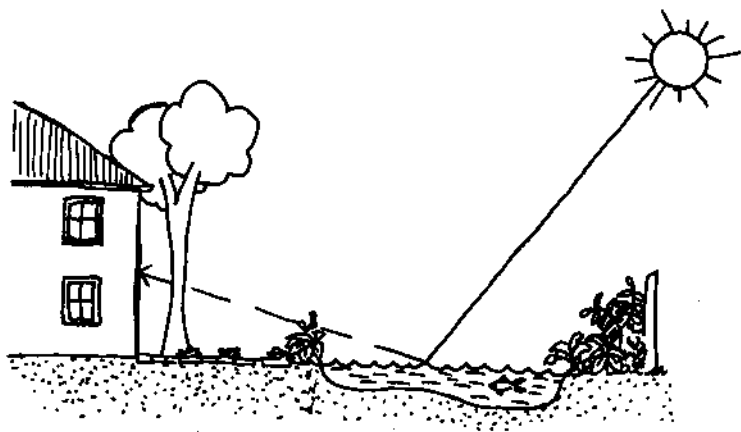
## **Mặt nước**

Sông, hồ, đập, ao thường làm cho tiểu khí hậu dễ chịu hơn. Vì nước giữ và thải nhiệt chậm hơn so với không khí và đất.

Những mặt nước có những thuận lợi sau đây cho tiểu khí hậu:

- \* Mặt nước phản xạ và phản nhiệt có thể dùng để gây ẩm cho những cây trồng xung quanh các hồ và đập (xem hình 5.7.).
- \* Mặt nước tăng độ ẩm không khí, cho phép chọn lọc rộng rãi các loại cây trồng, thí dụ một số loại cây có đòi hỏi độ ẩm cao có thể trồng làm hàng rào.

- \* Mặt nước là chỗ cư trú cho nhiều cây thủy sinh và động vật. Cũng giúp ta kiểm tra các vật hại cây trồng, vì chúng luôn luôn phải tìm đến nơi có nước (theo dõi để biết tập tính của chúng hoặc tiêu diệt chúng).
- \* Mặt nước làm thay đổi các giới hạn cực đoan của khí hậu. Không khí quá nóng sẽ nguội bớt khi qua mặt nước; cũng thế, gió lạnh sẽ bớt lạnh.



*Hình 5.7. Dùng một cái ao để thay đổi tiểu khí hậu. Cái ao có hai điều lợi:*

1. Ánh sáng mặt trời được mặt nước phản chiếu cung cấp thêm ánh sáng cho nhà ở.
2. Nơi gần ao ấm hơn các chỗ khác xung quanh do nước mất nhiệt chậm hơn so với không khí và đất.

Hàng cây chắn gió  
Hàng rào bao quanh  
Hành lang thực vật và động vật hoang



Hình 5.8. Thực vật làm thay đổi môi trường

### Những cấu trúc do con người tạo ra

Những cấu trúc nhân tạo ảnh hưởng đến tiểu khí hậu có thể kể từ chuồng chó, chuồng vịt đến các nhà xưởng có nhiều công dụng, và cả hàng rào, đường đi. Thí dụ, các tường và mái có thể ảnh hưởng lớn đến môi trường do nước chảy mạnh trên đó hay tường, mái phản xạ nhiều nhiệt.

Các cấu trúc nhân tạo có thể dùng để:

- \* Giữ lại và trữ nước.
- \* Thu thập và dự trữ ánh sáng và sức nóng.
- \* Trồng cây nhiều tầng, tán, tận dụng chiều thẳng đứng trên một diện tích nhỏ.
- \* Chắn hoặc giảm sức gió.

- \* Tăng vụ bằng cung cấp thêm nhiệt lượng.
- \* Làm cho cây chóng thành thực (quả chóng chín) bằng phản xạ ánh sáng.

## THẨM THỰC VẬT

Thẩm thực vật tác động qua lại và làm thay đổi các nhân tố tiểu khí hậu - và bản thân thực vật cũng thay đổi. (Xem lại hình 3.5). Các loại cỏ mọc trước tiên trên đất trống làm thay đổi hàm lượng chất phì và trữ lượng nước trong đất, cho phép các cây thân thảo kế tục mọc được. Cây thân thảo lại làm thay đổi đất, cho phép cây bụi mọc, và cứ thế kế tục mãi. Mỗi thế hệ kế tục làm thay đổi môi trường và ảnh hưởng đến những dạng sinh vật tiếp theo.

Thực vật hấp thu nhiệt và ánh sáng. Không có thẩm thực vật, bức xạ và phản xạ mặt trời có cường độ cao, đất sẽ mất chất phì, thành khô hạn, dễ bị xói mòn. Thực vật cũng điều hòa nhiệt độ của đất: đất có che phủ ấm hơn vào mùa đông và mát hơn vào mùa hè so với đất trống.

Những cách sử dụng thực vật để điều hòa tiểu khí hậu là: trồng những hàng cây chắn gió, "bẫy" ánh sáng mặt trời, hàng rào và hàng cây ngăn lửa. Hình 5.8 cho thấy, cây trồng dày và cây bụi xung quanh khu đất trống trọt có thể bảo hộ cây trồng chống gió, tạo nơi

"bây" ánh sáng mặt trời, tạo chỗ ở cho vật nuôi, giảm tiếng ồn, giữ cho chỗ ở kín đáo, yên tĩnh.

Thực vật có đặc điểm là thích nghi với khí hậu nơi nguồn gốc của chúng. Thí dụ, thực vật ở khí hậu rừng mưa nhiệt đới thường có lá rộng, thẫm màu, hấp thu được nhiều nhiệt và ánh sáng, thải nhiều hơi nước, làm cho tiểu khí hậu mát hơn, ẩm hơn so với các kiểu khí hậu khác.

### **Thử vận dụng**

1. *Tìm hiểu những nét đặc trưng của khí hậu nơi mình ở.*

2. *Ghi lại những chỗ:*

- *Chỗ có nắng mà mình thích ngồi ăn sáng vào những buổi sáng lạnh và lộng gió.*

- *Phía nào của nhà mình ở bị khí hậu làm hỏng nhiều nhất?*

- *Chỗ có bóng râm trong vườn (ít hay không bị nắng).*

- *Chỗ mát mà mình thích ngồi khi trời nóng dữ dội.*

3. *Quan sát những sinh vật như:*

- *Côn trùng - những côn trùng nào hoạt động quanh vườn vào mùa hè so với mùa đông?*

- *Thực vật - cây nào ra hoa kết quả khi ngày dài nhất, cây nào ra hoa kết quả khi ngày ngắn nhất?*



4. Xác định các dạng tiểu khí hậu trên khu đất của mình và phân tích cẩn thận ảnh hưởng đến tiểu khí hậu của địa hình, đất, mặt nước, thực bì, các cấu trúc khác nhau... (xem hình 5.9, cho thấy một thí dụ về nghiên cứu tiểu khí hậu của "môi trường thật" nơi mình ở).

5. a) Trên một bản đồ cơ bản của khu đất, chỉ các hướng gió chính thổi qua trong mùa hạ và mùa đông (đừng phỏng đoán - kiểm tra bằng kinh nghiệm bản thân).

b) Và sử dụng bảng nghiên cứu tiểu khí hậu của mình để vạch những kiểu tiểu khí hậu trên bản đồ. Xem kỹ hình 5.10 để thấy gia đình Rob đã xác định các tiểu khí hậu của khu đất của mình như thế nào?

## CHƯƠNG 6

# ĐẤT - MỘT CƠ THỂ SỐNG

Tất cả những người làm vườn và chủ trang trại giỏi đều say mê đất đai. Khi ta hỏi chuyện họ thì họ nói là họ đã nuôi dưỡng và chăm sóc đất đai của họ thế nào. Họ sẽ nói với ta đất như thế nào khi họ bắt đầu làm vườn và nếu ta có thì giờ, họ sẽ đưa ta đến một chỗ tầng đất mỏng và không có sự sống và nói trước đây cả khu đất đã như thế. Rồi đến một lúc đã thân mật hơn, thì họ than rằng "thật đấy, chính là sức khỏe của đất giữ chìa khóa kho thức ăn của cây trồng".

Nếu bạn tiếp tục mối quan hệ tốt đẹp với đất, bạn

cũng sẽ có những niềm tin như vậy. Một người bạn gái tính tình rất bình tĩnh và dễ thương đã say sưa nói với tôi, bà ta đã tích trữ phân ngựa thế nào khi bà ta phát hiện là phải cho đất thức ăn.

## **MỘT CƠ THỂ SỐNG**

Ta có thể nghĩ đến đất như là một cơ thể sống có khả năng tái sử dụng các chất thải, thúc đẩy sự sinh trưởng, dự trữ và làm sạch nước (xem chương 9), và tác động như là một nguồn sống cơ bản cho mọi vật sống. Và như mọi vật sống khác, đất có thể khỏe mạnh hay ốm yếu.

Một loại đất khỏe mạnh có thành phần cân đối về nước, chất khí, các chất khoáng, các vật thể sống và các chất hữu cơ phân hủy. Toàn bộ các thành phần ấy tác động lẫn nhau tạo ra sự sống của đất.

## **CÁC THÀNH PHẦN CỦA ĐẤT**

### **1. Nước / độ ẩm**

Nước trong đất trở thành dung dịch axit nhẹ hay kiềm, dung dịch này chuyên chở những chất dinh dưỡng hòa tan mà cây hút được qua rễ của nó.

Chúng ta nói về độ pH của dung dịch; độ pH chỉ tính chất axit hay kiềm mà, trong đất, là số đo sự hòa tan các chất dinh dưỡng. Độ pH được đo theo một thang đi từ 0 đến 14. Nếu độ pH của một loại đất là 8 thì nhiều

chất dinh dưỡng sẽ được hòa tan hơn một số chất khác và đất được gọi là có tính kiềm. Nếu đất có pH là 5 thì mức độ hòa tan của các chất dinh dưỡng sẽ khác so với trường hợp trên và đất được gọi là có tính axit.

Một loại đất có pH bằng 7 gọi là trung tính.

Có thể làm thay đổi pH của đất bằng cách cho thêm vôi vào đất axit để làm cho nó kiềm hơn, và cho thêm sunfua vào đất kiềm để làm cho nó axit hơn. Phần lớn cây trồng sinh trưởng trong phạm vi pH từ 5,5 đến 8 (xem hình 6.1).

Cần hiểu rõ nước vận động trong đất thế nào để khi tưới nước ta giữ được nước trong đất và ngăn nước rửa trôi các chất dinh dưỡng có giá trị cho cây trồng. Nước vận động trong đất do trọng lực. Khi rễ cây hút nước, phần lớn nước ấy chuyển xuống dưới (lọc qua) vào những lớp đất sâu hơn, một phần được hấp thu ở lớp trên mặt nước ngầm. Thời kỳ mưa rào hay ngập lụt, chất dinh dưỡng trong đất có thể bị rửa trôi từ vùng rễ cây.

Độ ẩm chuyển từ dưới lên trên do bốc hơi bởi nắng, gió, cũng do rễ cây hút nước từ đất lên lá cây.


Bằng cách giảm lượng nước bốc hơi trên mặt đất và lượng nước bị thấm sâu xuống đất, ta có thể tăng mức nước dùng được cho rễ cây. Thực hiện bằng phủ rác bồi trên mặt đất, vùi chất hữu cơ vào trong đất (xem chương 7).

Nước cũng có thể vận động dọc theo các lớp đá ở mặt nước ngầm. Ta có thể trồng những cây rễ ăn sâu để tận dụng mạch nước này.

## 2. Không khí

Các chất khí trong đất thay đổi áp suất và loại hình trong ngày và vào những mùa khác nhau. Các chất khí cũng vận động vào trong hay ra ngoài đất. Cách vận động tự do của các chất khí phụ thuộc vào cấu tượng và cấu trúc của đất.

*Hình 6.1. Sức chịu độ axit và độ kiềm của một số cây trồng được chọn.*



THẬT AXIT 4,0 - 6,0	AXIT NHE 6,0 - 7,0	TRUNG TÍNH ĐẾN KIỀM 7,0 - 7,5
Mâm xôi đen	Táo	Cỏ linh lăng
Cây guột điều hâu	Mơ	Măng tây
Rau diếp xoăn	Đậu	Củ cải đường
Hạt dẻ	Kiêu mạch	Cải Bruxen
Cà phê	Anh đào	Cải bắp

THẬT AXIT 4,0 - 6,0	AXIT NHE 6,0 - 7,0	TRUNG TÍNH ĐẾN KIỀM 7,0 - 7,5
Cây lá kim	Cà	Cà rốt
Bồ công anh	Cây lý gai	Su lơ
Thìa là	Nho	Cần tây
Cây lạnh	Cây mù tạc	Cỏ ba lá
Đậu lupin	Mùi tây	Dưa chuột
Cúc vạn thọ	Cây phòng phong	Tỏi tây
Rêu	Đậu Hà Lan	Rau diếp
Cây sồi	Đào	Hành
Hồ đào	Lê	Rau Bina
Cây lạc	Bí ngô	
Cải củ ra-đi	Đậu tương	
Cây đại hoàng	Bí	
Hệ tây	Dâu tây	
Khoai lang	Cà chua	
Chè	Củ cải	
Dưa hấu		

Các chất khí trong không khí trao đổi với những chất khí giải phóng từ rễ cây và từ vi sinh vật trong đất. Nếu có lượng oxy thích hợp thì đất có mùi dễ chịu. Nếu ít oxy và hình thành các chất khí khác như sunfua dioxit thì đất có mùi thối.

Gần đây người ta biết là khí êtilen đặc biệt có lợi cho sinh trưởng của thực vật. (Khí êtilen được gọi là khí "làm chín" vì lấy ra từ chuối, cam hay quả chín khác). Trong đất, chu trình khí êtilen với khí oxy làm tăng sự phát triển các vi sinh vật và các nguyên liệu khác. Những kỹ thuật làm cho đất giữ được nhiều oxy, thí dụ xới từng đám nhỏ, xới sâu (không lật úp lớp đất mặt) làm tăng độ phì của đất vì giúp vào thực hiện chu trình khí êtilen.

### **3. Các phân tử khoáng**

Các phân tử khoáng ở trong những mảnh sạn sỏi và đất sét trong đất. Có thể đánh giá bằng sờ mó. Khi những mảnh đất chứa nhiều cát và sỏi thô và sờ đất thấy sạn thì người ta gọi là đất có cấu tượng cứng. Khi đất có cấu tượng cứng, thì:

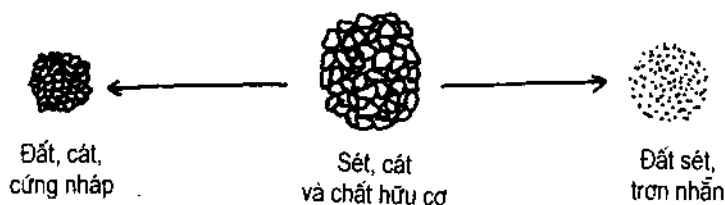
- \* Tiêu nước, làm khô nhanh.
- \* Có ít bệnh do nấm trong đất.
- \* Rửa trôi các chất dinh dưỡng trong đất (rửa từ những lớp đất sâu).

Đất sét có những phân tử rất nhỏ, khi sờ thì thấy trơn và mượt. Đất ấy sẽ:

- \* Tiêu nước chậm và giữ nước lâu hơn.
- \* Co lại khi khô và phồng lên khi ẩm.
- \* Giữ các chất dinh dưỡng trên bề mặt các phân tử sét.

\* Hình thành một tầng đất sét (tầng đất chắc) khi đào bỏ thực vật đi.

Khi đất gần như toàn sét hay toàn cát, ta gọi nó là đất "khó khăn" cho sinh trưởng của cây trồng. Trong cả hai trường hợp, có thể cải tạo cấu tượng và cấu trúc đất bằng thêm vào nhiều chất hữu cơ.



*Hình 6.2. Cấu tượng và cấu trúc của đất. Đất cát được cấu tạo bằng những phần tử lớn và có cấu tượng cứng, nháp. Đất sét gồm những phần tử nhỏ và cấu tượng trơn nhẵn. Trong cả hai trường hợp, chất hữu cơ có khả năng cải tiến cấu trúc và cấu tượng đất.*

#### 4. Các vi sinh vật

Có rất nhiều động vật sống trong đất, từ nguyên sinh động vật đến côn trùng. Chúng làm đất thoáng khí, đào rãnh cho nước chảy, phá vỡ các tầng lớn thành mảnh đất nhỏ mà rễ cây sử dụng được; và chính chúng cũng là một phần dự trữ chất dinh dưỡng trong đất, và có thể được chuyển thành chất hữu cơ.

Những loại đất cân đối về thành phần nước-khí, có

nhiều nguyên liệu hữu cơ thì chứa vô số vi sinh vật giúp các chất dinh dưỡng được phá vỡ và thực hiện chu trình nhanh hơn.

## 5. Chất hữu cơ

Thật khó mà có được nhiều chất hữu cơ trong vườn nhưng phải cố gắng thu nhặt. Chất hữu cơ là bất cứ thứ gì có lúc đã sống, bao gồm thức ăn vụn, cỏ đã cắt, cỏ khô, rơm rạ, lá cây, mùn cửa, thậm chí cả các bao tải cũ, quần áo rách, màn cửa rách... Tất cả những thứ đó vào đất sẽ nát ra và trở thành một phần chất hữu cơ dự trữ.

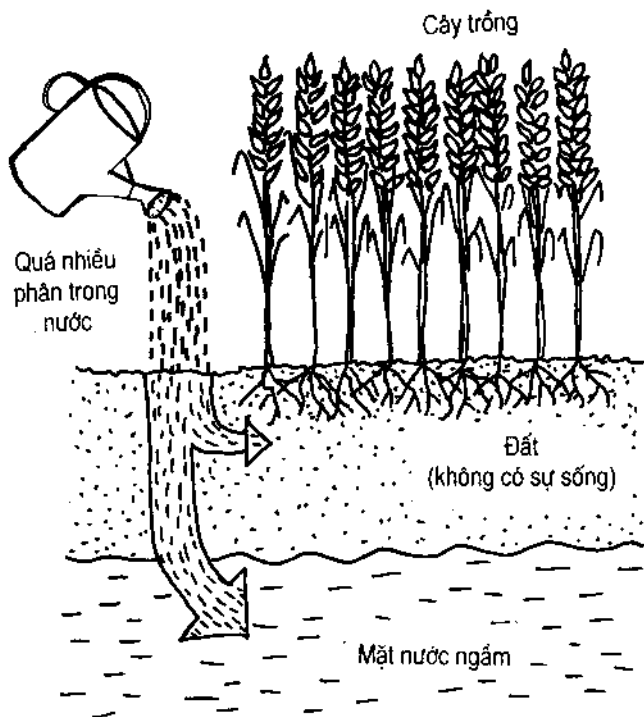
Khi những nguyên liệu thô được nát ra thì sẽ trở thành chất mùn, tức là một chất mịn, bóng, có mùi dễ chịu, giàu dinh dưỡng, sẽ giải phóng dần các vi chất dinh dưỡng cho thực vật và động vật. Bản chất của mùn là giúp cho đất cát giữ nước và chất dinh dưỡng; và ngược lại làm cho đất sét rắn chắc được thoáng hơn.

## NHỮNG ĐẤT ỒM YẾU

Nhiều loại đất không được lành mạnh và đã bị phá hoại. Có nhiều nguyên nhân làm cho đất bị phá hoại, nhưng nguyên nhân cơ bản là rời thực vật trên mặt đất đi. Ngoài trường hợp các sa mạc tự nhiên, bao giờ đất cũng được phủ thực vật. Nhằm tăng năng suất thu hoạch, đất hoang bị cày lên, và tất nhiên thảm thực vật tự nhiên bị rời đi. Đất sẽ bị phá hoại vì, sau khi được bón quá nhiều phân hóa học, đất bị phơi ra không có gì



bảo vệ chống súc vật giẫm đạp, gió, nước mưa, lạnh và nóng. Hàng nghìn năm đất đã tiến hóa trong mỗi tương tác giữa cây, không khí và nước thì nay mỗi tương tác ấy bị đảo lộn do nền nông nghiệp hiện đại.



*Hình 6.3. Tác động của phân nhân tạo lên đất. Dùng quá nhiều phân nhân tạo làm tăng độ axit và độ kiềm của đất và làm ô nhiễm lớp trên của mạch nước ngầm. Quá trình này là điển hình cho các hệ thống độc canh gắn với sử dụng lượng phân nhân tạo quá lớn.*

Sử dụng quá mức phân bón nhân tạo cũng gây ra những vấn đề cho đất. Lấy thí dụ ở Oxtrelia, người ta dùng mức phôtphát rất cao cho đất để trồng thâm canh những loại cỏ Châu Âu và cỏ ba lá. Khoảng 90% phân bón không hòa tan (chỉ 10% hòa tan ngay do các dạng khác nhau của iôn phôtphát) và nằm lại trong đất, hậu quả là đất trở thành hết sức axit và thành đồng cỏ khô hạn.

Dùng phân khoáng liều quá cao cũng dẫn đến ô nhiễm nước mặt và nước ngầm. Phân thừa không được cây sử dụng sẽ bị rửa trôi ra sông, hồ và suối. Phân thừa cũng bị lọc qua đất xuống lớp nước ngầm (xem hình 6.3).

Đất mặn là một thí dụ khác về đất ốm yếu. Nguyên nhân cơ bản là do các lớp nước ngầm dâng cao. Lớp nước ngầm chuyển lên phía mặt đất, những muối tự nhiên có trong đó sẽ bị hòa tan và tập trung lại trên lớp đất mặt. Độ đặc của muối làm cây bị trúng độc.

Vấn đề có ở khắp thế giới và phát sinh theo hai đường:

### **a) Đất mặn khô**

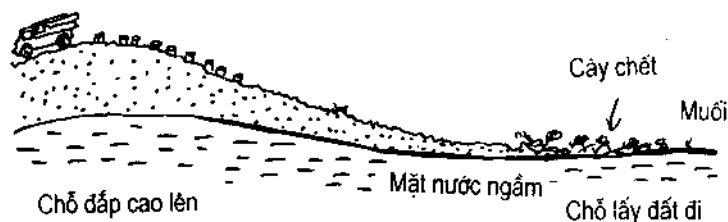
Các cây rễ ăn sâu và cây bụi bị rời chỗ và thay bằng những loài cây, cỏ rễ ăn nông sử dụng nước ít hơn. Lượng nước chuyển qua đất tăng lên làm lớp nước ngầm dâng cao và các muối tự nhiên chuyển lên mặt đất. Cây trồng bị chết do không chịu nổi mức muối cao. Nhà nông gọi đó là "cái chết trắng".

Đất mặn khô là một vấn đề đặc biệt ở những nơi mà thảm thực vật bị rời chỗ do người ta đắp cho đất cao lên, thành đồi hay sườn dốc (xem hình 6.4).

**A. TRƯỚC KHI RỜI CÂY ĐI**



**B. SAU KHI RỜI CÂY ĐI**



*Hình 6.4. Dời chỗ thực vật và độ mặn trong đất*

**b) Tưới nước có muối**

Tưới nước nhiều vượt quá nhu cầu của cây cũng làm cho lớp nước ngầm dâng cao. Các muối tự nhiên được đọng lại ở những lớp đất phía trên khi nước bốc hơi. Các loại phân hòa tan, thường được thêm đều đặn vào nước tưới, lâu dần sẽ góp phần làm tăng hàm lượng muối trên lớp đất mặt.

Tích tụ các thuốc diệt sinh vật (thí dụ hóa chất diệt

sâu bệnh, nấm, ve, côn trùng, thuốc trừ cỏ) cũng gây thoái hóa đất. Nhiều loại thuốc diệt sinh vật bảo tồn rất lâu trong đất. Chúng tiếp tục tồn tại không thay đổi trong đất, vì chúng không thể vận động qua một trong các chu trình của vật chất. Các thuốc này tồn tại ngắn nhất là mấy giờ, có thứ lâu nhất là trên 40 năm.

Bill Mollison khuyến cáo rằng, muốn trồng cây lương thực thực phẩm thì không nên tậu những đất trước đó đã trồng chuối, mía, hoặc cây ăn quả khác, vì những cây này thường được dùng các chất diệt sâu bệnh với liều lượng cao. Nếu trước đó đất đã được dùng sản xuất các cây ấy thì nên trồng rừng với những cây gỗ quý lâu năm có chức năng "làm sạch đất".

### **MỤC TIÊU CỦA NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG ĐỐI VỚI ĐẤT**

Trong nông nghiệp bền vững, mục tiêu là cải tạo những loại đất đã bị phá hoại và để cho diễn biến tự nhiên những hệ sinh thái đặc biệt như đầm lầy, sa mạc, ven biển, núi...

Khác với nước, loại hình đất không phải là nhân tố phải chọn trước hết vì có những kỹ thuật có hiệu quả để cải tạo và xây dựng lại đất khá nhanh (xem ở dưới). Tuy nhiên, nếu bạn đã có đất tốt thì đó là phần thưởng cho một hay hai năm lao động.

Trong vườn và trang trại theo nông nghiệp bền vững, ta phải nhằm mục đích sử dụng cho hết các chất dinh dưỡng để không thể thành nguyên nhân gây ô

nhằm. Thực hiện việc đó bằng trồng nhiều loại cây, mỗi loại sử dụng những dạng chất dinh dưỡng khác nhau, sử dụng phân bón vào lúc mà cây có thể sử dụng được hết (thí dụ vào mùa cây sinh trưởng).

## **CẢI TẠO VÀ CẢI TIẾN CÁC ĐẤT ĐÃ BỊ HỎNG**

Các loại đất có thể được cải tạo và xây dựng lại nhanh. Trong nông nghiệp bền vững, cải tạo đất là cơ bản để tăng hiệu suất và sức sống của đất. Các phương pháp cải tạo đất thay đổi tùy theo khí hậu và đặc điểm của địa bàn; tuy nhiên, trong mọi trường hợp chất hữu cơ là phương tiện tốt nhất để cải tạo đất. Những phương pháp mô tả sau đây nhằm tăng cường hàm lượng chất hữu cơ và cải tiến chế độ dinh dưỡng của đất.

### **Phân xanh**

Kỹ thuật này nhằm trồng những cây sẽ cắt và vùi lại vào đất thành một loại chất hữu cơ có chất lượng cao. Thường người làm vườn sử dụng kỹ thuật này vào mùa đông, trồng các loại cây thuộc kiểu lúa mạch, các loại cây họ đậu như lupin. Các cây phân xanh này được tỉa cành lá hai hoặc ba lần trong thời gian sinh trưởng và sẽ được băm nhỏ vùi vào đất trước khi chúng ra hoa và kết hạt. Kỹ thuật này cải tiến cấu tạo và cấu trúc của đất, đồng thời cung cấp chất dinh dưỡng.

### **Cây họ Đậu**

Là những cây chứa vi khuẩn, loài *Rhizobium*, sống

trong rễ cây. Vi khuẩn cung cấp cho cây nitơ dưới dạng mà cây dùng được và giải phóng phần nitơ chưa dùng vào đất quanh vùng rễ. Ngược lại, vi khuẩn nhận năng lượng từ cây.

Tất cả những loại cây gọi là "cố định đạm" cần vi khuẩn thích hợp, vi khuẩn này thường có trong đất. Ta có thể kiểm tra sự có mặt của vi khuẩn ấy bằng cách đào một nhánh rễ lên - nhánh này phải có những nốt sần nhỏ màu trắng. Chẻ một nốt sần ra, nếu bên trong màu đỏ hồng thì cây ấy là cây cố định đạm.

Các cây họ Đậu gồm nhiều loại đỗ đậu, các loại cây keo, và các cây có hoa hình hoa đậu.

### **Cây che phủ**

Những cây che phủ có tác dụng rất giống cây phân xanh. Chúng thực hiện cùng chức năng ấy (thí dụ, cải tiến cấu tượng và cấu trúc đất), thêm nữa chúng cung cấp những sản phẩm ăn được. Những cây che phủ đặc biệt tốt cho những đất cứng, chắc. Hệ thống rễ của chúng làm đất thoáng với không khí và nước, bảo vệ mặt đất khỏi xói mòn và khô cứng. Những cây bầu bí, cây khoai đặc biệt tốt cho việc che phủ.

### **Rác phủ đất**

Rác phủ đất hay bồi (chất hữu cơ) là lớp bảo vệ mặt đất. Nó làm giảm ảnh hưởng của nhiệt độ mùa hè và mùa đông vì nó cách ly mặt đất khỏi nóng và lạnh thái

quá. Nó cũng ngăn xói mòn, giúp giữ ẩm trong đất, tác động như một hàng rào ngăn chặn cỏ dại.

Khi lớp che phủ được làm từ các chất hữu cơ (cỏ khô, đoạn cỏ cắt, rơm rạ, giấy báo cũ, len cũ...) thì nó sẽ bổ sung dần chất hữu cơ và chất dinh dưỡng cho đất khi chúng tan rã.

## **Phân chuồng**

Trong nông nghiệp bền vững, động vật là một bộ phận rất quan trọng của hệ thống. Chúng thực hiện nhiều chức năng, một trong những chức năng ấy là cung cấp chất dinh dưỡng cho cây dưới dạng phân chuồng.

Nói chung, phân của gà và lợn là phân mạnh (hàm lượng nitơ cao hơn), nên phải ủ kỹ trước khi bón cho vườn. Phân bò và ngựa yếu hơn trừ trường hợp nuôi nhốt mà nước đái (nitơ) được trộn lẫn với phân.

## **PHÂN HẠNG ĐẤT THEO CÁCH TRUYỀN THỐNG**

Theo truyền thống, người nông dân dựa vào một số quan sát trên đồng ruộng để dự đoán tiềm năng của đất hoặc những vấn đề đặt ra phải giải quyết. Có khi kỹ thuật đó được gọi là hệ thống phân hạng đất theo Bộ tộc hay theo truyền thống (xem bảng).

Khi ta tập sử dụng kỹ thuật này, ta sẽ nhanh chóng nhận ra được và bổ khuyết nhiều vấn đề do đất đặt ra mà chưa phải vận dụng những phân tích phức tạp.

## PHÂN HẠNG ĐẤT THEO TRUYỀN THỐNG

ĐẶC ĐIỂM	CHỈ DẪN
<b>Màu</b>	
Màu nhạt/trắng	Chứa nhiều silic
Màu sáng/trắng	Thiếu oxy, bị rửa trôi, chứa nhiều canxi, pH kiềm
Vàng	Thiếu oxy chứa nhiều sét, nhôm và sắt
Đỏ	Oxit sắt
Đỏ/nâu	Đất núi lửa, nguồn gốc badan, sắt và magiê
Đen	Nhiều chất hữu cơ và dinh dưỡng, giữ ẩm
<b>Thảm thực vật</b>	
Thí dụ: cây khô (họ Đỗ quyên), cây có quả mọng, cây lá kim, cây bồ công anh, cây chút chít	Đất axit, thường bị rửa trôi, thường cứng chắc, tiêu nước không tốt
Thí dụ: cây bụi chịu mặn, cây có gai, cỏ ba lá, đậu tằm	Đất kiềm, mặn, đất khô
Thí dụ: cây tầm ma	Thừa nitơ, hàm lượng mùn thấp, ít vi sinh vật
Thí dụ: cây mâm xôi	Đất thoáng, bị xáo trộn
Thí dụ: cây dương xỉ điều hầu, cỏ lá	Đất phục hồi sau khi bị cháy, thường thoái hóa
Thí dụ: cây mao lương hoa vàng,	Ít mùn, tiêu nước không tốt
Thí dụ: cây kế (thuộc họ Cúc)	Hàm lượng canxi và sắt thấp, đất cứng



<b>ĐẶC ĐIỂM</b>	<b>CHỈ DẪN</b>
<b>Đất mẹ</b> Thí dụ các loại đất phát sinh từ . Đá sa thạch . Đá phiến sét . Đá badan	(Chi phối cấu trúc và cấu tượng)  Đất cát, chứa nhiều silic Đất sét, chứa nhiều silic và sắt Hàm lượng sắt và megie cao
<b>Mùi</b> . Chua  . Dịu và có mùi đất  . Có mùi tỏi	Thiếu oxy, có sunfua đioxit (mùi trứng thối), tính axit, Nhiều oxy, mượt, dễ vun, đất có sức sản xuất cao Trong đất có asen (As)
<b>Vị</b> . Dịu và nhờn . Vị soda nhẹ	Tính axit, nước trong đất dễ sủi bọt Kiềm/khoáng, nước trong đất thường sủi bọt dễ dàng
<b>Sự sống trong đất</b> . Giun  . Kiến . Ốc sên và ốc . Thần lùn	Ẩm độ thích hợp, nhiều chất hữu cơ và dinh dưỡng, ít có tồn dư thuốc trừ sâu Đất khô, cát, với cấu tượng rời rạc Đất lầy, có rác rưởi Tính đa dạng của sự sống các loài côn trùng trong vườn
<b>Đất giữ nước thế nào</b> . Nước chảy đi . Nước không thấm	Đất trống, đất cứng, đất quá dốc Đất cứng, đất xói mòn, dùng quá nhiều đolômit

ĐẶC ĐIỂM	CHỈ DẪN
<p>Có chỗ co lại và chỗ phồng lên</p> <p>Tiêu nước nhanh: thí dụ một hồ đầy nước bị tiêu nước hết trong mười phút được coi là quá nhanh cho sinh trưởng của cây trồng</p>	<p>Hàm lượng sét cao, giữ nước, thường giữ được chất dinh dưỡng; không tốt cho nền nhà, có thể làm nhà nứt; có thể dùng làm gạch ngói</p> <p>Để bị xói mòn, dễ vỡ vụn; ít bệnh nấm; vi sinh vật và chất dinh dưỡng vận chuyển nhanh lên trên hay xuống dưới các lớp đất; không tốt cho việc xây đập</p>
<p><b>Lịch sử</b></p> <p>Đất trồng</p> <p>Phát triển trên đất nghèo</p> <p>Không có lớp đất mặt</p> <p>Mảnh vụn tương và rác</p>	<p>Có khả năng bị ô nhiễm do chất hóa học dùng trong nông nghiệp hay công nghiệp</p> <p>Có thể là nơi xây dựng chuồng gà, sân cho lợn, hay chuồng ngựa</p> <p>Có thể dùng làm nơi khai thác đá hay đất</p> <p>Có thể dùng làm nơi chứa rác hay lấy đất đắp nền</p>

### Thử vận dụng

1. Thống kê những cây trong vườn của mình và đối chiếu với bảng pH ở hình 6.1. Dùng bảng này, dự đoán độ pH của đất vườn.

2. Đào lấy một nắm đất từ ba chỗ khác nhau của vườn. Trên bản đồ của trại mình, ghi những chỗ đã lấy đất, xem những khác nhau về cấu tượng đất.

3. Suy nghĩ về cách cải tạo và cải tiến đất của mình.

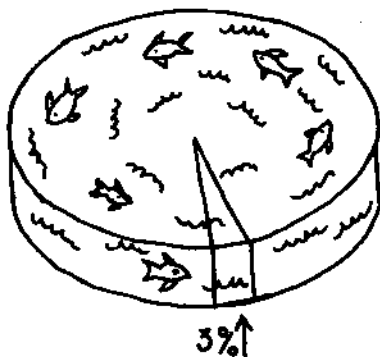
4. Chôn một xô đựng thức ăn thừa nhà bếp vào một cái hố trong vườn. Sau ba tuần lễ, đào nó lên và xem có bao nhiêu động vật sống trong đó mà ta có thể nhận dạng được.

## CHƯƠNG 7

# HOẠT ĐỘNG VÀ CÁC CHỨC NĂNG CỦA NƯỚC

Nước ngọt có lẽ là tài nguyên của trái đất dễ bị khủng hoảng nhất. Một số cơ thể có thể sống mà không có dưỡng khí - không một cơ thể nào sống được mà không có nước.

Trữ lượng nước trên trái đất có hạn và chu trình nước tiếp diễn liên tục, từ dạng đặc chuyển sang dạng lỏng, chuyển sang dạng khí và ngược lại.



Hình 7.1. Tỷ lệ phần trăm nước ngọt trên trái đất.

Nước vận động từ những đại dương mặn sang nước ngọt dưới dạng nước mưa, nước trong đất, trong sông hồ, rồi trở lại nước mặn.

Trong tổng lượng nước của trái đất chỉ có 3% là nước ngọt, trong đó chỉ có 0,03% sẵn sàng dùng được cho chúng ta vì phần còn lại bị giữ lại trong các mỏ băng, trong mây, v.v...

## **Ô NHIỄM NƯỚC**

Để làm cho nước sạch uống được, phải chi phí. Xử lý nước bằng clorin hay amoniac để diệt mầm bệnh, phải trả tiền. Không phải chỉ là trả tiền lập tức để bảo đảm nước uống được, mà tác hại lâu dài của những chất dùng tiêu độc nước đến sức khỏe con người còn chưa được biết hết.

### **Ô nhiễm nước xảy ra theo mấy cách:**

- \* Chất ô nhiễm hóa học thành mưa axit, hoặc đi thẳng vào các dòng nước do chảy ra từ các nơi làm công nghiệp.
- \* Lạm dụng phân nhân tạo trong nông nghiệp như các loại phốtphát dẫn đến ô nhiễm nguồn nước, làm phát triển mạnh các loại tảo độc trên sông.
- \* Nước bị ô nhiễm bởi vi khuẩn, virus, do nước ít

thoáng khí, thiếu ánh mặt trời, hoặc khi hệ thống nước bị sử dụng quá mức.

Ô nhiễm do vi sinh vật thấy nhanh và rõ ràng, thí dụ bệnh thương hàn, bệnh dịch tả; còn ô nhiễm hóa chất thì có khi chậm hơn như sau hàng chục năm mới phát sinh ung thư hay bệnh tim.

## **NHỮNG NGUYÊN LÝ**

Trong sử dụng nước, nông nghiệp bền vững phát triển hai nguyên lý chủ yếu:

- \* Sử dụng nước càng nhiều lần càng tốt trước khi nước ra khỏi hệ thống nông nghiệp bền vững của ta.
- \* Bảo đảm nước được lọc và làm sạch về sinh vật học qua hệ thống của ta.

Bạn có biết, lượng nước đến khu đất của ta là bao nhiêu mỗi năm, nước ấy từ đâu đến, ta đã dùng bao nhiêu nước? Bạn cần tính đến những vấn đề ấy trước khi thiết kế chu trình tái sử dụng nước và vạch biện pháp thu hoạch nước.

## **GIẢM LƯỢNG NƯỚC SỬ DỤNG**

**Làm thế nào giảm lượng nước sử dụng hoặc chảy mất đi**

*Trong bếp:* chỉ rửa bát đĩa một lần trong ngày. Mỗi

khi mở nước thì hứng vào chậu. Dẫn nước rửa trong bếp ra vườn quả, vườn rau. Ở nông thôn, làm bể chứa nước mưa để uống và nấu nướng. Vặn vòi nước nhỏ đủ dùng.

*Khi giặt giũ:* dùng máy giặt mỗi lần cho hết công suất. Giảm số lần dùng máy giặt trong ngày. Điều chỉnh vòi vặn nước. Chuyển nước đã giặt ra vườn.

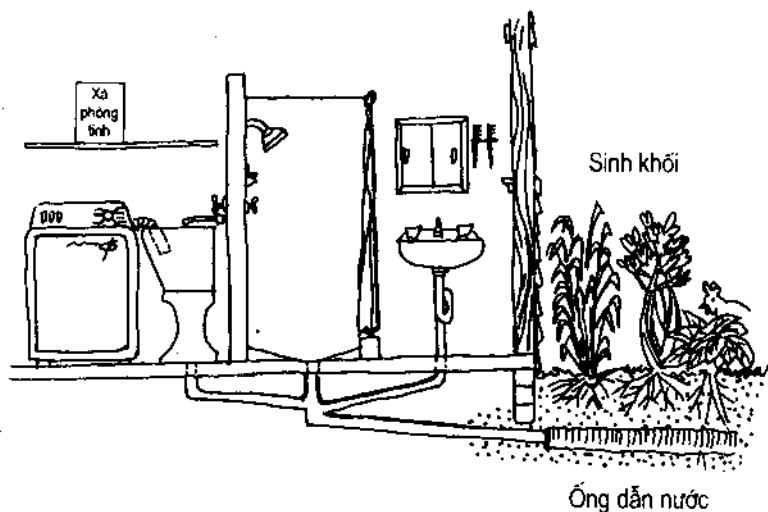
*Trong buồng tắm:* điều chỉnh vòi nước, gương sen cho vừa phải. Dẫn nước đã tắm ra vườn. Dùng loại vòi tự ngắt, mấy phút một lần. Khi rửa tay, rửa mặt, vặn nước vào chậu.

*Dùng vào các việc khác:* che phủ đất vườn. Rửa xe bằng thùng xô trên bãi cỏ. Tưới vườn bằng bình tưới. Nếu có thể được, chuyển hồ bơi thành hệ thống nuôi trồng thủy sản và đi bơi ở sông hay bờ biển.

## **BẠN DÙNG LẠI NƯỚC THẢI TỪ TRONG NHÀ RA THẾ NÀO?**

Cách tốt nhất để dùng lại nước thải từ trong nhà ra là tích trữ nước ấy dưới dạng sinh khối, tức là trồng cây và nuôi vật ở vườn. Một mảnh vườn trồng dày hoặc một khu đất rừng đúng cách sẽ tích trữ được nước nhiều hơn một khu đất trống hay chỉ có cỏ. Như thế nước sẽ giúp thu hoạch quả, củ đụn, chất che phủ đất, v.v..

Ta có thể dễ dàng dẫn phần lớn nước đã dùng trong nhà ra vườn. Tận dụng độ dốc của đất vườn để nước chảy theo trọng lực.



*Hình 7.3. Sử dụng lại nước thải; buồng tắm và nhà bếp có ống dẫn nước thải ra vườn.*

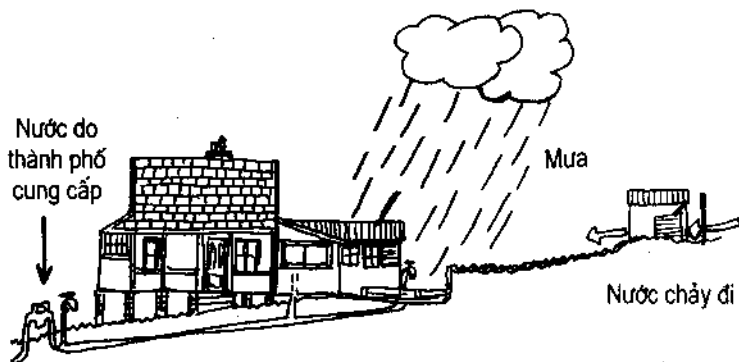
LÀM THẾ NÀO GIỮ LẠI VÀ TÍCH TRỮ NƯỚC TRÊN KHU ĐẤT CỦA MÌNH (hay là làm thế nào sống được qua thời kỳ khô hạn mà không phải đi ăn trộm nước hoặc trách đất oán trời).

Việc đầu tiên phải làm là tăng cường lượng nước thấm vào đất và tăng khả năng giữ nước của đất. (Đây cũng là bước đầu để phục hồi đất).

Những chiến lược nông nghiệp bền vững sau đây giúp ta làm các việc đó:

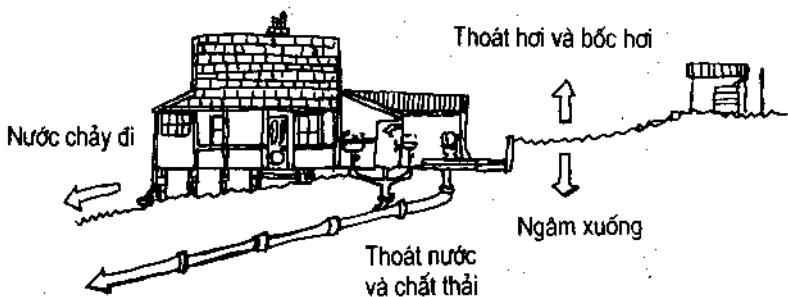
\* Cố gắng làm cho nước bớt chảy đi khỏi đất của ta theo độ dốc.

\* Dùng nước càng nhiều lần càng tốt.



A. NƯỚC VÀO KHU NHÀ ĐẤT

B. NƯỚC RA KHỎI KHU NHÀ ĐẤT THẾ NÀO



Hình 7.4. Nước vào và ra khỏi khu nhà đất của mình như thế nào.



- \* Làm cho dòng nước xuống dốc chảy chậm lại
- \* Chặn nước thừa lại từ chỗ nguồn nước (thí dụ, ở đầu dốc hoặc ở nơi phân thủy).
- \* Làm sạch nước bằng cách cho qua các thiết kế lọc nước sinh học.

## **GIỮ NƯỚC LẠI TRONG ĐẤT**

Những kỹ thuật sau đây có thể dùng cho khu đất diện tích nhỏ hay lớn:

**1. Giữ lại nước trong đất càng nhiều càng tốt** bằng đào rãnh (mương) mà không lật úp lớp đất mặt. Cây trồng dọc theo những đường rãnh đó. Cây để lại trong đất khoảng 25% rễ của nó mỗi năm, thêm lá rụng, vi sinh vật trong đất, sẽ thành chất hữu cơ, chất này là chất giữ nước có hiệu quả. .

**2. Đào mương.** Đây là những rãnh rộng giữ nước làm chậm dòng nước chảy xuống sườn dốc, làm cho có đủ thì giờ để nước được hút vào đất (xem hình 7.7). Các mương này được đào theo đường vành nón khiến cho nước thừa ở các bậc trên được hãm lại ở bậc dưới. Tuy nhiên, nếu mương để nước tràn nhiều quá thì phải đào sâu hơn hay dày hơn.

Đất làm thành bậc thang là một cảnh quan đặc biệt qua mấy nguyên tắc sau đây:

- \* Đất càng dốc thì các bậc thang càng phải dày hơn (gọi là mương vẩy cá hay bậc thang).

- \* Cấu trúc đất càng rời rạc thì các mương có thể càng làm thưa hơn.

Các mương nạp lại nước cho đất và tăng khả năng giữ nước của đất lên trên 75%. Các mương cũng giảm lượng nước chảy đi khoảng 85% so với đất trống.

Khi đã làm xong mương, gặp trận mưa đầu tiên, các đập sẽ không đầy tràn. Và khi đã được nạp đủ nước, nước thừa sẽ đi vào sông, hồ và đã được làm sạch bằng lọc qua các lớp đất.

### **Làm cho đất giữ nước lâu**

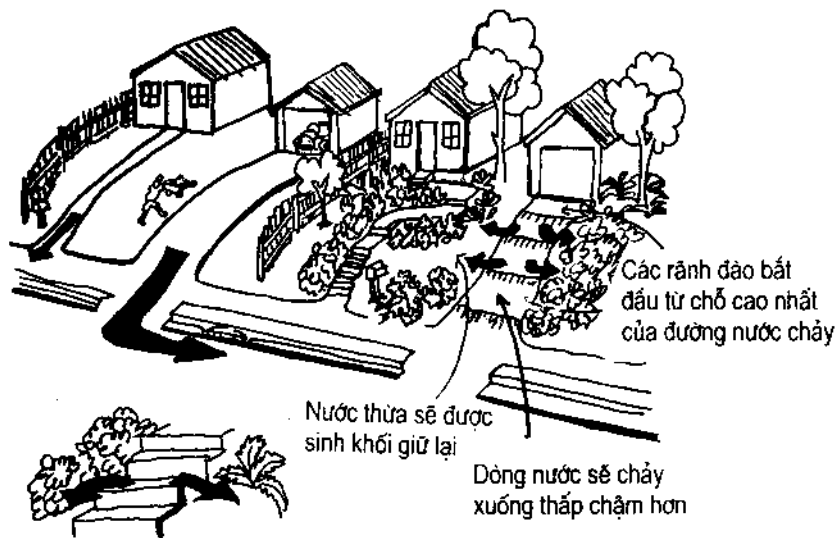
Nước được giữ lâu trong đất bằng cách che phủ đất. Lớp che phủ là cái vỏ bọc bảo hộ mặt đất chống tác hại của gió, nắng và nước.

Lớp che phủ được dùng để:

- \* Giảm lượng nước bốc hơi
- \* Tăng nước ngấm vào đất bằng cách giữ nước trên mặt đất cho đến khi đất có đủ thì giờ hút nước.
- \* Giảm xói mòn so với đất để trống.
- \* Điều hòa nhiệt độ đất bằng cách giảm nóng mùa hè và lạnh mùa đông.
- \* Ngăn cỏ dại khỏi tranh nước với cây trồng.
- \* Cung cấp dinh dưỡng và chất hữu cơ cho đất.
- \* Sử dụng các phụ phẩm của vườn.

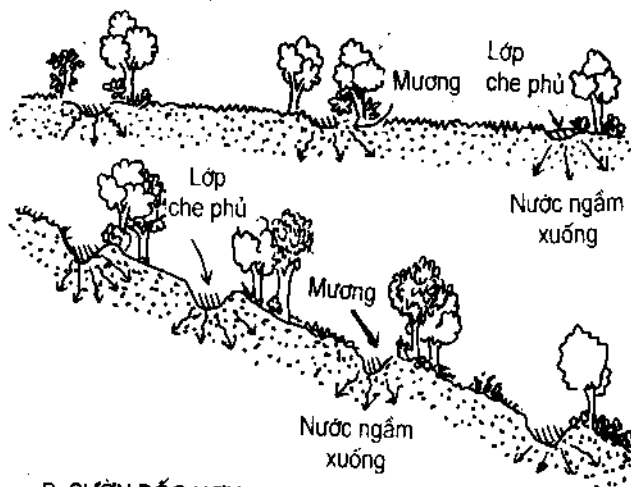
## Giữ nước bề mặt

Kỹ thuật này cũng được gọi là thu hoạch nước. Nước bề mặt (do mưa) được giữ lại và tích trữ trong bể, đập. Những đập đầu tiên phải xây trên chỗ cao nhất của khu đất. Nước chảy qua những đập ở cao sẽ được làm sạch một phần vì những nguồn gây ô nhiễm càng tăng khi xuống càng thấp. Nước tích trữ được đưa xuống các đập thấp hơn theo trọng lực.



*Hình 7.5. Giữ cho nước khỏi chảy mất đi (một khu nhà đất ở ngoại ô). Làm cho nước chuyển hướng hay chảy chậm lại bằng cách đào những rãnh trên đường nước chảy và vòng quanh những đường trồng cây chắn gió. Nước chảy sẽ được giữ lại và dùng cho cây trong vườn.*

## A. ĐỐC THOẢI



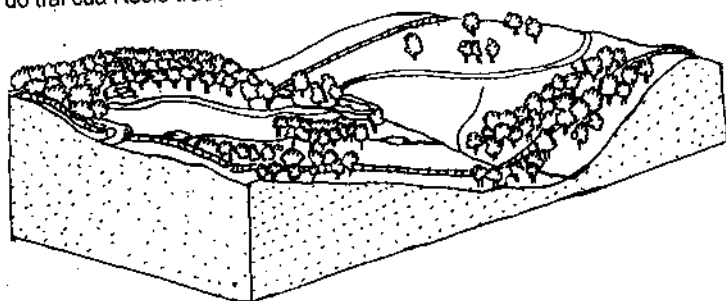
## B. SƯỜN ĐỐC HƠN

Hình 7.6. Đào mương và trồng cây. Mương là những rãnh hay bờ được làm dọc theo chu vi của nơi giữ nước. Cần trồng cây gần các mương để ngăn không cho mạch nước ngầm dâng lên.

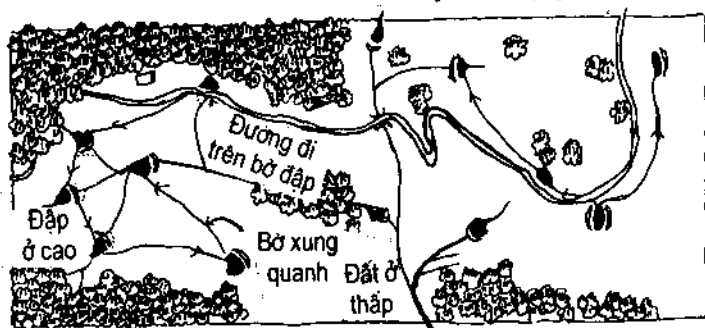
Những đập ở thấp thường dùng để tích trữ nước đã dùng qua, sẽ được dùng lại cho nuôi trồng thủy sản; hệ thống nuôi trồng thủy sản sẽ loại khỏi nước các chất độc và phân bón thừa trước khi nước chảy vào sông, hồ.

Các rãnh đào bắt đầu từ chỗ cao nhất của đường nước chảy - Dòng nước sẽ chảy xuống thấp chậm hơn - Nước thừa sẽ được sinh khối giữ lại.

Sơ đồ trại của Rosie trước khi thiết kế thu hoạch nước



Cây có tác dụng lọc

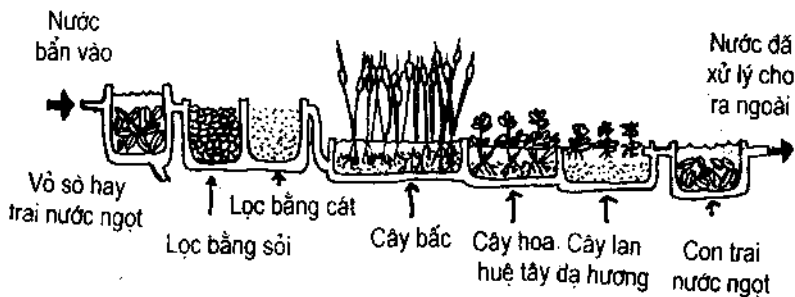


Hình 7.7. Diện tích giữ nước ở trại của Rosie. Nước được giữ lại ở những phần cao của khu đất và chảy xuống thấp theo trọng lực. Cây có thể lọc bỏ bùn và tồn dư hóa chất, những cây này được trồng xung quanh đập và dọc địa giới của trại để đề phòng nước ô nhiễm chảy vào trại.

### Làm sạch nước bằng phương pháp sinh học

Những cây trồng ở bờ hồ, đầm và sông ngòi tác động như những cái lọc tự nhiên đối với các hóa chất hòa tan

và các vật liệu thô (những mảnh sét). Bất chước các hệ thống thủy sinh tự nhiên, ta có thể dựng nên một hệ thống lọc sinh học để xử lý nước thải. Nước thải giàu chất dinh dưỡng đi vào một đầu hệ thống, chuyển qua một loạt các ao, sẽ được dần dần lọc đi và được loại bỏ những phân tử đặc và chất hòa tan (xem hình 7.8). Những cây mọc trong các ao đó có thể thu hoạch làm chất che phủ.



*Hình 7.8. Làm sạch nước thải bằng phương pháp sinh học. Một dãy ao được đào để tác động như một hệ thống lọc nước. Khi nước thải vào các ao đầu tiên, những vật liệu thô (sỏi nhỏ, sạn, cát) làm ngưng kết các phân tử hết sức nhỏ. Các cây có tác dụng lọc nước, hút các chất dinh dưỡng trong nước và lọc bỏ những mầm bệnh và kim loại nặng.*

CHẤT VÔ CƠ /TỔNG HỢP	CHẤT HỮU CƠ	
	SỐNG	ĐÃ CHẾT
Sử dụng ở nơi khô hạn hoặc vùng ngoại ô thành phố (thời gian ngắn)	Sử dụng ở khu II, nơi đất rộng, và khu I nơi nhiệt đới ẩm	Sử dụng ở khu I thành lớp che phủ mỏng và ở khu II che phủ thành từng đám
Chất dẻo màu đen Tấm kim loại uốn Đá Sỏi Cát sông	Cây che phủ Cây họ đậu Cỏ ba lá Bầu bí Khoai tây Khoai lang Cây thân thảo trồng dày Các cây tự nó thành lớp che phủ Cỏ tự nhiên ở địa phương	Phân chuồng Rơm rạ Lá cây Tảo biển Cỏ cắt Giấy báo Vỏ bào Thức ăn thừa Vải bông Thảm len Mùn cưa Lá kim (thông) Phân rác

*Hình 7.9. Các loại vật liệu dùng che phủ*

### **Thử vận dụng**

1. Vẽ lại tất cả những nguồn nước đi vào khu nhà đất của mình trên bản đồ cơ bản. Chỉ rõ những đường

*nước chảy vào khu nhà đất của mình và những chỗ có thể làm nơi giữ nước.*

*2. Kiểm tra để ước tính lượng nước gia đình mình sử dụng (xem hình 7.2) và dự định những biện pháp sẽ làm giảm lượng nước sử dụng.*

*3. Xem xét kỹ khu đất của mình để xác định những nơi "nước chảy ra", thí dụ, đường, sườn dốc... và nơi "nước chảy vào", thí dụ nước ngấm vào đất. Sau đó thiết kế hệ thống giữ nước bề mặt thích hợp nhất (thí dụ đào mương, ao nhỏ trên đường nước chảy đi).*

*4. Xác định những biện pháp tích trữ nước chảy đi trong các hệ thống tích trữ nước, ta sẽ có nước dùng trong các thời kỳ hạn hán.*

## CHƯƠNG 8

# CÂY TRỒNG - DI SẢN CỦA CHÚNG TA

Ngày nay nước nào cũng có một di sản cây trồng hỗn hợp. Đó là những thực vật tự nhiên phong phú và quý (bản địa), có giá trị giữ đất, giữ nước, nuôi động vật, - và vô số loài cây trồng có hiệu suất cao và nhiều lợi ích đã được di thực vào.

Trong rất nhiều trường hợp, những loại cây trồng



bản địa và cả được di thực vào đều bị đe dọa tiêu diệt tại chỗ. Nói chung, do hai nguyên nhân:

1. Thảm thực vật tự nhiên bị chặt phá để sản xuất những thứ như gỗ dán, hoặc dành nhiều đất hơn cho sản xuất độc canh hay xây dựng. Một số loài thực vật địa phương bị mất ngay cả trước khi chúng được xác định là loại gì.

2. Nhiều loài cây trồng được lai giống cho năng suất cao ở nhiều nước đòi hỏi sử dụng phân hóa học hay thuốc trừ sinh vật hại. Thêm nữa, những hạt giống sản sinh ra mỗi vụ từ những chủng lai ấy không cho sản phẩm có chất lượng cao như đời bố mẹ chúng. Dần dà những chủng địa phương đã tỏ ra có sức chống chịu bị bỏ đi.

Trong nông nghiệp bền vững, mục tiêu chính là bảo vệ và phổ biến tất cả các loài cây địa phương (bản địa hay di thực). Ta phải giữ hạt giống cho ta để làm phong phú thêm kho tàng giống. Ta cũng nên trồng những chủng không lai.

## **CÁC CHỨC NĂNG CỦA CÂY**

Hệ thống phân loại mà chúng ta đang sử dụng là dựa vào các điểm giống nhau về hoa và quả. Tuy nhiên, cũng nên dùng một hệ thống phân loại khác. Thí dụ, tất cả những cây phải nhờ ong thụ phấn có thể xếp vào một

họ; hoặc tất cả những cây mọc trong rừng mưa nhiệt đới xếp vào một nhóm. Như thế sẽ làm thay đổi cách nhìn của ta về chức năng của cây trong môi trường của chúng.

Nông nghiệp bền vững quan tâm đến chức năng của cây trồng, hoặc nói cụ thể hơn, đến hiệu suất và tiềm năng sử dụng của cây. Thí dụ, chúng ta đều biết một cây cam thường xanh và mang quả ăn được, mang lá và hoa có mùi thơm. Vậy cây đó thực hiện chức năng của nó trong thiết kế nông nghiệp bền vững thế nào? Nó cho quả và cũng có thể làm cây chắn gió, làm cây giữ ánh sáng mặt trời, làm cây lấy gỗ. Quả có thể ăn tươi, hoặc làm mứt, đồ hộp, nước cam. Các dầu thơm có thể chiết xuất từ hoa, và tất nhiên bản thân cây đó góp phần giữ môi trường bền vững.

### **TÍNH ĐA DẠNG CỦA CÁC LOÀI CÂY**

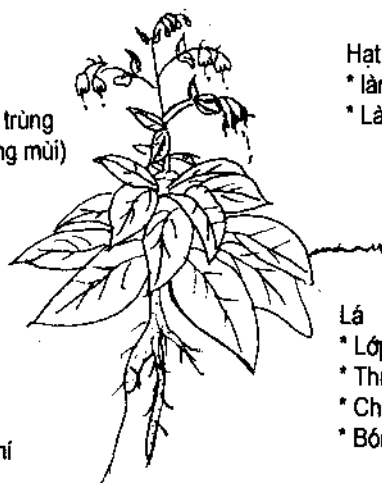
Ở chương 3, chúng ta đã thấy tính đa dạng của các loài cây là cơ bản cho việc giữ gìn môi trường bền vững. Trong các hệ thống nông nghiệp bền vững, một loạt các loài cây có thể thực hiện nhiều chức năng trong vườn, kể cả những chức năng sau đây:

- \* Cải tạo đất
- \* Chống lửa

- \* Bóng râm
- \* Lớp che phủ
- \* Chu trình chất dinh dưỡng
- \* Nhiều loại hiệu suất
- \* Giảm ánh mặt trời chói chang
- \* Chắn gió
- \* Cung cấp nitơ
- \* Thay đổi nhiệt độ

Hoa

- \* Phần
- \* Nhụy
- \* Hấp dẫn côn trùng (màu, hình dạng mùi)



Hạt

- \* làm thức ăn
- \* Làm hạt giống

Rễ

- \* Đất
- \* Cấu trúc
- \* Cấu tạo
- \* Độ ẩm
- \* Độ thoáng khí

Lá

- \* Lớp che phủ
- \* Thức ăn
- \* Chất dinh dưỡng
- \* Bóng râm

*Hình 8.1. Những đặc điểm tự nhiên của cây.*

Ngay khi những thiên tai lớn hay nhỏ xảy ra (lũ, hạn) hoặc cây bị hại một phần do những nguyên nhân khác, thì một số cây vẫn tồn tại nếu có nhiều giống và

chủng đa dạng. Thí dụ, nên trồng bốn hay năm chủng hành để có thu hoạch sản phẩm trong thời gian dài hơn, đồng thời một số chủng vẫn sống qua dịch bệnh hay thiên tai.

Vấn đề là tìm hiểu tên gọi và đặc điểm các chủng cây mọc trên đất của ta. Như thế có ích cho việc sản xuất hàng hóa cũng như cung cấp hạt giống hay hom giống.

### **XÁC ĐỊNH CÁC LOÀI CÂY DÙNG TRONG NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG**

Nếu ta muốn xác định một cây chưa biết, ta có thể dùng giác quan. Sờ mó cách kết cấu của lá cây. Sau đó ngửi cây - vò nát lá xem mùi của nó có làm ta nhớ đến một cây nào ta đã biết không. Tất cả các loại bạc hà đều nhận biết được do ngửi, cũng như cây oải hương (lavang), khuynh diệp, chanh cam. Ném lá cây và nhỏ ra ngay, và nhớ lại xem đã gặp chưa, thí dụ những cây thuộc họ chua me đều có vị chua, cây chút chút (còn gọi là chua me đất) cũng vậy. (Chú ý: khó mà bị trúng độc khi chỉ ném lá cây và nhỏ ngay ra).

Quan sát kỹ cây - tất cả các cây thuộc họ cỏ xạ hương đều có lá nhỏ có lông, những nhóm cây khác cũng có thể nhận biết được bằng so sánh với những cây đã biết.

Nghĩ đến những cây có hình dạng tương tự và ghi lại chỗ các cây ấy mọc.

Xem xét kỹ môi trường xung quanh - đất, địa mạo, độ dốc, và xem hình dáng của cây - cây to, cây bụi, cây thân thảo, cỏ. Tìm hiểu hiệu suất và chức năng - làm lớp che phủ, cây phủ đất, cây bóng râm, cây thức ăn, v.v.

Bây giờ ta tự hỏi dùng cây đó ở đâu và thế nào trong thiết kế nông nghiệp bền vững.

## TRUYỀN GIỐNG CÂY

Truyền giống cây là trồng cây non mới từ cây trưởng thành. Để tự nhiên thì phần lớn cây tự truyền giống được tốt. Những cây khác đòi hỏi dùng những kỹ thuật như cắt hom, lấy chồi, chiết, ghép.

Khi cây nhân giống bằng hạt, thì nó chứa một nửa gen của bố một nửa gen của mẹ, nên cây mới hơi khác cây bố mẹ. Phần lớn những cây hằng năm hoặc hai năm được nhân giống bằng hạt.

Hom cắt từ cây mẹ là một loại hình nhân giống vô tính và mỗi cây mới gần như hoàn toàn giống cây mẹ. Những cây thân thảo như cây oải hương, cây hương thảo thì dùng đoạn cắt mềm. Những đoạn này lấy từ

đỉnh cây non sinh trưởng nhanh sau khi cây đã ra hoa xong vào mùa xuân hay mùa hè.

Nhiều cây lưu niên như cây hồng, cây vả, cây dâu, cây nho được nhân bằng đoạn cắt cứng. Những đoạn cắt này dài khoảng 30 cm và to bằng ngón tay cái, được lấy vào mùa đông. Rồi đem giâm vào chậu hay trồng trực tiếp trên đất.

Chúng ta có thể biết được các phương pháp này bằng cách đọc một quyển sách tốt về làm vườn. Bạn sẽ vui thích chọn cây thích hợp và loại bỏ một số cây khác.

### **Thủ vận dụng**

*1. Tìm hai cây ở gần chỗ ta ở mà ta định trồng, đánh dấu chỗ định trồng lên bản đồ vườn.*

*2. Tìm tên của các chủng quả và rau mọc đặc biệt tốt ở vườn của ta.*

*3. Xác định những cây ăn quả và cây rau đã mọc lâu đời ở chỗ ta mà nay không ai muốn trồng nữa. Những cây đó là chủng "di sản". Nên ghi vào bản đồ địa phương những nơi còn mọc các cây đó (chứ không phải chỉ còn hạt giống); và nếu bị chúng đe dọa tiêu diệt thì ta lấy giống và tiếp tục trồng.*

## CHƯƠNG 9

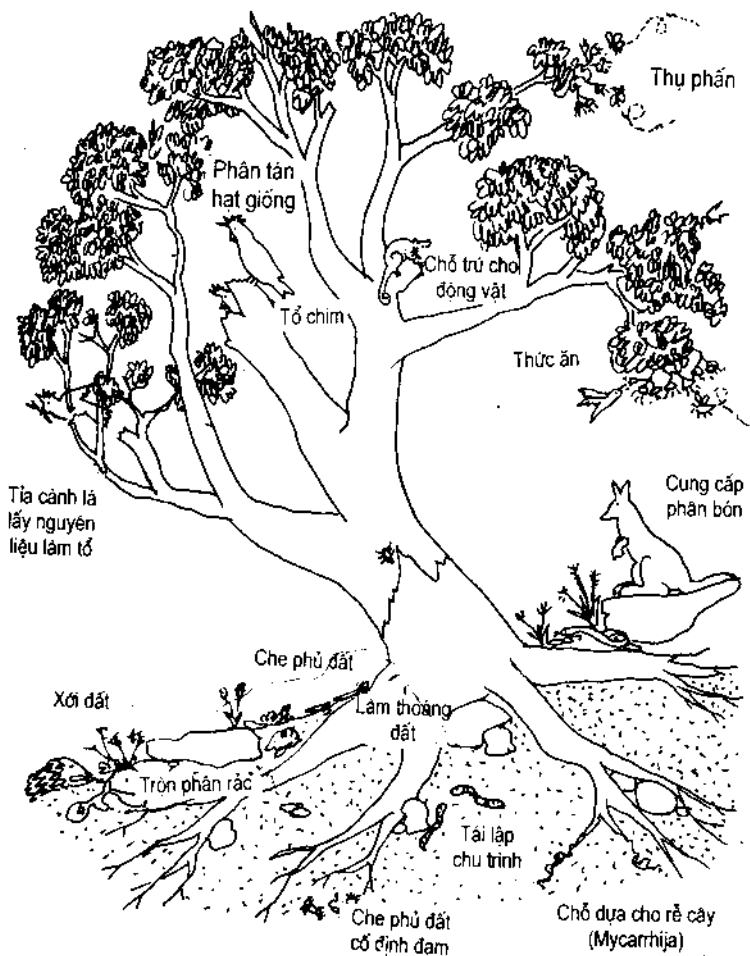
# CÂY, RỪNG VÀ HÀNG CÂY CHẶN GIÓ

Một cánh rừng đã thành thực khó đo đạc và định giới hạn một cách chính xác. Tuy nhiên, rõ ràng là rừng có những chức năng đặc biệt. Ngoài việc là chỗ cư trú của động vật và tham gia giữ cho môi trường bền vững, rừng còn ảnh hưởng đến kiểu sinh quần, lượng mưa và chu trình chất dinh dưỡng. Trong chương này, chúng ta sẽ tìm hiểu về một số chức năng của rừng và vận dụng những khái niệm đó vào việc thiết kế nông nghiệp bền vững.

### CÁC CHỨC NĂNG CỦA MỘT CẢNH RỪNG

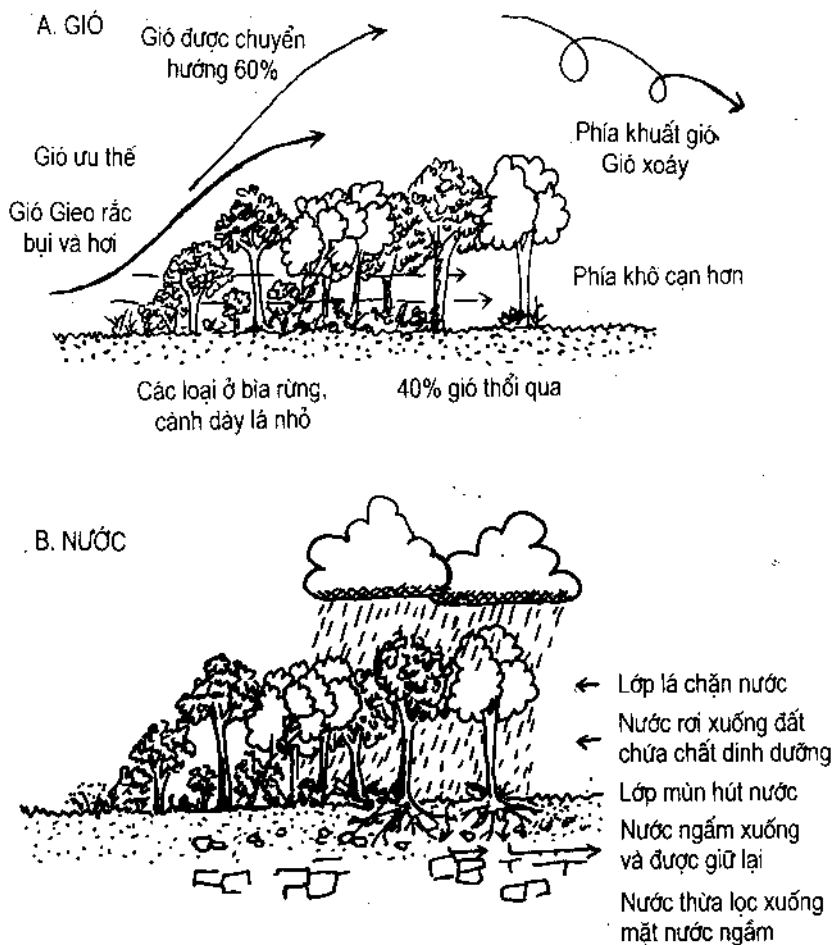
#### Cái gọi là waru

Các cây lớn được coi là những yếu tố cố định của rừng. Các sinh vật kết hợp với cây (nấm, vi khuẩn, con sóc, côn trùng, chim, các động vật khác) có thể coi là những yếu tố động. Tất cả quần thể đó được coi như một hình mẫu của waru (tiếng địa phương ở Oxtrelia gọi waru là sự hiểu biết về tất cả những cơ thể phụ thuộc lẫn nhau và hoạt động hợp tác với nhau). Cây cung cấp chỗ ở cho động vật (chỗ trú, thức ăn, nguyên liệu xây tổ); ngược lại, động vật đáp ứng nhu cầu của cây về thụ phấn, phân tán hạt giống, làm cho cành lá cây bớt rậm rạp, cung cấp phân bón cho cây.



Hình 9.1. Hệ thống waru: mối quan hệ bổ sung cho nhau giữa các cơ thể. Cây bạch đàn nhựa cung cấp chỗ ở an toàn cho động vật; ngược lại động vật đáp ứng yêu cầu của cây về thụ phấn, phân tán hạt giống, cung cấp chất dinh dưỡng v.v..





*Hình 9.2. Những chức năng của một cánh rừng*

Trong nông nghiệp bền vững, mục tiêu của ta là tạo ra những cảnh quan, những hệ sinh thái với tính kỳ diệu, tính đa dạng và tính hiệu quả của một waru.

## Cây và gió

Các cây bị gió hướng thịnh hành ở địa bàn làm rụng bớt cành lá và thay đổi hình dạng, từ đó ta đoán được hướng gió, cường độ gió, và bố trí các hàng cây chắn gió.

Cây lớn với tán rộng như cây sồi, đứng vững nhờ khối lượng của nó chống được gió mạnh. Cây có tán thưa hơn thì cắm rễ sâu vào đất. Những rễ sâu này như cái neo giữ cây ở vùng có bão.

Gió mang theo nhiều vật chất: những mảnh băng, cát, bụi, vi sinh vật, hạt giống. Những cây có lá nhỏ có thể giữ lại những vật chất ấy khiến chất dinh dưỡng đọng lại quanh rễ cây. Vì những cây có lá nhỏ thường ở bìa rừng, nên nhiều khi ta thấy bìa rừng đối diện với gió thịnh hành có đất giàu dinh dưỡng hơn bìa rừng khuất gió.

Nói chung, trong một cánh rừng, khoảng 60% các luồng gió được chuyển hướng vượt quá ngọn những cây cao nhất. 40% các luồng gió còn lại đi vào cạnh rừng thì được thu hút và năng lượng của gió làm cho rừng ẩm hơn. Những luồng gió bị chuyển hướng lên cao nếu gặp không khí ẩm có thể sẽ thành gió lạnh và sinh ra mưa.

Bìa rừng có thể làm gió chuyển hướng lên cao. Những loài thực vật ở bìa rừng thường mọc chen nhau, lá nhỏ và cành dày, do đó có thể chống lại sức mạnh của

gió. Phải giữ gìn bìa rừng vì nếu phá đi thì rừng sẽ trở trọi và bị gió quạt, các loại sâu bệnh và cỏ dại cũng có thể xâm nhập và làm rừng không còn nguyên vẹn nữa.

### **Cây và nhiệt độ**

Các cánh rừng có thể coi như những máy điều hòa nhiệt độ thiên nhiên vì chúng làm không khí trong sạch và làm thay đổi những giới hạn cực đoan của nhiệt độ và ẩm độ.

Cây hút năng lượng ánh sáng mặt trời chuyển thành năng lượng hóa học. Nếu lá cây màu xanh thẫm hay đỏ nhạt, như thường thấy ở khí hậu nhiệt đới, thì lá hút ánh sáng càng nhiều và nhiệt độ ở địa bàn sẽ hạ thấp.

Cây thở ra hơi nước đi vào khí quyển dưới dạng ẩm độ. (Một cây dẻ cỡ trung bình thở ra 7000 lít hơi nước trong một ngày trời quang). Sự bốc hơi nước ấy kèm theo sự làm mát không khí, nên ban ngày ở cạnh rừng thì mát hơn ở nơi đất trống trở trọi. Ban đêm, trong điều kiện đủ ẩm, hơi nước đọng trên lá cây và làm không khí xung quanh ẩm hơn.

Trong những vùng đặc biệt khô hạn, sự bốc hơi nước từ cây làm không khí ẩm thêm; ở những nơi đầm lầy, cây hút nước làm cho không khí bớt ẩm ướt.

### **Cây và lượng mưa**

Ở nơi mà luồng không khí ẩm nhiều (thí dụ bờ biển

hay hải đảo), không khí chuyển đi nhanh và đọng lại trên lá cây. Trong những điều kiện ấy, những rừng mưa rậm rạp sinh trưởng tốt và nước đọng từ lá cây có thể hút 80 - 86% tổng lượng mưa rơi.

Cây bơm độ ẩm vào khí quyển khi chúng thở ra - hơn 75% lượng mưa rơi trở lại khí quyển theo cách đó. Cây bạch đàn xanh, *Eucalyptus globulus*, mật độ khoảng 60 cây một hecta trong một rừng hỗn loài, bơm ra khoảng 4000 lít một ngày. Đó là một lượng lớn ẩm độ trở lại khí quyển.

Khi rừng bị chặt phá thì hậu quả thật bi thảm đối với môi trường, cả môi trường tại chỗ và đồng ruộng ở xa hơn. Người ta đã tính là hơn 60% nước vào trong đất là từ sự thở ra của cây rừng. Do đó, chặt phá rừng ở một nơi sẽ ảnh hưởng trực tiếp gây khô hạn ở nơi khác.

Rừng bảo hộ đất chống xói mòn. Chỉ một trận mưa lớn làm trôi mất đi 80 tấn đất trên một hecta đất trồng. Thêm nữa, tầng đất mặt và tầng đất ngay bên dưới bắt đầu khô đi vì nước chảy siết qua mặt đất và chảy đi. Bùn và phù sa ở đập và sông bị trôi khi lũ lớn làm tràn đập lôi cuốn đi lớp đất mặt có giá trị.

### **Khi trời mưa...**

Khi mưa trên một cánh rừng, ảnh hưởng của giọt

mưa trực tiếp trên mặt đất giảm đi, nước mưa tràn ra như một màng bọc bên ngoài lá cây. Mưa bị giữ lại bởi cành cây, vỏ cây, mạng nhện, hoa, tổ côn trùng. Lượng nước mưa được giữ lại nhiều hay ít phụ thuộc vào độ dày của tán lá và mật độ cây. Trong 100% lượng mưa rơi, 10 - 15% được giữ lại bởi tán cây, cành và thân cây, những cây thường xanh quanh năm thì giữ lại nhiều nước hơn. Người ta gọi là hiện tượng chặn nước mưa.

Phần nước còn lại (rơi xuống) nhỏ giọt qua tán cây hoặc biến thành mù. Phần nước này chứa các muối khoáng, bụi, những chất cây tiết ra, những chất côn trùng thải ra. Những chất dinh dưỡng chứa trong đó thoát ra khỏi cây (nhỏ giọt) và rơi vào lớp đất gần rễ.

Tuy nhiên trước khi nước đến được rễ cây, lớp mùn hữu cơ của đất tác động như một chất thấm nước và cứ mỗi độ sâu 3 cm thì hút được hơn 1 cm nước. Độ ẩm ấy được tích lại để dùng dần, khi đất trở lại bị khô.

Trong lớp đất 40 - 60 cm trên cùng, nước mưa được lọc qua các rãnh không khí và nước, các tổ và hang do động vật đào trong đất, và được vi sinh vật, rễ cây hút. Nước này được bao bọc giữa những mảnh nhỏ đất sét và mùn, chỗ thừa sẽ ngấm xuống dưới. Nhưng dù thế nào nước này cũng sẵn sàng được dùng cho các sinh vật sống trong đất và rễ cây.

Một khi các quá trình nói trên thực hiện xong thì nước thừa mới bắt đầu chảy rất chậm xuống sông ngòi và ra biển. Và khi chảy đi như thế, nó được làm sạch dần.

### **CÁC HÀNG CÂY CHẮN GIÓ**

Khi ta thiết kế những hàng cây chắn gió, ta phải vận dụng những hiểu biết về chức năng của rừng. Những hàng cây chắn gió được thiết kế đúng có thể làm thay đổi khí hậu, giảm xói mòn đất, và giữ nước trong đất.

Gió là một chất lưu (chảy), và cũng như nước nó có thể bị chuyển hướng sang bên cạnh hoặc ngược lên. Trong tự nhiên, nó hình thành những lớp với không khí nóng lên cao và không khí lạnh hơn xuống thấp. Ta có thể sử dụng những đặc điểm tự nhiên của gió để tạo ra những tác dụng:

- \* Giữ ánh sáng mặt trời
- \* Làm tắt lửa hay chậm lửa
- \* Làm tăng cường độ gió (để lấy năng lượng)
- \* Chống xói mòn
- \* Làm chỗ trú cho động vật
- \* Lọc bụi
- \* Giữ lại chất dinh dưỡng (gió và nước).

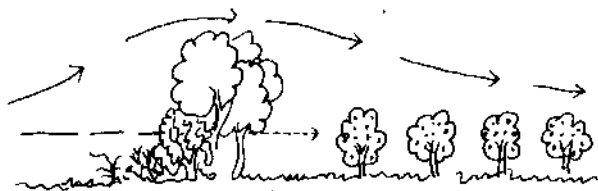
A. TƯỜNG GẠCH



B. TẤT CẢ LÀ CÂY THƯỜNG XANH



C. HÀNG RÀO MÀ GIÓ ĐI QUA ĐƯỢC



Hình 9.3. Hàng cây chắn để gió đi vào và đi qua. Một hàng rào kín làm tăng sức gió ở phía khuất, trong khi môi trường hàng rào lỗ chỗ, gồm những cây trồng hỗn hợp, làm giảm tốc độ và cường độ gió.

Mỗi địa bàn có một kiểu gió có thể dự báo được. Có thể dự báo theo số liệu khí tượng; có thể dùng quan sát của mình, thí dụ bóng các cây bị biến dạng thế nào, các

cây bị tước cành lá thế nào, lớp trát tường nhà bị bong thế nào.

Bất cứ hàng cây chắn gió nào cũng có thể dùng vào nhiều việc, và cho thu hoạch nhiều sản phẩm như lá che phủ đất, thức ăn cho ong, cành non cho súc vật, gỗ củi, gỗ xây dựng.

Chúng ta có thể nhận thấy, một hàng cây thông không chắn gió tốt. Khi những cành thấp hơn đã rụng đi, gió sẽ mạnh thêm phía dưới những cành cây ấy. Cũng thế, những cây cho bóng râm dài sẽ làm giảm hiệu suất của đất trồng.

### **CÁC HÀNG CÂY CHẮN GIÓ HOẠT ĐỘNG THẾ NÀO**

Hình 9.3 cho thấy gió chuyển động thế nào khi nó bị chặn lại và nó được chuyển hướng thế nào lên trên hoặc ra ngoài khu trồng trọt.

Có những luồng chuyển động của không khí qua một hàng cây chắn gió, hoặc gió có thể hình thành xoáy lốc, phá hoại cây ở phía bên kia hàng cây chắn. Nguyên lý là phải tạo ra một kiểu hàng cây chắn như bìa rừng, có thể làm gió chuyển hướng vượt lên trên diện tích mà ta muốn bảo vệ. Như thế gió sẽ được "nấn" lại và quạt ra ngoài cây trồng cũng như giảm cường độ.

Một cách tốt nhất để nấn lại luồng gió là trồng hàng



cây chắn gió theo hình vòng cung hay hình parabol. Như thế gió bị chuyển hướng vòng quanh địa bàn. Và những hàng cây chắn gió đó cũng giữ ánh sáng mặt trời.

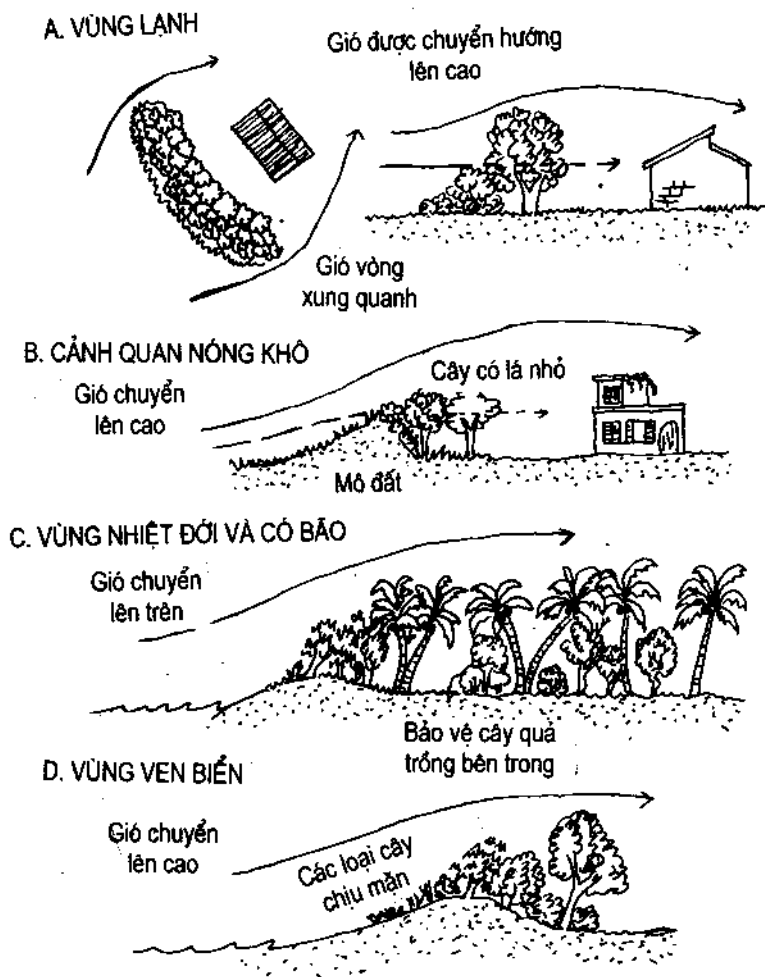
### **THIẾT KẾ HÀNG CÂY CHẮN GIÓ CỦA TA THẾ NÀO**

Thiết kế này dựa trên khái niệm về kế tục nói ở chương 3. Ta bắt đầu bằng những cây mới sinh trưởng hay những cây non để chuẩn bị cho những loài mà cuối cùng sẽ tạo tiểu khí hậu mà ta mong muốn.

Những cây có những đặc trưng sau đây có thể dùng làm cây chắn gió:

- \* Những loài chịu được khí hậu khắc nghiệt, có rễ ăn sâu.
- \* Những cây có cành nhiều chất xơ và có lá dày, chịu đựng gió mạnh và lửa.
- \* Những cây mọc nhanh, thí dụ các loài mà ta gọi là cây tiên phong hay tiên đạo
- \* Những loài cây cố định đạm.
- \* Những loài cây tự nó che phủ đất - thí dụ những cây rụng lá theo mùa.

Hàng cây chắn gió cho vườn quả: nhiều hàng cây chắn gió hình parabol bảo hộ được vườn cây ăn quả hoặc cây trồng riêng hoặc trồng thành nhóm nhỏ.



*Hình 9.4. Những mẫu hàng cây chắn gió thích hợp cho từng cảnh quan*

Hàng cây chắn gió cho những diện tích nhỏ: Rất quan trọng nhưng không cần thiết phải là hàng cây vĩnh viễn. Thí dụ, cây actisô có thể là hàng rào chắn gió tốt vào mùa hè ở xứ lạnh, nó cũng giữ được ánh mặt trời, có nơi đã dùng nó để tập trung ánh sáng làm cà chua chóng chín. Ngay những hàng rào chỉ cao đến đầu gối, như các bụi cỏ ở rìa vườn, cũng bảo hộ cho cây non đang sinh trưởng.

### A. KHÔNG CÓ HÀNG RÀO CHẮN GIÓ



**Hình 9.5. Ích lợi của hàng cây chắn gió.** Thay đổi khí hậu, tăng năng suất cây trồng và vật nuôi, bảo toàn năng lượng, đó là một số lợi ích của hàng cây chắn gió.

## **Thủ vận dụng**

1. Hai lần một ngày, sáng sớm và chiều tà, đi quanh vườn hay khu đất của mình, tìm xem gió thổi vào mặt và tay mình ở từng chỗ trong vườn từ hướng nào tới. Phác họa trên giấy.

2. Nghĩ về điều kiện khí hậu buộc ta phải thiết kế hàng cây chắn gió cố định ở đâu hay chỉ là vào mùa nào. Ghi lại vẫn tất những loài cây có thể dùng được.

3. Bây giờ nghiên cứu khu đất của mình. Nếu ta là người thiết kế đô thị, thì ta cần hàng rào chắn gió ở đâu, thí dụ để chỗ ở được tiện nghi hơn, để có bóng râm cho sân sau. Hoặc ta muốn làm giảm ảnh hưởng của gió nóng khô, gió lạnh hay gió mang nhiều bụi. Vậy ta cần những loài cây có những đặc điểm gì cho các mục đích đó?

## PHẦN III

---

Trong phần này, chúng ta sẽ thực hành thiết kế mảnh đất của ta. Cho đến nay chúng ta đã thu thập đủ thông tin cơ bản và sưu tầm mọi tư liệu về đất, nước, tiểu khí hậu và thực vật.

Thiết kế bao gồm phân chia mảnh đất của ta thành sáu khu, bắt đầu từ khu zêro với nhà ở của ta và kết thúc ở khu V là khu có rừng tự nhiên. Mỗi khu có những đặc điểm riêng tùy theo cách ta trả lời những câu hỏi sau đây:

- \* Hiệu năng sản xuất của khu này thế nào?
- \* Khu này đòi hỏi bao nhiêu năng lượng, nước, các tài nguyên khác.
- \* Khu này đòi hỏi sự chú ý thường xuyên của ta như thế nào?

Tuy nhiên, điều quan trọng ta phải nhớ, đây mới là những khái niệm đơn giản mà không phải là đã xác định những địa giới cố định cho từng khu. Các khu thay đổi, chuyển dịch lẫn nhau tùy thuộc vào nhu cầu của ta. Những khu này không phải là nguyên tắc không xê dịch.

Trong chương 18 của phần này, chúng ta sẽ nghiên cứu những vùng sinh học với những hệ truyền thống sử dụng đất lâu bền trên những phần khác nhau của địa cầu. Trong khi xem xét sức bền vững của những hệ thống này, chương 18 cũng thảo luận về những hậu quả của việc sử dụng đất không thích hợp và những nguyên nhân khiến cho những hệ canh tác truyền thống đã bị mất đi.

## CHƯƠNG 10

# CHÚNG TA SỐNG THẾ NÀO VÀ SỐNG Ở ĐÂU - KHU ZÊRÔ

Nông nghiệp bền vững không chỉ xử lý những cơ thể sống, nó cũng phải đề cập vấn đề chúng ta sống thế nào và xử lý những cơ thể sống thế nào. Trong chương này, chúng ta bàn đến nhà ở, chất lượng của nhà, chi phí cho nhà.

Nhà ở của ta là nơi ta sử dụng phần lớn thời gian và tiền bạc, nên nhà ở phải góp phần làm ta khỏe mạnh, sống dễ chịu, và không làm ta phải tiêu phí nhiều tiền bạc và tài nguyên của môi trường.

Trong nông nghiệp bền vững, chúng ta có thể thiết kế nhà ở mới, hoặc sửa sang nhà ở cũ, ta sẽ có chỗ ở dễ

chịu mà còn có thể giữ gìn, thậm chí khôi phục tài nguyên của đất đai. Trong thực tiễn:

- Ta giảm đầu tư vào nhà ở.

- Ta bảo đảm những thứ thu hoạch được giữ lại trong địa bàn của ta không gây ô nhiễm, và tăng cường các lợi ích khác.

Trong hàng nghìn năm, ta có những loại cây trồng (đến nay vẫn còn) có chất lượng cao đối với đời sống, mà không làm hại đến nhu cầu của những thế hệ sau do phá hoại hay làm ô nhiễm môi trường.

Kiểu sống hiện đại của phương Tây, là kiểu sống tiêu thụ quá mức, tách rời khỏi thiên nhiên, sử dụng quá nhiều vật chất. Phần lớn gia đình ở các nước giàu là những "tập đoàn tiêu thụ": họ dùng quá mức những tài nguyên không tái sinh, và thải ra môi trường khí độc, nước bị ô nhiễm chất thải. Phần lớn các nước phương Tây có lòng ham muốn tiêu thụ năng lượng, nước và nguyên liệu hầu như vô độ mỗi năm một tăng.

Thêm nữa, nhiều gia đình làm hỏng môi trường sống của mình. Vấn đề ngày càng nghiêm trọng là sử dụng quá mức các nguyên liệu hay quy trình hóa học trong xây dựng và sản xuất hàng tiêu dùng. Chất bức xạ điện-từ phát ra từ những đồ dùng điện cũng góp thêm làm hỏng môi trường.

## **XÂY DỰNG MỘT NHÀ MỚI**

Chọn đúng địa điểm xây dựng sẽ làm tăng tiện nghi, giảm chi phí. Nên chú ý các điểm sau đây trước khi chọn địa điểm.

### **Khí hậu**

- \* Ở khí hậu nóng, chọn địa điểm có gió mát thổi và có bóng râm.
- \* Ở khí hậu lạnh, chọn địa điểm được chống gió và nhận được ánh sáng mặt trời.

### **Địa hình**

- \* Ta sẽ điều chỉnh được có hiệu quả hơn sự vận động của đất và nước nếu ta chọn địa điểm ở sườn dốc không quá 15 độ.
- \* Những sườn dốc về hướng tây thường nóng và khô; những sườn về hướng nam nhận được gió mát.
- \* Có đồi sau nhà thì giảm được gió mạnh và tăng diện tích giữ nước.

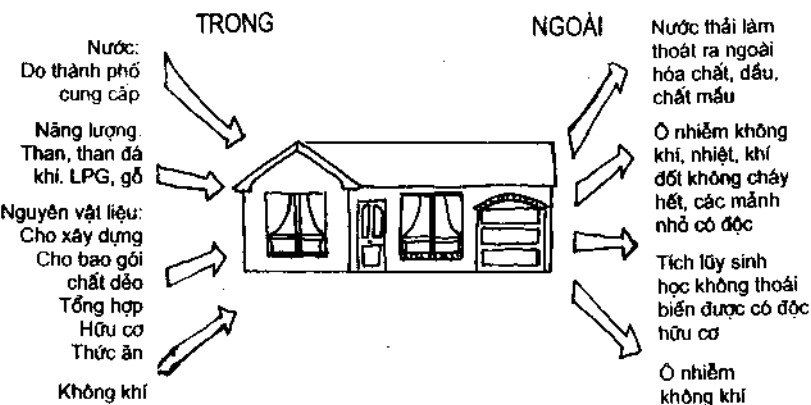
### **Đất**

Đất sét sẽ co lại khi thời tiết khô và nở ra khi thời tiết ẩm, làm nhà bị nứt. Tuy nhiên có những loại đất sét dùng tốt nếu làm tường nhà bằng đất.



## Việc sử dụng đất gần nhà

Tìm một bản đồ quy hoạch của khu vực xung quanh. Không nên chỉ dựa vào tưởng tượng mà chọn địa điểm. Chẳng thú vị gì khi phát hiện là sát cửa nhà mình có nhà máy điện, đường cao tốc, xí nghiệp hóa chất.



*Hình 10.1. Một hộ tiêu thụ quá mức và tự phá hoại môi trường sống của mình*

### Đường đi vào nhà

Nếu ta phải tự xây dựng đường vào nhà thì rất tốn kém, dù là làm đường trên đất công.

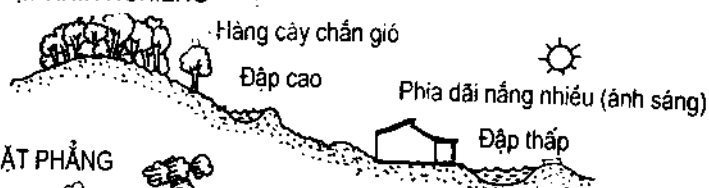
Cũng phải tính đến chi phí khi phải xây cầu, khi mua một chiếc xe ô tô, khi sửa đường thường xuyên.

### Nước

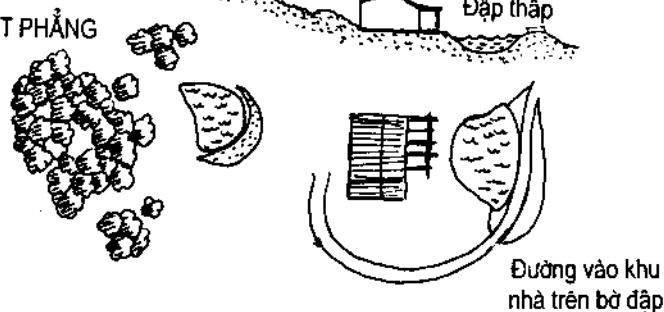
Nước là yếu tố đầu tiên phải tính đến khi chọn địa

điểm. Kiểm tra xem nước chảy đi đâu khi mưa lớn và dự tính lượng nước có thể thu được để dự trữ. Xây dựng đập nước tốn kém nhưng nếu không có nguồn nào khác thì phải làm (ưu tiên).

#### A. MẶT NHÌN NGHIÊNG



#### B. MẶT PHẪNG



Hình 10.2. Chọn địa điểm xây dựng nhà. Sơ đồ chỉ rõ mặt nhìn nghiêng lý tưởng của một địa điểm ở khí hậu lạnh. Các cây trồng ở rìa nhà có tác dụng chắn gió và tái cung cấp nước cho đất trong khu nhà và vườn; nước chảy theo trọng lực từ đập vào khu nhà; nhà đặt ở nơi thấp của sườn đồi và hướng về phía nhận được tối đa bức xạ mặt trời; đập ở phía dưới phản xạ ánh sáng lên nhà và làm thay đổi nhiệt độ xung quanh.

Ở những nơi khô hạn, phần lớn nhất tiềm năng của nước được quyết định bởi lượng mưa rơi. Đại khái một lượng mưa hằng năm là 80cm được coi là tối thiểu để

duy trì một mức sống bình thường cho gia đình. Cũng rất quan trọng là phải biết mưa vào thời gian nào trong năm và bố trí các hệ thống trữ nước thích hợp. Thí dụ, ta chỉ nhận được 80cm mưa trong năm, và mưa chỉ trong vòng hai tháng, thì ta phải tạo mọi điều kiện để dự trữ được lượng nước cao nhất, và tránh để nước mất đi do bốc hơi trong mười tháng còn lại.

Khi khoan giếng để lấy nước từ một nguồn nước, phải chú ý xem nước có nhiễm mặn, kiềm, hay bị ô nhiễm do hóa chất thải ra không.

### **Thực vật**

Nếu có thể được, giữ lại các cánh rừng tự nhiên và xây dựng nhà xung quanh đó.

### **Hướng nhà**

Hướng nhà có lẽ là yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến đầu tư để giữ cho chỗ ở được tiện nghi quanh năm. Thường chiều dài của nhà đặt dọc theo đông - tây, những chỗ ta sinh hoạt nhiều nhất trong ngày đặt về phía mặt trời mọc để lợi dụng ánh sáng mặt trời mùa đông (các mái chĩa và giàn hoa, lá sẽ che bóng râm cho những phòng ở vào mùa hè).

Hướng nhà có thể thay đổi chút ít phụ thuộc vào vĩ tuyến. Thí dụ, ở vĩ tuyến cao (các địa bàn gần hai cực) thì có thể quay một chút hướng đông - tây để nhận được nhiều ánh sáng mặt trời ở phía tây. Ở vùng gần sa mạc và ở vĩ tuyến thấp, thì thay đổi hướng một chút để

giảm bớt ảnh hưởng của mặt trời phía tây. Có nhiều sách về kiến trúc và các kiến trúc sư có thể góp ý kiến cho ta.

## **THIẾT KẾ NHÀ**

### **Khí hậu**

Các hình ở bản vẽ 10.3 chỉ rõ thiết kế nhà theo điều kiện khí hậu và khả năng tài chính của ta. Ở khí hậu khô hạn, nên có hàng hiên che bóng râm với thoáng gió nhiều; ở khí hậu lạnh, cần bố trí hướng nhận được nhiều ánh mặt trời (ấm và sáng) vào nhà.

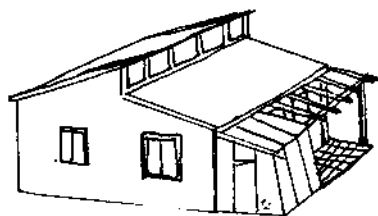
### **Công nghệ**

Sử dụng công nghệ đòi hỏi tiêu thụ nhiều năng lượng không tái sinh. Công nghệ ảnh hưởng đến đời sống qua các việc:

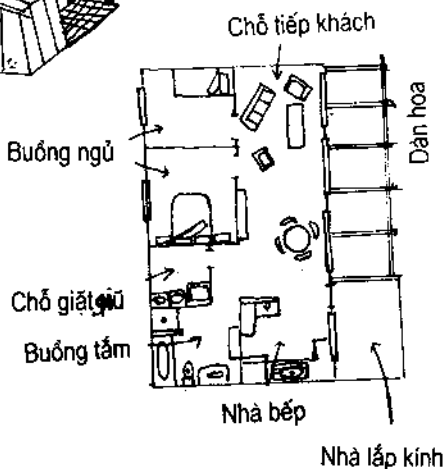
1. Cung cấp và sử dụng nước
2. Năng lượng dùng cho nấu nướng và sưởi ấm
3. Nguyên vật liệu
4. Vận chuyển

### **Cung cấp và sử dụng nước**

Ở chương 7 ta đã nói cách thu nước trên mặt đất và dự trữ nước. Kiểm tra số nước mà gia đình thực tế sử dụng sẽ cho ta biết ước lượng số nước ta cần; ta phải làm gì để giảm lượng nước sử dụng; lượng nước giảm được sẽ dùng có lợi thế nào.



A. KHÍ HẬU LẠNH



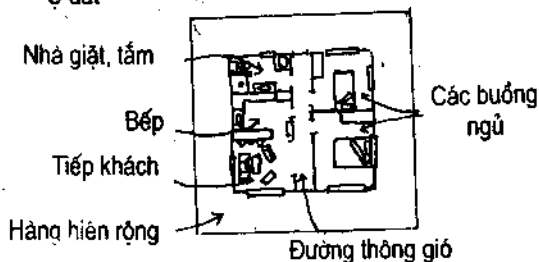
Cây lá nhỏ



Ụ đất

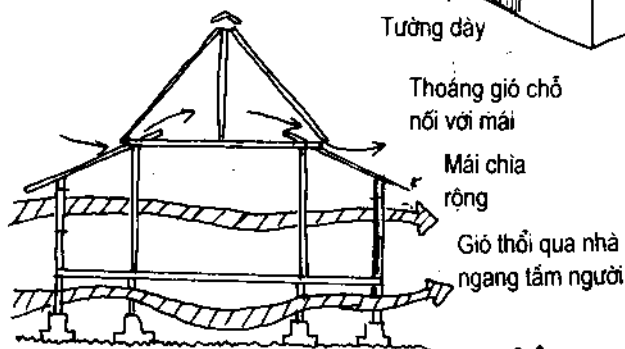
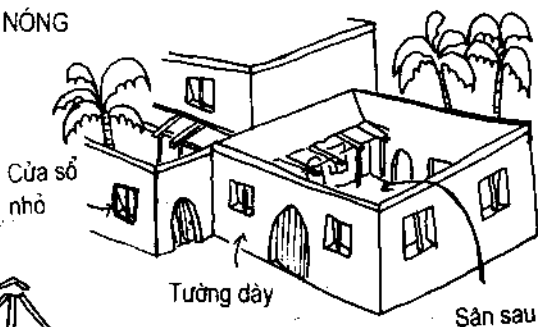
Cánh cửa chớp

B. KHÍ HẬU KHÔ NÓNG



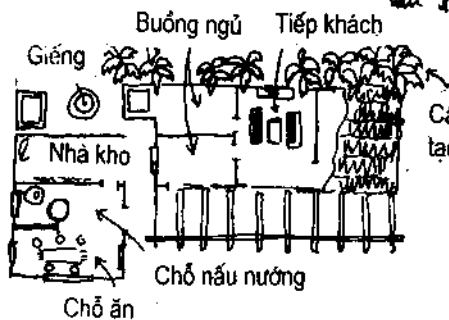
Hình 10.3. Những mẫu hình thiết kế nhà thích hợp với từng khí hậu

## B. KHÍ HẬU KHÔ NÓNG



## C. KHÍ HẬU NÓNG ẨM

Vật liệu xây dựng nhẹ



## D. KHÍ HẬU GIÓ MÙA

Kiểm tra lượng nước sử dụng sẽ hướng dẫn ta cách dùng lượng nước dư hoặc nước thải để tăng hiệu suất của vườn. Thí dụ, nước nóng có thể dùng ống chuyển xuống nhà kính trồng cây; nước từ máy giặt chuyển tưới vườn. Nước đó đạt hiệu quả là cung cấp rau, quả cho gia đình. Trong thực tế, ta tạo một chu trình nước khép kín, không gây ô nhiễm các nguồn nước sông, hồ.

### Sưởi ấm

Sau đây là nhu cầu điện để sưởi ấm nhà trong vùng lạnh hay nóng

	<i>Khí hậu lạnh</i>	<i>Khí hậu nóng</i>
Nước nóng (đun)	30%	50%
Sưởi ấm và làm lạnh	50%	10%
Các nhu cầu khác	20%	40%

Ta thấy cần phải thay đổi tỷ lệ dùng năng lượng điện ở khâu nào để tiết kiệm chi phí và tài nguyên. Dùng nước nóng rõ ràng là phải tiêu thụ năng lượng nhiều nhất. Khi ta muốn sưởi ấm nhà thì ta cần biết nhiệt trong nhà mất đi theo những đường nào. Hình 10.4 cho ta thấy nhiệt mất đi từ một căn phòng không được cách li với các phòng khác theo những con đường nào.

Điều cần chú ý đầu tiên là phương pháp sưởi ấm chỗ ở. Ở Oxtrelia, có một quyển sách phát không hằng năm

"Giá của việc sưởi ấm có lợi". Dưới đây là bảng trích từ sách đó.

**So sánh giá tiền sưởi ấm nhà ở**

Chất đốt	Thiết bị	Hiệu suất (%)	Giá tiền của sưởi ấm có lợi
Than	Lửa đốt ngoài không khí	25	3,61 cents (M)
Than đá	Lửa đốt ngoài không khí	25	4,16 cents
Điện	Lò sưởi xách tay	100	2,56 cents
Dầu đốt lò sưởi	Lò sưởi cố định	75	1,86 cents
Dầu benzen	Lò sưởi xách tay	95	1,80 cents
LPG	Lò sưởi xách tay	90	1,63 cents
Khí tự nhiên	Lò sưởi xách tay	90	0,99 cents
Củi (củi đồng)	Đốt chậm ở kín	60	0,98 cents
Củi (củi đồng)	Lửa đốt ngoài không khí	25	2,34 cents
Củi (củi vụn)	Đốt chậm ở kín	60	3,34 cents
Củi (củi vụn)	Lửa đốt ngoài không khí	25	8,02 cents

*Chú thích:* Những giá này là ở Xitni (Oxtralia), ta có thể suy ra giá tiền tại nơi ta ở.



Bảng trên đây chỉ là hướng dẫn so sánh giá tiền giữa các hệ thống sưởi ấm, không tính đến lợi hại đối với môi trường (không khí ô nhiễm, phá chặt rừng, khai mỏ) Tuy nhiên, ta có thể dùng nó khi muốn thay đổi hệ thống sưởi ấm hay mua thiết bị sưởi ấm mới.

Sử dụng công nghệ học tốt nhất là với các nguồn năng lượng có thể tái sinh, như hydro, mặt trời, gió. Những năng lượng này có thể dùng để thắp sáng, sưởi ấm và các công dụng khác. Đặc biệt năng lượng mặt trời có hiệu quả sưởi ấm tốt nhất. Năng lượng ánh sáng được tích trữ lại dưới dạng khối nhiệt (thí dụ vật liệu có năng lượng cao hút nhiệt và giữ nhiệt); năng lượng nhiệt này sẽ bức xạ lại và làm phòng ở ấm hơn khi hết ánh sáng mặt trời.

Sau khi ta đã chọn hệ thống sưởi ấm có hiệu quả nhất và ít gây ô nhiễm nhất, ta phải bảo vệ khối nhiệt đã được sản sinh ra. Phương pháp giữ nhiệt tốt nhất là làm mái (trần) nhà cách nhiệt. Hình thức cách nhiệt tốt nhất cho mái nhà là lợp cỏ lên mái nhà với chiều dày lớp đất 10 cm.

Một vài loại nguyên liệu cách nhiệt mới đang bị nghi là phát ra những khí độc hay chất nguy hiểm. Tốt nhất là chọn những chất cách nhiệt thiên nhiên, cũng như những sản phẩm phụ từ những vật liệu ấy. Thí dụ, chất xenlulô và sợi sơ dừa đã được dùng làm chất cách nhiệt ở nhiều vùng.

Nền nhà, sàn nhà được cách nhiệt bằng lớp dạ hay thảm. Nền xi măng cần cách nhiệt với bề dày dưới nền khoảng 60 cm.

Tường nhà được cách nhiệt tự nhiên nếu xây bằng đá, gạch nung hay gạch sống. Các vật liệu này hút nhiệt và sau đó sẽ bức xạ lại.

Gờ các cửa sổ phải gắn kín để đề phòng gió mạnh mùa đông. Những rèm cửa bằng vải hoặc bằng những tấm da còn lông cũng ngăn được mất nhiệt qua cửa sổ. Cửa sổ lắp kính hai lớp rẻ tiền và có ích ở phía cửa hướng gió lạnh. Những chỗ khác nên gắn kín là các khe cửa, cạnh mái nhà, ống khói lò sưởi.

Ta nên nhớ là cách nhiệt cũng có thể ngăn bớt nóng vào trong nhà mùa hè.

### **Nấu nướng**

Nấu nướng tốn năng lượng và gây ô nhiễm không khí. Gần đây nhiều xí nghiệp thiết kế những lò đun bằng củi tăng hiệu quả và đỡ gây ô nhiễm. Nên định một chỗ trồng cây lấy gỗ củi, bây giờ trồng thì các thế hệ sau sẽ có gỗ củi dùng.

Hiệu quả cao nhất là dùng một nguồn năng lượng với nhiều chức năng. Thí dụ dùng một lò đun củi kín (ít không khí vào) để đun nước, nấu ăn và sưởi ấm nhà vào mùa đông.

## **Dùng những thiết bị cải tiến**

Đã được chứng minh là bức xạ sóng ngắn rò rỉ từ những dụng cụ điện gia đình là có hại cho sức khỏe.

## **Nguyên vật liệu**

Nguyên vật liệu bao gồm tất cả những thứ như thức ăn, thuốc chữa bệnh, mỹ phẩm, quần áo, đồ chơi, đồ đóng gói, v.v. mà chúng ta đưa về nhà.

Khi bạn đưa một thứ nào đó về nhà mình, bạn nên tự hỏi những câu sau đây:

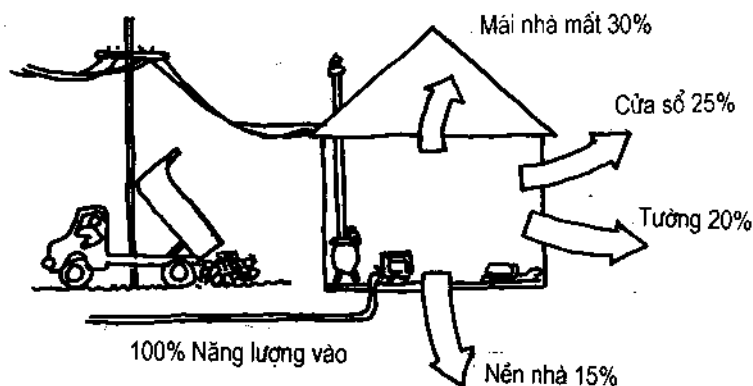
1. Những đồ ấy có thoái biến được về sinh học không? Nếu không, sẽ xảy ra điều gì khi vứt đống ra nhà kho hay sân sau?

2. Ta có thể tái sử dụng được thứ đồ đó không?

Lý tưởng là chúng ta không nên mang về nhà thứ gì mà ta không xử lý được trong phạm vi nhà của ta, mà phải vứt ra ngoài. Thật ra đó là một vướng mắc khó có thể vượt qua được. Bạn sẽ làm gì với những bàn chải răng không dùng được nữa?

Hãy nêu một vài trường hợp cụ thể. Tôi cố gắng thay các vật liệu chất dẻo bằng những thứ có thể thoái biến về sinh học. Tôi làm việc ở một hợp tác xã thực phẩm và tôi nhặt tất cả các chai cũ, túi giấy cũ để dùng lại. Tôi chỉ dùng những bàn chải bằng sợi thiên nhiên (bàn chải móng tay, bàn chải răng). Tôi dùng rất ít thuốc chữa bệnh và mỹ phẩm, tôi thích những thứ đơn giản làm

bằng nguyên liệu thiên nhiên. Quần áo của tôi bằng sợi thiên nhiên, khi đã cũ rách, tôi dùng làm lớp che phủ đất vườn. Tôi ít khi ăn ở hiệu, mà trồng trọt và chế biến lấy thức ăn. Nhiều loại thức ăn tôi dùng là ăn sống, tiết kiệm năng lượng để đun nấu. Những việc tôi làm như thế đã đúng chưa?



*Hình 10.4. Mất năng lượng và nhiệt từ một căn nhà*

Nếu tôi thấy những cái hộp thiếc tôi dùng đã sắp hỏng, tôi cố gắng không dùng hộp chất dẻo. Tôi đi mua đồ dùng rất ít, nhẹ và rẻ tiền. Sức khỏe tôi khá hơn. Tôi chỉ phải dọn dẹp nhà cửa đưa ra chỗ gom rác công cộng mỗi năm ba hay bốn lần thôi.

### **Vận chuyển**

Vận chuyển có lẽ là điều cần thiết nhất đối với mọi gia đình và là khoản tiêu lớn nhất. Một cái xe dùng cho

gia đình tiêu thụ trung bình 40.000 kilowat-giờ riêng về chi phí lẫn bánh. Ta nên tìm mọi cách giảm bớt chi phí này đồng thời giảm ô nhiễm môi trường.

### **Thử vận dụng**

1. Làm một bảng kê và ghi vào sổ tay những cách mà ta có thể làm để giảm bớt chi phí trong gia đình.

2. Dùng bảng kê sau đây để trở thành một nhà nông nghiệp bền vững thông thạo về quản lý gia đình. Bên cạnh cột **Làm gì**, ghi cột **Ưu tiên** của gia đình ta, và điền vào cột **Bao giờ** và **Ở đâu**.

**Bảng kê cho gia đình: Xây dựng và làm những gì thích hợp**

<b>Nhà</b>	<b>Làm gì</b>	<b>Ưu tiên, Bao giờ, Ở đâu</b>
Quá nóng vào mùa hạ	Cách ly mái nhà Dàn hoa, lá và cây leo Cây rụng lá theo mùa Hàng hiên có bóng râm Hành lang thông gió Quạt mặt trời Đường đón không khí mát Dây leo cố định Che râm nhà bằng cây cối	

<i>Nhà</i>	<i>Làm gì</i>	<i>Ưu tiên, Bao giờ, Ở đâu</i>
Quá lạnh vào mùa đông	Cách ly Lắp hai lớp kính Giữ khối nhiệt ở cửa/tường Rèm che bằng vải và da còn lông 70% tường có kính về phía mặt trời Nhà xây bằng vật liệu chắc Bịt những chỗ hở Nhà kính	
Quá ẩm (nấm, đọng nước)	Quạt gió qua nhà Quạt mặt trời Quạt hút ẩm Cửa sổ mở ra được Để ánh sáng vào nhà	
Quá khô	Cây trong nhà Bể nước trong nhà Dẫn không khí từ nhà kính Trồng cây dày	
Dùng ánh sáng điện cả ngày	Chuyển buồng sang chỗ sáng Ánh sáng mặt trời Sơn tường màu nhạt Thay hàng hiên bằng dàn hoa Lắp kính tường/cửa	

<i>Nhà</i>	<i>Làm gì</i>	<i>Ưu tiên, Bao giờ, Ở đâu</i>
Gió mạnh	Ụ đất và hàng cây chắn gió Cách ly Lưới	
Thiết bị giữ ánh sáng mặt trời		
<b>Ô NHIỄM:</b>		
Ngoài nhà	Trồng dày cây lá nhỏ Hàng cây chắn gió	
Trong nhà	Thay bằng vật liệu thiên nhiên Cải tiến hệ thống thông gió Giảm dùng thiết bị điện Tự nấu lấy thức ăn Tự chế lấy thuốc chữa bệnh và mỹ phẩm	
<b>NHỮNG VẤN ĐỀ</b>		
<b>KHÁC:</b>		
Tiếng ồn	Hàng rào Cách ly Cửa kính hai lớp Thương lượng với người gây ồn	
Có chỗ chưa dùng	Xem lại cho thích hợp Thay chỗ sử dụng	
Không thoải mái (mùi, tiếng ồn, ánh sáng)	Đóng cửa sổ và cửa ra vào Ánh sáng mặt trời, giàn hoa Nói với nhà kính	

<i>Nhà</i>	<i>Làm gì</i>	<i>Ưu tiên, Bao giờ, Ở đâu</i>
<b>HÓA CHẤT:</b>		
Đồ dùng	Thay bằng sợi thiên nhiên và thuốc nhuộm thiên nhiên	
Vật liệu xây dựng	Gạch nung, gạch sống, đá, gỗ	
Sơn	Chất dính, sáp, chất gắn thiên nhiên Sơn màu trắng, nhạt.	
Chất tẩy rửa	Xà phòng tinh chế Borax Tính chất methylat Soda bicarbonat Giấm Tự pha trộn chất tẩy rửa	
<b>THIẾT BỊ:</b>		
Máy photocopì	Làm cho không khí lưu thông tốt	
Máy vi tính	Cho nghỉ luôn luôn	

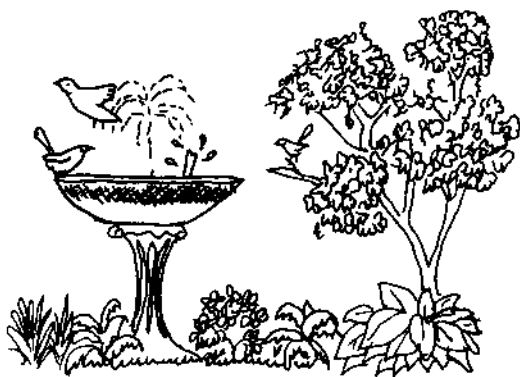
### CHƯƠNG 11

## VƯỜN CỦA TA: NƠI DỰ TRỮ THỨC ĂN - KHU I

Trong suy nghĩ của nhiều người, nông nghiệp bền vững thể hiện bằng một khu vườn gia đình trồng rau, phát triển bền vững, sử dụng các vật tư hữu cơ. Mặc dầu nông nghiệp bền vững rộng hơn nhiều, cái bếp gia



đình và vườn rau gia đình vẫn là thành phần cơ bản vì, cùng với việc cung cấp rau tươi, nó còn:



*Hình 11.1. Hấp dẫn chim đến vườn của ta. Khu I cung cấp rau tươi đồng thời làm chỗ trú cho chim trời và côn trùng có ích.*

- \* Tiêu thụ nước đã dùng chuyển thành sinh khối (các cơ thể sống).
- \* Làm sạch nước thải trước khi nước chảy vào các dòng sông hay mặt nước ngầm.
- \* Biến những chất thải hữu cơ như quần áo cũ, rau thừa, thành lớp che phủ đất và mùn.
- \* Bảo đảm an toàn và thường xuyên cho ta thức ăn chất lượng cao và sạch không có hóa chất độc.
- \* Giải phóng cho ta việc xén cỏ, và những phiền phức khác (tiếng ồn, mùi khó chịu, tiêu tốn chất đốt, nguy hiểm do dùng các dụng cụ cơ khí).

- \* Tạo chỗ ở cho chim thú hoang, côn trùng.
- \* Bảo toàn tính đa dạng sinh học và di sản thực vật bản địa.
- \* Sử dụng được những mảnh đất thừa để sản xuất thức ăn.
- \* Tạo ra sự yên tâm và giải trí sáng tạo.
- \* Làm ta không bị phiền phức vì những hoạt động bên ngoài, thí dụ buôn bán thực phẩm.

Những nguyên lý hoạt động của một vườn gia đình có hiệu suất là:

### *1. Tính thường xuyên*

Nghĩa là đi đến một trạng thái thăng bằng để mảnh vườn tự nó tồn tại và phát triển - không đòi hỏi người làm vườn phải đầu tư quá nhiều.

Những thực vật và động vật trong vườn thực hiện những chức năng tương tự trong xã hội loài người. Động vật và thực vật canh tác trên đất: động vật với chân, mỏ, hang ổ của chúng; thực vật với rễ của chúng và những vi sinh vật kết hợp với rễ cây.

Thực vật và động vật nuôi dưỡng lẫn nhau và nuôi dưỡng đất: thực vật che bóng râm, cản gió, cho thức ăn, vật liệu làm tổ, chỗ trú cho động vật. Thực vật cũng cung cấp chất hữu cơ cho đất (lá, cành, quả rụng), rễ cây liên kết những tiểu phần đất với nhau.

Động vật tủa lá, cành, phân tán hạt giống và bào tử của cây. Chúng làm tốt đất và chuyển chất hữu cơ trở lại đất.

## *2. Tính phong phú*

Trồng trọt thâm canh và đa dạng tác động như một phương pháp để phòng bắt tróc do thiên tai.

## **NHỮNG VƯỜN THỰC PHẨM LÂU BỀN**

Nếu ta quay lại hàng thế kỷ, thậm chí hàng nghìn năm trước đây, ta thấy ở đâu mà con người làm vườn được một cách lâu bền, thì ở đó họ đã áp dụng cùng những cách làm có đặc điểm giống nhau. Hình 12.3 cho thấy các loại hình vườn thực phẩm minh họa những nguyên lý ấy của nông nghiệp bền vững. Không như nền thương mại nông sản hiện đại, gây tổn hại cho môi trường, những vườn thực phẩm kiểu truyền thống ấy đã nuôi sống lâu bền nhiều cộng đồng cư dân và là những hệ thống canh tác không làm hỏng đất.

## **BẮT ĐẦU THỰC HIỆN VƯỜN Ở KHU I**

Khi ta bắt đầu qui hoạch vườn của ta, nên nhớ một số điểm:

### *1. Bắt đầu từ qui mô nhỏ*

Hãy bắt đầu từ qui mô nhỏ và làm tốt.

Không có gì tốt bằng có một thành công bước đầu để tiến lên. Bắt đầu nhỏ cũng bảo đảm cho ta còn đủ tài nguyên để tiếp tục giai đoạn sau.

Hình 11.2. Những đặc điểm của khu I

ĐẶC ĐIỂM	HIỆU QUẢ
Vườn thực phẩm nhỏ và thâm canh (rau, cây thân thảo, cây ăn quả nhỏ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Tăng khả năng tự túc</li> <li>. Tái sử dụng chất thải hữu cơ của gia đình</li> <li>. Cho năng suất cao trên đơn vị diện tích</li> </ul>
Một cấu trúc cơ bản gồm các cây lâu năm, hai năm, hằng năm, cây tự gieo hạt và cây tự phủ đất	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Giảm sức lao động,</li> <li>. Tăng tính bền vững của môi trường</li> </ul>
Trồng cây dày và đa loại	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Tạo cho các quá trình tự nhiên chọn lọc những loại cây thích hợp nhất với địa bàn</li> </ul>
Không xa nhà ở quá năm mươi mét	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Các luống trong vườn không thể nhìn thấy rõ từ xa được,</li> <li>. Dễ dàng chuyển nước thải ra các luống vườn, thu hoạch thuận tiện, trừ cỏ dại, bảo hộ cây trồng và vật nuôi chống thời tiết quá nóng hay quá lạnh, chống các vật hại</li> </ul>

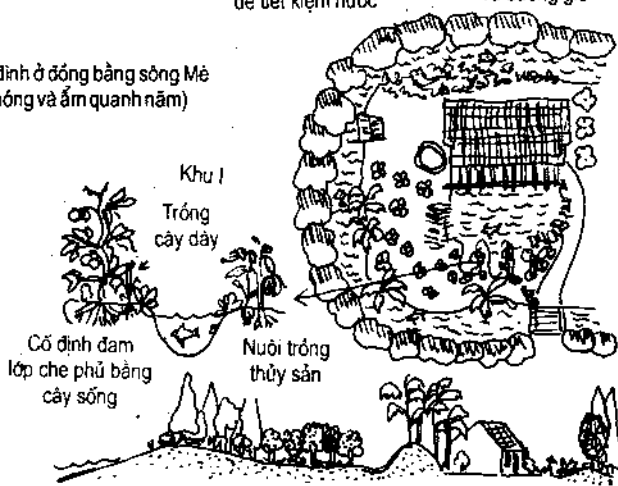
ĐẶC ĐIỂM	HIỆU QUẢ
Thường xuyên thăm vườn	. Rau và quả được thu hoạch theo yêu cầu
Vườn được bao bằng các đường nhỏ (vòng tròn hay xoáy ốc) dùng vào nhiều mục đích	. Có thể đi một vòng mà xem được thùng đựng phân rác, luống cây trong vườn, sân nuôi gà, ao nuôi cá, v.v.
Các động vật duy trì và làm sạch (canh tác) vườn	. Động vật làm sạch cỏ, sâu hại, nên ta đỡ phải làm, . Động vật cung cấp thịt, trứng, phân chuồng, v.v.
Các luống vườn tự che phủ	. Giảm tưới nước và làm cỏ, . Bảo hộ đất chống xói mòn và mất chất dinh dưỡng

## Hình 11.3. Những vườn thực phẩm bên vũng

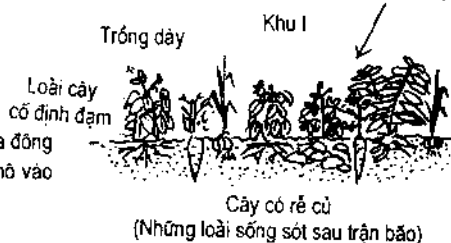
Một vườn vùng sa mạc trung tâm Úc xtralia. Thiết kế dựa vào những vườn truyền thống ở phía bắc Châu Phi. Cả hai vùng (Vùng sa mạc và vùng bắc Châu Phi) đều rất khô và chịu những nhiệt độ cao nhất trong năm.

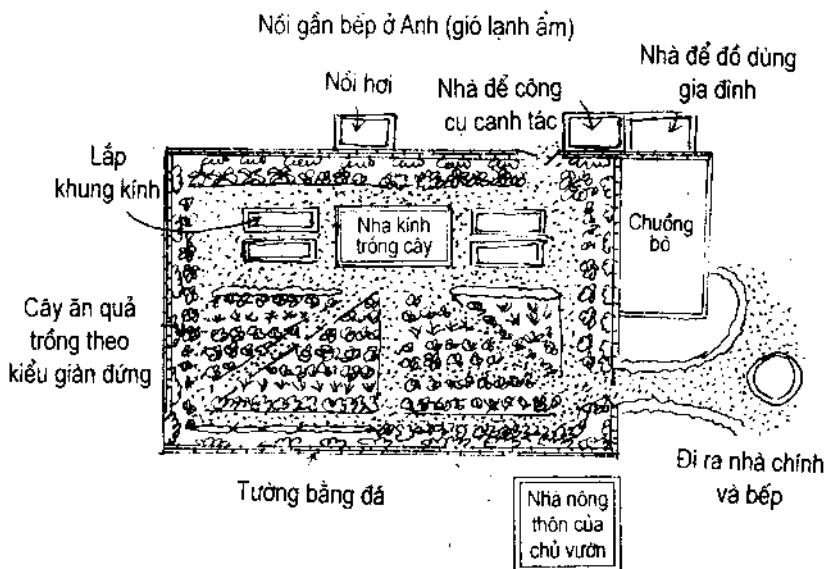


Một vườn/ trại gia đình ở đồng bằng sông Mê Công - Việt Nam (nóng và ẩm quanh năm)



Một vườn/ trại gia đình ở bờ biển phía đông Ấn Độ (nóng và ẩm vào mùa hạ, khô vào mùa đông)





## 2. Bắt đầu với những cấu trúc cố định

Vạch các cấu trúc cố định trên bản kế hoạch của mình. Có thể bao gồm những cấu trúc sau đây:

Vườn có tưới	Đường đi nhỏ
Nhà kính	Chuồng chăn nuôi
Nhà che bóng râm	Bể đựng nước
Chỗ tái sinh các chất thải	Chỗ vệ sinh ngoài nhà
Chỗ nấu bếp ở ngoài	Giàn hoa/lưới
Chỗ chế biến phân rác	Luống trồng cây theo hình lỗ khóa
Dây phơi quần áo	

Suy nghĩ kỹ về vị trí của các cấu trúc cố định và của các cây to. Đặt chúng ở chỗ thích hợp nhất để sau khi phân tích địa bàn không phải di chuyển.

### **3. Loại bỏ những chỗ có cỏ mọc gây trở ngại**

Những chỗ này làm giảm diện tích có thể sử dụng được và đòi hỏi phải chăm sóc.

### **4. Tập trung những hoạt động tương tự vào một nơi**

Chỗ đổ các chất thải nên để gần nhà kính và nơi làm phân rác; chỗ nuôi giun để gần vườn; chỗ nấu nướng ngoài nhà gần cửa sau.

Những hoạt động xếp gần nhau ở một nơi như thế và được bao bằng những đường nhỏ, tròn hay xoáy ốc, giúp ta có thể làm được nhiều việc mà chỉ phải đi vòng quanh vườn một lần. Chẳng hạn khi thăm chuồng gà và nhặt trứng, ta có thể phơi quần áo vừa giặt hoặc thăm nhà kính.

## **XÂY DỰNG VƯỜN THEO NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG**

Cải tiến đất trồng là một quá trình dài và chậm. Thông thường những việc nặng nhọc nhất để cải tạo đất là cày xới, có khi phải rẫy cỏ, rồi để cho đất nghỉ một thời gian trước khi trồng. Trong nông nghiệp bền vững, ta phải quan sát xem thiên nhiên đã xử lý thế nào và sẽ thấy rằng bất kỳ ở đâu (trừ ở sa mạc) không bao giờ thiên nhiên để đất trống và bị tổn hại.



Kỹ năng nông nghiệp bền vững đòi hỏi phải phủ tất cả các lớp đất mặt, dù là những con đường đã bỏ; phủ bằng trồng cỏ, để có thể tạo một đất sạch, thành thực trên nền cũ.

Kỹ thuật này gọi là tạo lớp che phủ như kiểu một vỏ bọc trên mặt đất.

Phương pháp tạo một lớp che phủ đất vườn được chỉ ra trong hình 11.4; có người thay đổi chút ít phương pháp.

Tất cả mọi lớp che phủ đều nên ẩm ướt. Tuy nhiên, về lâu dài lớp che phủ vườn đòi hỏi ít nước hơn. Và ta có thể trồng trọt với lớp che phủ mới.




### **KẾ HOẠCH HÓA CANH TÁC**






Trồng rau, hoa, quả và cây thân thảo ở chỗ nào là tùy thuộc vào:

- \* Thu hoạch và sử dụng có thường xuyên không
- \* Đầu tư thấp
- \* Triển vọng cây sống được
- \* Mức độ sinh trưởng của cây (hình dạng của nó khi trưởng thành)
- \* Khi trưởng thành cây đòi hỏi không gian bao nhiêu
- \* Nhu cầu của cây về nước, ánh sáng và gió.

Những sơ đồ ở hình 11.5 cho thấy một "hình mẫu" của vườn thực phẩm ở khu I. Ta có thể tham khảo một số gợi ý trong đó để thiết kế vườn của ta.

Hình 11.4. Lớp che phủ đất

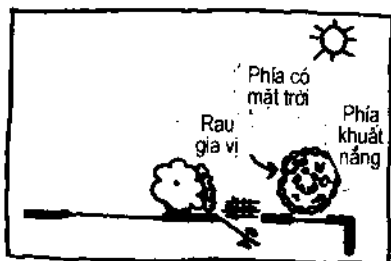
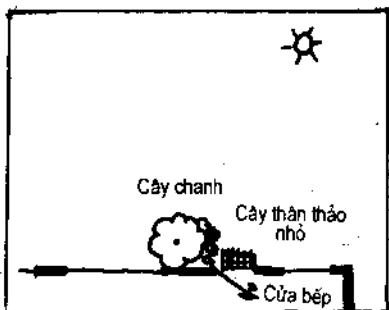
<i>Lớp che phủ đất</i>		
<i>Làm gì</i>	<i>Tại sao làm</i>	<i>Nhìn thử cách làm</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Cỏ cắt, cỏ xén, lá cây rụng để tại chỗ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Những thứ đó phân giải và thêm chất hữu cơ cho đất</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Tưới toàn bộ diện tích</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Nước mưa không tới được mọi lớp đất</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Thêm vôi (dùng trong nông nghiệp)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Giúp giữ lại mọi thứ kim loại nặng để tránh cho cây hút vào</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Giấy bao cũ, bìa cũ, thảm cũ - trải lên mặt đất</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Ngăn cỏ dại và thêm chất hữu cơ cho đất</li> </ul>	

Làm gì	Tại sao làm	Nhìn thử cách làm
<p>. Vứt tất cả các chất thải hữu cơ như cỏ cắt, lá, cỏ dại... vào các luống ở vườn</p>	<p>. Cùng phân giải và chuyển thành mùn</p>	
<p>. Thêm cỏ khô hay cỏ mới cắt đến độ sâu 15 cm</p>	<p>. Thêm nhiều phân rác, tăng mùn</p>	
<p>. Thêm 10 - 15 cm phân chuồng hoai, phân rác, hoặc bã nấm (không có nhiều)</p>	<p>. Nguồn thức ăn trực tiếp cho cây trồng</p>	
<p>. Bao các đường đi bằng đá, gạch, gỗ</p>	<p>. Ngăn không cho đất ở luống tràn lên đường</p>	
<p>. Trộn một lớp cỏ mới cắt, lớp che phủ tươi (10 cm), rơm bèo, trấu, cây hương dương khô.</p>	<p>. Giữ nước, giữ chất dinh dưỡng khỏi bốc hơi, bảo vệ cây, con, đất, điều chỉnh nhiệt độ.</p>	

## Hình 11.5. Bố trí vườn thực phẩm

### 1. Luống rau gần cửa bếp

Một hàng cây chanh gần cửa bếp, trồng thêm ở dưới một số cây rau gia vị. Một chùng cây chanh chọn thích hợp với điều kiện đất đai, khí hậu có thể cho hái 2-3 lần một năm, và là một nguồn vitamin C phong phú.



### 2. Luống cây vòng, xoáy ốc trồng rau gia vị và cây làm thuốc

Những cây thân thảo thường dùng trong nhà hoặc để nấu nướng hoặc để chữa bệnh, có thể trồng thành hình xoáy ốc

ốc về phía kia của cửa bếp. Trồng theo hình xoáy ốc sẽ lợi dụng được mọi điều kiện thời tiết, mọi tầng cây (trồng theo chiều thẳng đứng).

Người ta thường

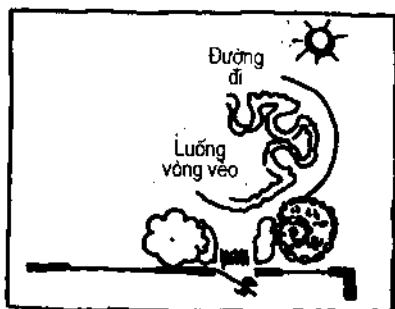
Trồng cây theo đường xoắn ốc



trồng ở đây (ở Oxtrelia): cây kinh giới ô, cây xạ hương, cây rau xô thơm, cây é, cây húng, cây ngải giấm, cây hương thảo.

### 3. Luống vòng vèo

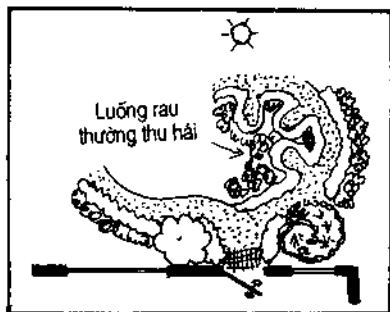
Những luống hình vòng vèo đặt ở cạnh các đường đi, ở đó có nhiều ánh sáng mặt trời, kín gió, ta vào hái dễ dàng. Những cây trồng ở đây thường là những cây lưu niên chứa nhiều vitamin C và chất khoáng trong lá cây.



Những cây này cần che ẩm, mỗi năm bón kali và vôi hai lần. Các cây thân thảo và cây hằng năm, hai năm, nhiều năm, trồng xen kẽ nhau. Những cây thích hợp là cây chua me đất, cây xà lách, cây bồ công anh, cây mù tạc, cây sen cạn (ở Oxtrelia).

### 4. Luống cây thường thu hái

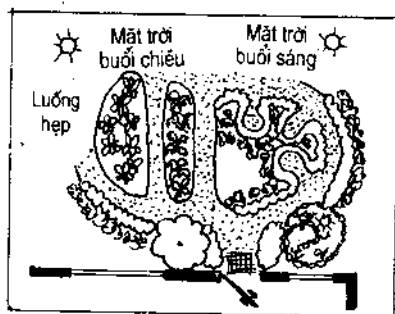
Những luống này đặt đằng sau các luống vòng vèo. Gồm những cây sinh trưởng nhanh và ta thường thu hái mà không nhổ cả cây (lá, hạt, quả, v.v.)



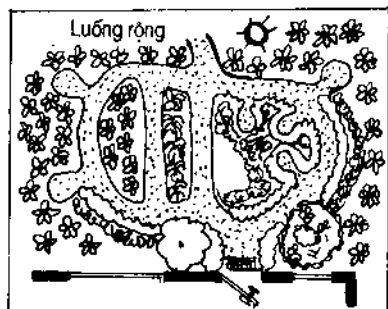
Những cây trồng ở đây là (ở Oxtrelia): cải củ, cải xoăn, rau bina, cải Bruxen, hành, cần tây, rau diếp, rau mùi.

### 5. Luống hẹp

Những cây mọc thẳng đứng hoặc những cây đòi hỏi nhiều ánh sáng thì phải trồng trên luống hẹp. Các luống đặt dọc theo hướng bắc-nam để nhận được ánh sáng cả buổi sáng và buổi chiều.



Những cây trồng trên luống hẹp là cà rốt, cà chua, rau di, đậu leo, măng tây, mướp tây, cà. Những cây lưu niên cũng có thể trồng ở đây như măng tây, sống hàng chục năm.



### 6. Luống rộng

Những cây có thời gian sinh trưởng chậm và chỉ phải thu hoạch một lần thì trồng trên luống rộng. Chúng không cần chăm sóc thường xuyên. Những cây ấy là

bắp cải, đậu lupin, bầu bí, mía (ăn tươi), su-lô. Cũng có thể trồng actisô để làm cây nhỏ giữ ánh sáng và chắn gió.

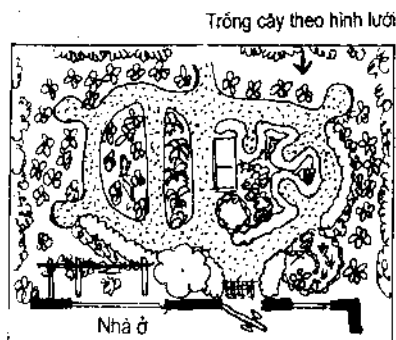
Nếu ta có khoảng nửa acơ (bằng 0,2 ha) thì có thể trồng những cây hạt cốc: ngô, lúa mì, lúa gạo, kê, lúa miến, v.v. tùy điều kiện từng nơi.

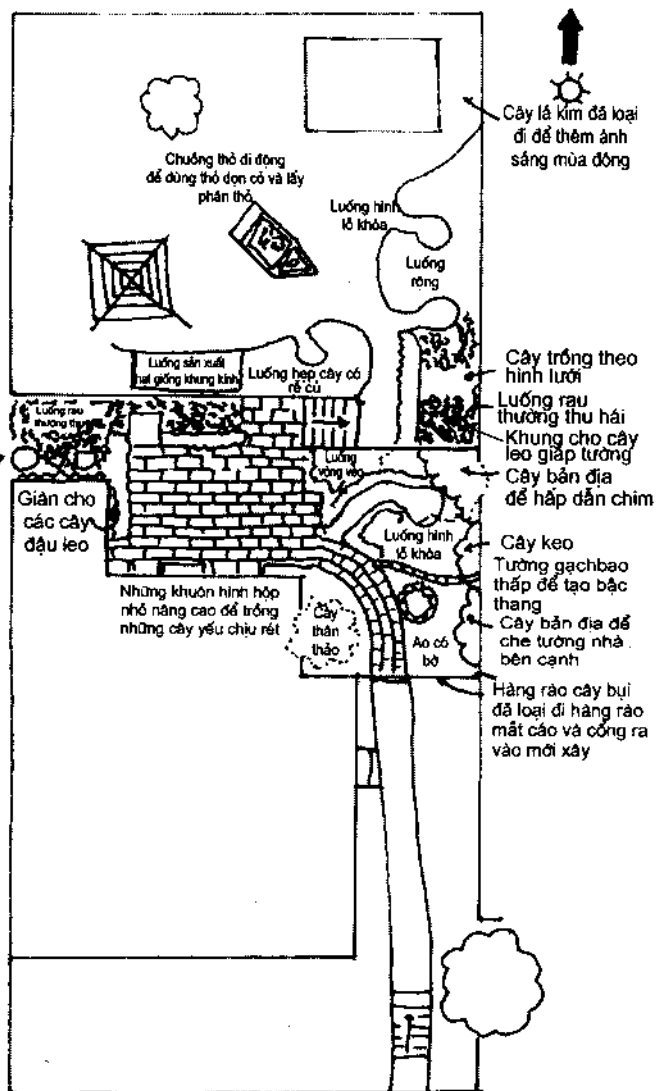
## 7. Những cây trồng thành hàng thẳng đứng hay theo hình lưới

Những hàng rào, lưới mắt cáo, tường, có thể dùng để tăng sản lượng đất trồng trọt, hoặc dùng làm chỗ tựa cho cây leo, hoặc dùng thay đổi tiểu khí hậu.

Những cây có thể trồng là các loại đậu leo, cây lạc tiên, cây mâm xôi, rau bina, cây dưa chuột, bầu bí, nho.

Bây giờ ta hãy xem bản đồ của khu I thuộc địa điểm của Rob (hình 11.6) và so sánh vườn của gia đình này với những "mẫu" mô tả trên đây.





Hình 11.6. Địa điểm của Rob, thiết kế khu I



## GỢI Ý VỀ MỘT VÀI CÁCH LÀM VƯỜN THEO NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG

### **Luân canh**

Có nghĩa là thay nơi trồng trọt một nhóm cây nào đó. Những nhóm cây được luân canh tuy thuộc và nhu cầu về chất dinh dưỡng của chúng, và cũng để tránh sâu bệnh. Thí dụ, ta phải thay nơi trồng khoai tây vì nơi đã trồng liên tục nhiều năm bị sâu hại nặng.

Nói chung, những họ thực vật có thể luân canh với nhau là: cây họ Đậu, tiếp theo là cải bắp, rồi cà chua, hành, và cuối cùng là rau ăn củ. Và ta lại bắt đầu một luân canh mới, đầu tiên là cây họ Đậu.

### **Nước thải**

Nước thải từ gia đình có thể dùng cho vườn nếu ta chỉ dùng chất tẩy giặt nguồn gốc thực vật. Tưới cho vườn (khu I) khi thấy đất đó khô đến độ sâu hai đốt ngón tay trở.

### **Chống cỏ dại**

Có lớp che phủ, trồng dày, nuôi súc vật nhỏ như thỏ nuôi lồng, chim cút, chuột lang, có thể có tác dụng hạn chế cỏ dại. Nếu cần, chuyển lồng nuôi súc vật đi luôn luôn trong vườn

### **Cây làm bạn với cây khác**

Đó là những loại cây đã được biết là giúp các cây khác theo một trong mấy cách sau đây:

- \* Mùi và chất dầu do cây tiết ra xua đuổi một số sâu hại.
- \* Những cây họ Đậu cố định nitơ cung cấp chất đạm cho các cây khác.
- \* Một số cây có hình dạng sâu hại nhấm lẫn (xem hình 11.7).

Ta phải chọn cẩn thận những loại cây thân thảo và cây hoa trồng trong vườn; trong nhiều trường hợp, cây nọ có thể hỗ trợ cây kia. Cũng tránh trồng thành luống thẳng vì sâu hại dễ dàng chuyển từ cây này sang cây khác trên luống thẳng.

### **Cây bản địa**

Những cây bản địa (nguồn gốc ở địa phương) là căn bản cho mọi vườn vì làm chỗ trú cho động vật hoang; nếu mất chỗ ở tự nhiên, chúng sẽ bị đe dọa. Cây bản địa cũng là thành phần cơ bản trong vườn vì chúng duy trì tính đa dạng sinh học trong vùng.

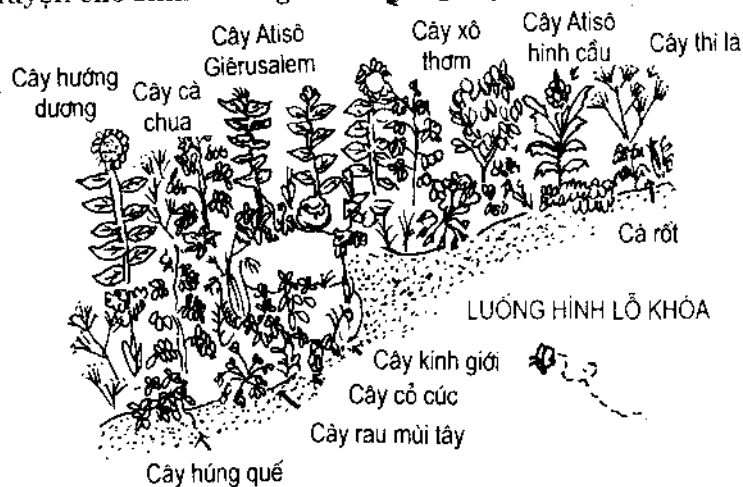
Những cây bản địa có thể được trồng ở hàng rào làm thức ăn cho người hay vật nuôi.

### **Quả**

Ta không cần phải có vườn thật rộng mới trồng được cây ăn quả. Có những cây không chiếm nhiều diện tích, thích hợp với vườn nhỏ.

Có những loài cây ăn quả gồm những chủng lùn trồng được trong chậu. Những cây cho quả chùm (thí dụ

hai hay nhiều loài cây ghép trên cùng một gốc) cũng thích hợp với không gian hẹp. Cũng nên thử trồng những cây ăn quả thành giàn đứng (thí dụ những cây được huấn luyện cho sinh trưởng nằm ngang một bức tường).



*Hình 11.7. Trồng cây để ngăn chặn sâu hại. Các côn trùng thường nhận ra từng loại cây do mùi, dạng lá, dạng cây hay màu sắc. Trồng xen những loại cây khác hay trồng hỗn loài sẽ đạt mục đích làm cho các sâu hại nhầm lẫn cây nọ với cây kia.*

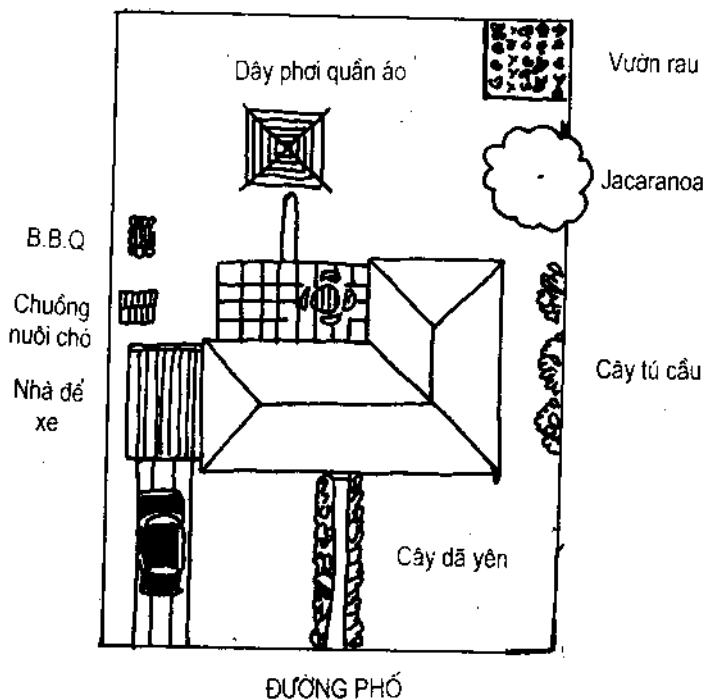
### **Thử vận dụng**

1. Đọc hình 11.8, chỉ một khu nhà và vườn có qui mô trung bình. Đề nghị bạn chuyển thành vườn theo nông nghiệp bền vững bằng cách thiết kế lại trên sổ tay.

2. Bây giờ bạn hãy thiết kế lại chính vườn của bạn,

tính đến những giới hạn trong phân tích địa bàn, và tìm xem có những khả năng chuyển dịch nào. Theo thật sát những bước thiết kế đã nói trong chương này.

3. Ghi lại tất cả các loại rau, cây thân thảo, hoa mà bạn muốn thu hoạch trong vườn của bạn. Và vạch một lịch thu hoạch từng cây theo mùa và chứng minh là bạn có thể thu hoạch thức ăn quanh năm.



Hình 11.8. Nhà ở cạnh đường

## CHƯƠNG 12

# RỪNG THỰC PHẨM - KHU II

Tất cả thực vật và động vật đều phát triển trong những hệ sinh thái riêng của chúng với những thực vật và động vật khác, bổ sung chức năng cho nhau và đáp ứng các nhu cầu của nhau. Khi chúng ta đưa một cái cây ra ngoài hệ sinh thái tự nhiên của nó, chúng ta tách nó rời khỏi hệ thống nâng đỡ nó. Trong phần lớn trường hợp, cái cây ấy chỉ sống được nếu chúng ta chăm sóc nó.

Trong nông nghiệp bền vững, một vườn cây ăn quả được thiết kế như một rừng thực phẩm bền vững với tính đa dạng rộng về loài thực vật và động vật nâng đỡ lẫn nhau và bổ sung các nhu cầu cho nhau.

Khi chúng ta thiết kế một vườn quả, có ba nguyên lý hướng dẫn ta:

1. Trồng những hàng cây nhiều loại - như thế tăng được tính ổn định của môi trường, giảm nhiều thiệt hại do sâu bệnh và chi phí về thuốc trừ sâu hóa học.

2. Cây sống trên đất có lớp che phủ làm đất tăng độ phì và cây tăng sức sống.

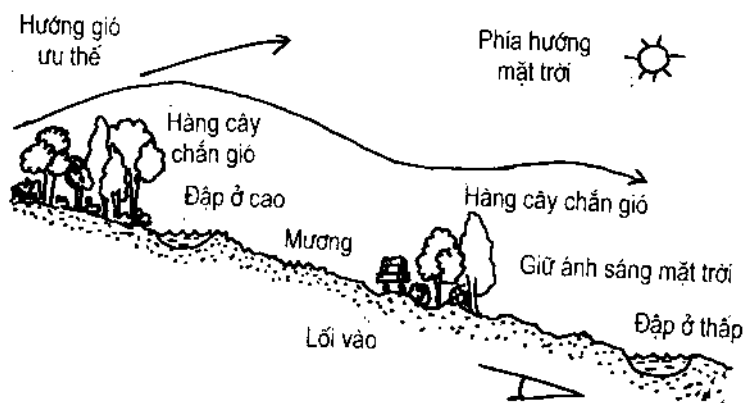
3. Quan sát và phân tích cẩn thận những điều kiện địa phương và tiểu khí hậu - điều đó giúp chúng ta chọn và đặt đúng chỗ những loài cây thích hợp, giảm tổn thất về mất mùa và thiệt hại khác.

## SẮP ĐẶT MỘT RỪNG THỰC PHẨM

Rừng thực phẩm được sắp đặt theo những tiêu chuẩn như khi sắp đặt khu I, thí dụ phải tính đến hiệu suất của đất, nhu cầu về nước và năng lượng, đầu tư thấp. Không đầu tư nhiều bằng vườn thực phẩm gần nhà. Rừng thực phẩm (khu II) được thiết kế tiếp sau khu I.

## CHUẨN BỊ ĐẤT

Cần từ hai đến ba năm để chuẩn bị đất, hệ thống tưới và vườn ươm cây non. Hình 12.1 chỉ rõ mặt nghiêng của đất vườn quả, liên hệ với vị trí của hàng cây chắn gió, nước (đập, mương), địa hình, độ dốc, lối ra vào.



Hình 12.1. Những yếu tố để thiết kế một vườn quả

## **Địa hình**

Phần lớn các vườn quả đòi hỏi ánh sáng tối đa và được đặt trên sườn nhìn ra phía mặt trời.

## **Độ dốc**

Tốt nhất là độ dốc vừa phải. Phải có điều kiện tiêu nước (thí dụ khô ở trên cao và càng xuống thấp càng ẩm). Thiết kế phụ thuộc vào loại đất, tiểu khí hậu.

## **Nước**

Các đập và mương để giữ nước phải đặt ở những chỗ cao. Nước sẽ chảy theo trọng lực đến nơi trồng cây.

## **Hàng cây chắn gió**

Những cây có sức chịu đựng tốt được trồng làm hàng cây chắn gió để đẩy lên cao và chuyển hướng các gió nóng và lạnh có thể làm hại cây khi ra hoa kết quả

Những hàng cây trồng hỗn loài để chắn gió còn thực hiện có hiệu quả một số chức năng khác: nuôi ong mật, làm chỗ trú cho động vật, củi đun, chất che phủ đất. Có thể trồng những cây có chức năng cố định đạm ở hàng cây chắn gió.

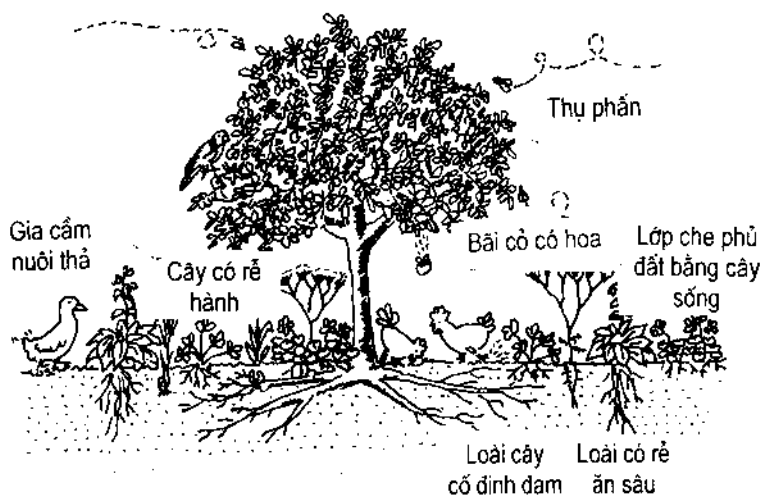
Các mẫu hàng cây chắn gió thường có hình parabol khiến cho gió có thể chuyển đi vòng quanh khu trồng cây (xem các hình 12.4 và 12.5). Những hàng cây hình parabol còn tác động như những cây giữ ánh mặt trời cho cây ăn quả.

ĐẶC ĐIỂM	HIỆU QUẢ
Nhiều loài và chủng cây làm thực phẩm và không làm thực phẩm	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Cung cấp quả, thức ăn chăn nuôi, chất che phủ đất, chắn gió, và chỗ trú cho các động vật có ích</li> </ul>
Động vật nhỏ, kể cả ong mật và gia cầm, nuôi thả	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Cung cấp chất bón cho cây</li> <li>. Phòng trừ sâu bệnh và cỏ dại</li> <li>. Cung cấp thực phẩm động vật (trứng, mật ong, thịt)</li> <li>. Giúp thụ phấn và phân tán hạt giống</li> </ul>
Lớp che phủ đất dày (cây sống, lá rụng, cỏ cắt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Bảo vệ đất và giảm nhu cầu nước tưới</li> <li>. Làm chỗ trú cho những động vật thiên địch của sâu hại</li> <li>. Cung cấp thức ăn cho gia cầm nuôi thả</li> <li>. Bãi cỏ có hoa cung cấp thức ăn cho ong</li> <li>. Cây họ Đậu cố định đạm cho đất</li> </ul>
Các chủng cây ghép, cây bản địa, cây di sản	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Cây chiết ghép cho năng suất ổn định hơn</li> <li>. Cây bản địa thích nghi tốt với điều kiện môi trường</li> <li>. Các chủng di sản cần được bảo vệ để giữ quỹ gen</li> </ul>
Đường đi nhiều tác dụng	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Nhiều hoạt động trong cùng một lần thăm vườn (thí dụ: thu quả, trứng, hạt giống, chất che phủ đất; quan sát và đánh giá mọi hiện tượng xảy ra)</li> </ul>



ĐẶC ĐIỂM	HIỆU QUẢ
Trồng cây nhiều tầng tán (cây che phủ đất, cây bụi, cây leo, cây to)	<p>. Cho phép sử dụng không gian một cách thâm canh,</p> <p>. Tăng năng suất cây trồng, mỗi cây sử dụng được các tài nguyên xung quanh: nước, ánh sáng, chất dinh dưỡng, v.v. để phát huy hết tiềm năng của cây.</p>

Hình 12.2. Đặc điểm của khu II



Hình 12.3. Rừng thực phẩm: một hệ thống canh tác Waru

## Đất

Nhiều loại đất nông nghiệp bị nghèo chất dinh dưỡng và bị kết chặt. Cày đất và trồng cây phân xanh hoặc cây che phủ có thể giải quyết được tình trạng đó.

Trồng khoai tây dày có ích cho việc làm tơi đất kết chặt.

### **Lớp che phủ**

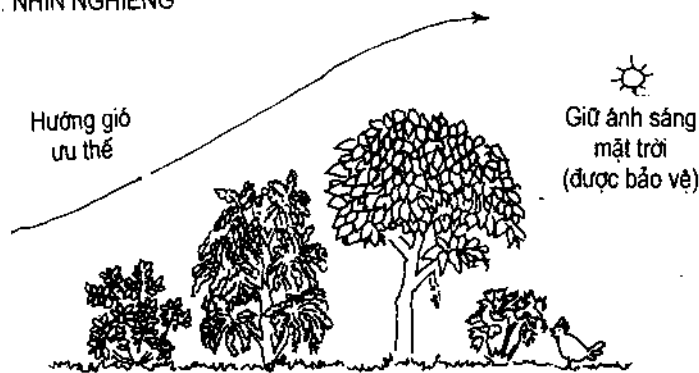
Các lớp che phủ đất bằng cây sống có thể trồng dưới gốc các cây ăn quả nhằm:

- \* Có thức ăn quanh năm cho ong làm việc thụ phấn cho cây ăn quả.
- \* Làm thức ăn cho gà.
- \* Làm cây sống chung với cây ăn quả.
- \* Cung cấp chất đạm cho đất.

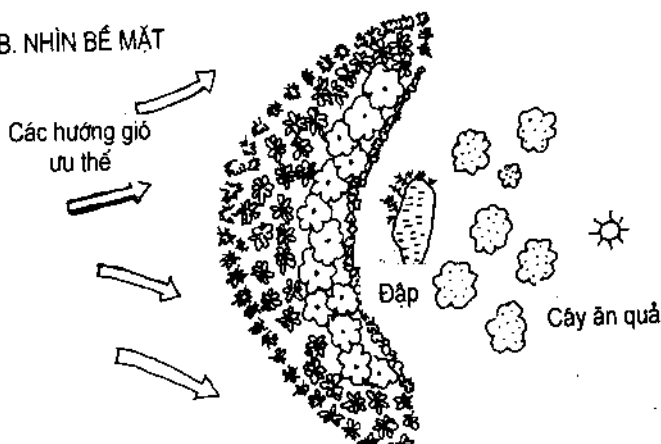
### **CHỌN CÂY VÀ TRỒNG**

Tốt nhất là bắt đầu bằng những loài địa phương có sức chịu đựng (cây bản địa) đã được biết là sinh trưởng tốt trong điều kiện địa phương. Mặc dầu chất lượng quả của những cây này không bằng một số chủng khác, chúng có triển vọng đứng vững được trong môi trường địa phương. Sau đó ta sẽ trồng thêm những chủng khác có chất lượng mong muốn, thí dụ ra quả muộn hơn hay sớm hơn, có mùi vị hay màu sắc đặc biệt, dự trữ được lâu hơn... Cuối cùng, sau nhiều năm, khi đất và tiểu khí hậu đã được thay đổi do trồng cây, ta có thể thêm những loài ngoại lai để tận dụng những thuận lợi như ra quả trái vụ, chịu lạnh hay chịu nóng hơn.

## A. NHÌN NGHIÊNG



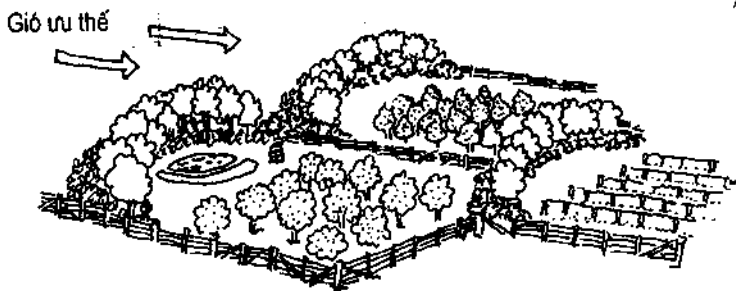
## B. NHÌN BÉ MẶT



Nhìn bé mặt: Cây chắn gió trồng trong khung của parabol có tác dụng làm chuyển hướng gió ra chu vi vườn quả

**Hình 12.4. Hàng cây chắn gió**

*Cây vôi làm chỗ trú cho động vật tránh hướng gió ưu thế, vôi mang lại một số lợi ích khác. Trong sơ đồ này, cây mục túc (ở giữa) cố định đạm vào đất, cây dâu tằm (bên phải) và cây dâu xanh lam (bên trái) cung cấp thức ăn cho gà.*



*Hình 12.5. Thiết kế cho một vườn quả thâm canh. Những hoạt động như trồng hàng cây chắn gió, cây giữ ánh mặt trời, các đập và tổ ong sẽ làm tăng hiệu suất của vườn.*

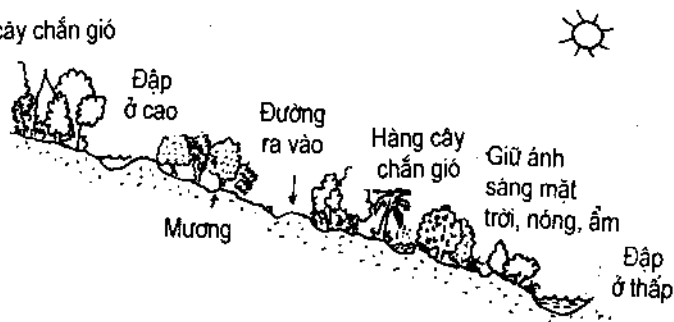
Nếu có thể được, nên sử dụng những cây chiết ghép vì có thể ra quả sai hơn hoặc có bộ rễ chịu đựng được những điều kiện khắc nghiệt.

Nếu ta biết được nguồn gốc địa lý của một chủng cây, ta có thể làm thay đổi tiểu khí hậu cho thích hợp. Thí dụ, mặc dầu cây hạnh ưa khí hậu giữa Địa Trung Hải, cây này cũng có thể mọc tốt ở khí hậu lạnh nếu ta trồng nó cạnh một bức tường ấm hướng về phía đông, không bị úng nước và được che gió bằng hàng cây chắn gió.

Tốt nhất là trồng những chủng có sức chống sâu bệnh - như thế giảm nhiều chi phí về dùng thuốc. Thí dụ, nếu ta trồng nho ở một nơi có mùa hè nóng ẩm thì phải đề phòng là hàng năm bị bệnh do nấm. Nhưng ta

có thể chọn những chủng có sức chống đỡ khá với bệnh nấm và trồng ở một nơi thoáng gió và khô.

Hàng cây chắn gió



Khí hậu Địa Trung Hải	Nóng khô	Nóng ẩm	Mát ẩm
Ô liu	Dưa tây	Chuối	Táo tây
Nho	Cây mơ	Dứa	Cây anh đào
Dâu tằm	Cây vả	Cây măng cụt	Cây lê
Hạnh	Cây chà là	Cây xoài	Cây mộc qua
Cây lý gai	Bầu bí	Cây dơi	Cây mâm xôi
Cây ca-rôp			Các loại cây có quả mong

Hình 12.6. Những loài cây được chọn và vị trí trồng cây. Những cây ghi trong bảng tương ứng với vị trí trồng dọc theo sườn dốc, thí dụ, những cây ăn quả vùng Địa Trung Hải đòi hỏi nhiều ánh sáng mặt trời và đất được tiêu nước tốt, nên trồng ở đỉnh của sườn, những cây đòi hỏi mát và ẩm trồng ở phía thấp của sườn.

Nhiều loại quả như các loại cam, chanh, mận, đào có thể trồng ở nhiều loại đất và khí hậu khác nhau. Các

loại khác thì yêu cầu đặc biệt hơn, thí dụ cà phê và chè mọc tốt ở nơi có độ cao, cây dừa chỉ có quả ở các vùng bờ biển ấm.

Bảng ở hình 12.6 cho thấy khí hậu nơi nguồn gốc của một số cây ăn quả và cách tốt nhất trồng chúng dọc theo một sườn đồi dốc. Trong nhiều trường hợp, các cây ăn quả ở một nhóm khí hậu có thể trồng trong khí hậu ở cột liền bên cạnh - thí dụ, nhiều loài ở vùng nóng khô (khí hậu sa mạc) có thể trồng ở khí hậu Địa Trung Hải. (Chú ý là mỗi loài cây ấy có đến hàng trăm chủng).

Sau khi ta đã quyết định nơi trồng tốt nhất của các loài cây theo đặc điểm của sườn dốc, thí dụ ấm hơn, mát hơn, đất sâu hơn, ta có thể tham khảo thêm những điểm sau đây:

**Rụng lá:** Những cây rụng mà rụng lá theo mùa thì để ở hàng trước (ngoảnh về phía mặt trời) tức là đứng trước những cây rụng lá vào mùa muộn hơn hoặc những cây thường xanh.

**Kích thước và dạng cây khi trưởng thành:** Những cây nhỏ hơn trồng đằng trước những cây to hơn để tránh bị những cây to hơn che mất ánh sáng mặt trời (xem hình 12.7).

**Quả chín:** Những cây mà quả chín ngoài tán lá (như cam) thì đòi hỏi nhiều ánh sáng mặt trời hơn những cây mà quả chín trong tán lá (thí dụ nho).

### **Trồng cây ăn quả**

Khi trồng cây ăn quả, nguyên tắc chung là trồng

những cây rụng lá vào mùa đông và trồng những cây thường xanh vào mùa hè. Trồng cùng với lúc bắt đầu mùa mưa - như ở khí hậu Địa Trung Hải mưa bắt đầu mùa thu. Ở khí hậu nóng, ẩm, trồng cây vào mùa mát.

Đào hố trồng cây rộng và sâu gấp hai lần so với bầu cây giống và đặt dưới đáy hố phân rác hay phân chuồng hoai mục (nếu ta chỉ rắc phân trên mặt thì rễ cây không thể tìm thức ăn và nước ở dưới sâu). Đổ đầy nước vào hố trồng và để cho nước ngấm hết 2 lần. Bỏ bầu cây ra, đặt cây vào đáy hố, và lại lấp đầy hố nhưng không lấp đất quá trên chỗ ghép. Sau đó lại đổ chậm chậm nước cho đầy hố cho đến khi không còn thấy bong bóng nước nổi lên từ trong hố.

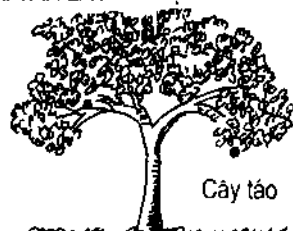
### **CHĂM BÓN CHO CÂY ĂN QUẢ**

Sau khi đã đặt xong lớp che phủ đất và trồng cây phân xanh thì thả gà vào vườn (hoặc cũng có thể thả lợn). Những cây và vật nuôi ấy có thể cung cấp đủ chất dinh dưỡng cho cây.

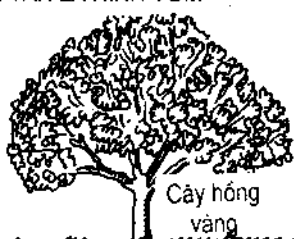
Tuy nhiên, có khi cần phải tăng cường chăm bón cho cây. Nếu thấy đất có nhiều cây dương xỉ thì tức là đất nghèo đạm. Hoặc trồng thêm cây phân xanh, rồi vùi vào đất; hoặc nuôi thêm súc vật để có thêm phân chuồng.

Nếu ta không có đủ súc vật để nuôi, thì ta có thể cắt thêm chất xanh cho vào đất để tăng độ phì của đất.

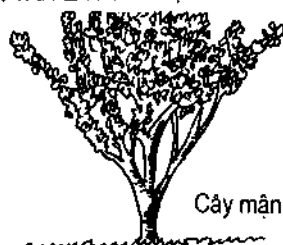
### A. TÁN LÁ XOÈ RỘNG



### B. TÁN LÁ HÌNH VÒNG



### C. TÁN LÁ HÌNH VẠI MỞ



### D. TÁN LÁ HÌNH THẤP



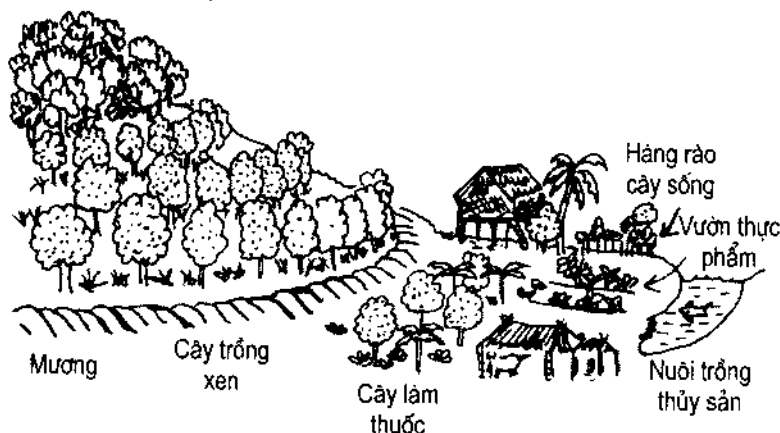
## XỬ LÝ CHỐNG SÂU BỆNH

Nếu đất tốt, sạch và trồng nhiều loại cây thì có thể giảm nhiều nguy cơ bị sâu bệnh xâm nhiễm. Người ta đã thấy, một nơi trồng độc cam táo thì hầu hết có sâu bướm trên cây; trong khi trồng nhiều loại thì chỉ 40% cây bị sâu bệnh.

*Hình 12.7 Dáng của cây ăn quả. Khi trồng vườn quả, phải chú ý đến dáng của các cây khi trưởng thành, có thể ảnh hưởng đến những cây khác trồng gần đấy. Thí dụ, cây lê có tán lá hình thấp dày đặc sẽ che bóng đối với các cây thấp hơn. So sánh, thì cây mận có tán lá mở hơn có thể để ánh sáng mặt trời lọc qua lá và cành của nó.*



Hàng cây chắn gió  
với những loài bản địa



*Hình 12.8 Vườn ở vùng núi Việt Nam. Một mẫu hình vườn quả ở khí hậu nóng ẩm*

Xử lý phòng trừ sâu bệnh với các cách:

- \* Trồng nhiều cây trên các hàng để không một loài sâu bệnh nào tấn công được tất cả mọi cây.
- \* Trồng nhiều chủng chín sớm hay muộn khác nhau của một loài cây. Nhiều chủng có thể trốn thời kỳ nhiều sâu hại.
- \* Thả gà và lợn tìm thức ăn trong vườn quả. Chúng ăn sâu hại, quả bị bệnh và rụng.

- \* Làm chỗ trú cho những loài chim ăn sâu hại và động vật như thằn lằn, ếch, nhện.
- \* Giữ một mức chất dinh dưỡng đủ và không thừa. Nếu bón quá nhiều, lá cây rậm rạp sẽ hấp dẫn sâu, vì lá cây là thức ăn ngon của chúng.

## **CẢI TẠO MỘT VƯỜN QUẢ ĐÃ CÓ**

Có những vườn quả chỉ trồng một hay vài loài cây, bị bỏ không được chăm sóc, có nhiều cỏ dại, ít hiệu quả, nhiều cây chết. Để cải tạo những vườn này, cần theo các bước sau đây:

### **1. Trừ cỏ dại**

Cắt cỏ sát đất với dụng cụ thủ công hay cơ khí, rồi thả súc vật vào để chúng làm sạch. Sử dụng loài vật thích hợp, thí dụ (ở Oxtrelia): dê cho cây mâm xôi, ngỗng cho mọi thứ cỏ, gà ăn cỏ chua me, có kikuyu, cỏ băng.

Để dễ xử lý, thả súc vật vào từng khoảnh luân phiên, ngăn bằng hàng rào tạm thời. Ở đất dốc, những hàng rào này cần đặt theo đường vành nón để giảm xói mòn đất.

### **2. Gieo trồng những cây phủ đất**

Sau khi mỗi khoảnh đã được làm sạch và được súc vật rứt phân, ta sẽ gieo trồng dày các loại cây phủ đất: cỏ mục túc, cỏ họ Đậu, cải củ, bầu bí, cà rốt, khoai tây...

### **3. Xây dựng hàng cây chắn gió**

Bảo đảm cho cây ăn quả được chắn gió về phía các hướng gió chiếm ưu thế. Chọn những loại cây chắn gió có nhiều hiệu quả như làm chất đốt, làm nơi trú cho chim, làm chất che phủ đất, làm thức ăn cho vật nuôi và ong.

### **4. Tỉa cây**

Vườn cây ăn quả không cần tỉa trừ trường hợp phải phòng bệnh, làm bớt rậm rạp để dễ thu hoạch,... Loại tất cả những cây bệnh, cây chết. Chờ đến vụ thu hoạch, đánh dấu những cây tốt nhất. Dần dần thay những cây năng suất kém bằng những chủng mới. Nói chung không nên trồng quá 10% chỉ một chủng của một loài cây.

## **VƯỜN QUẢ CÓ NHIỀU TÁC DỤNG**

Những vườn quả theo nông nghiệp bền vững rất khác nhau trên thế giới. Tuy nhiên chúng được thiết kế theo một nguyên lý chung: bao giờ cũng có những loài bản địa (nguồn gốc tại địa phương), những loài chủ lực của vườn, những cây làm hàng rào chắn gió.

Ở khí hậu nóng ẩm, những vườn quả giống như một rừng mưa nhiệt đới: trồng theo đường thẳng đứng và nhiều tầng tán.

Ở khí hậu lạnh, vườn quả giống một vườn có cây rụng lá theo mùa với bãi cỏ và cây có tán rộng.

Ở nơi khô hạn (khí hậu sa mạc), vườn quả tương đối

hẹp hơn và được thiết kế theo điều kiện ít nước. Những loại cây chủ yếu là những loài rễ ăn sâu để chịu đựng được mùa khô dài, và trồng thưa để giảm cạnh tranh về nước giữa chúng với nhau.

### **Thủ vận dụng**

1. *Vẽ một sơ đồ về rừng thực phẩm mà mình định thiết kế. Hoặc vườn hiện tại của mình. Chỉ rõ những phía có mặt trời chiếu vào, làm thế nào tưới nước cho cây, ở đâu sẽ trồng cây chắn gió.*

2. *Kê một danh mục các loài cây ăn quả mà ta muốn có trong vườn, trừ những loại đã biết là không sinh trưởng được ở chỗ ta ở. Sau đó, dự kiến một lịch thu hoạch với mục đích là làm thế nào để quanh năm thu hoạch được quả, mùa nào thứ ấy.*

3. *Bây giờ đưa vào kế hoạch những loài và những chủng tốt mà ta đã chọn. Chú ý những đặc điểm của từng loài, chủng để trồng mỗi thứ vào đúng chỗ thích hợp nhất.*

4. *Vạch một thời gian biểu chi tiết cho các giai đoạn phát triển của vườn quả. Có thể ghi như sau:*

Mùa	Hoạt động
Đông	Cây rụng lá
Xuân	Thả gà vào vườn
	Chuẩn bị cây giống cam chanh để trồng vào đầu mùa hạ, v.v..

## CHƯƠNG 13

# GIA CẨM VÀ ONG TRONG RỪNG THỰC PHẨM

Những loài vật to và phá vườn là không thích hợp. Bò, ngựa, lạc đà, voi làm đất dí chặt, bẻ gãy cành cây, bứt quả. Những vật nuôi nhỏ như gia cầm, ong, đôi khi lợn, thích hợp hơn. Gia cầm đặc biệt thích hợp vì chúng ăn côn trùng, quả rụng, một phần lá cây, hạt, nên có gây hại cũng không lớn.

**Những nguyên tắc sử dụng vật nuôi trong vườn là:**

- \* Động vật cung cấp một phần chất dinh dưỡng cho cây ăn quả.
- \* Cây ăn quả cung cấp khoảng 80% chất dinh dưỡng cho vật nuôi dưới dạng thức ăn và thuốc phòng bệnh.
- \* Động vật dọn sạch cỏ dại, sâu hại, quả bị bệnh.

### **ĐƯA VẬT NUÔI VÀO VƯỜN QUẢ**

Trước khi đưa vật nuôi vào vườn quả, nên tự hỏi và trả lời những câu sau đây:

1. Vật nuôi có thích nghi với khí hậu không?

Có những giống hay chủng vật nuôi đã thích nghi với điều kiện địa phương chưa?

Chủ vườn có nhu cầu và ý thích thế nào?

2. Vật nuôi sẽ ảnh hưởng đến môi trường thế nào?

Chức năng của vật nuôi kết hợp với những chức năng khác trong trang trại thế nào?

Ngoài chức năng chính, vật nuôi còn có ích dụng gì nữa không?

3. Vật nuôi cần bao nhiêu không gian để sống?

Vật nuôi cần được nuôi dưỡng bằng những thứ gì?

Ai chịu trách nhiệm nuôi nó?

Nó có thể mắc những bệnh gì?

4. Vật nuôi (giống ta chọn) có những tập tính gì?

Nếu không muốn cho nó sinh sản, ta phải làm gì?

5. Vật nuôi mới sẽ tác động thế nào đến những vật nuôi đã có?

Nói tóm lại, nó ăn gì, nó cho ta cái gì, nó sinh sống thế nào?

### **ĐƯA GÀ VÀO RỪNG THỰC PHẨM**

Rừng thực phẩm có khả năng cung cấp 80% nhu cầu về ăn cho gà. Tuy vậy, phải để thì giờ kê ra những nhu cầu của gà và hiệu suất của nó, làm thế nào thỏa mãn được nhu cầu của nó để đạt được hiệu suất mong muốn.

*Nhu cầu:* Thức ăn: sỏi, hạt, chất xanh, sâu bọ, nước.

Chỗ ở và vệ sinh: an toàn, ẩm, khô, đủ rộng, thuốc phòng trị bệnh, thùng cát để đằm mình, vật ở chung làm bạn, chăm sóc gà.

*Hiệu suất:* trứng, gà con, lông vũ, thịt, diệt sâu hại.

## **NUÔI DƯỠNG GÀ**

### **Hạt**

Ta nên tự sản xuất lấy thức ăn hạt, hoặc là một sản phẩm của cây che phủ đất hoặc ở một khoảnh riêng. Tùy thuộc vào khí hậu nơi đó, có thể trồng: lúa mì, ngô, lúa gạo, củ dong, kê, lúa miến, lúa mạch... Tốt nhất là hỗn hợp nhiều loại hạt.

Có thể bổ sung bằng những hạt từ các cây trồng khác trong vườn hay ở hàng rào như cây keo giậu...

### **Chất xanh**

Trồng thành một bộ phận của bãi cỏ có hoa, thí dụ: cỏ ba lá, cỏ chua me, các cây thân thảo khác.

Những cỏ, lá xanh lấy từ lớp cây che phủ đất có thể được bổ sung bằng lá và quả ở hàng rào, dây leo, hàng cây chắn gió, kể cả các cây như chuối, nhọ, hướng dương, sung, vả, đậu leo...

### **Sỏi**

Sỏi, cát thô, vỏ sò nghiền... giúp gà tiêu hóa vỏ hạt

cứng. Thường thì gà được thả sẽ tự tìm lấy.

### **Sâu bọ**

Cung cấp cho gà protein. Chúng sinh sản rất nhiều trong vườn quả trồng nhiều loại cây và thâm canh. Gà là loài ăn sâu bọ, nên có tác dụng tốt trong việc diệt ấu trùng sâu hại cây ăn quả. Tất cả gà đều thích giun, mối.

### **Thuốc**

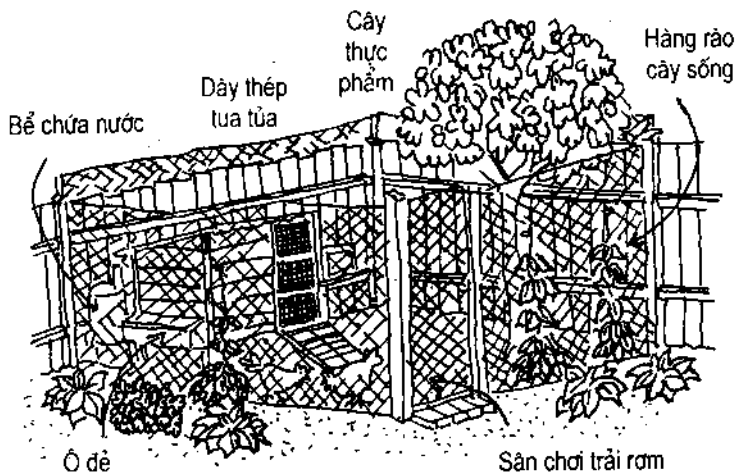
Gà sẽ được khỏe mạnh, giảm bệnh tật, nếu được thả trong vườn có các cây như ngải cứu, chua me,... và những cây thuốc thường mọc dại trong vườn. Những cây này có thể trồng ở hàng rào thành bụi; có cây được biết là làm cho sâu hại tránh xa. Những cây như hành, tỏi,... cũng tốt.

### **Chuồng gà**

Gà cần có chỗ ở ấm, an toàn, có bầy đàn và có sức khỏe. Chuồng gà thiết kế đúng phải đáp ứng các nhu cầu đó. Gà thích ở gần nhà ở của người, như thế người chủ cũng dễ thu trứng sau khi gà đẻ.

Chuồng làm bằng gỗ phải được tẩm chất bảo quản gỗ. Trên nền chuồng, trải chất độn (mùn cưa), có thêm chất đuổi sâu hại như bột Derris, vôi... Chất lót ổ đẻ cũng thế.

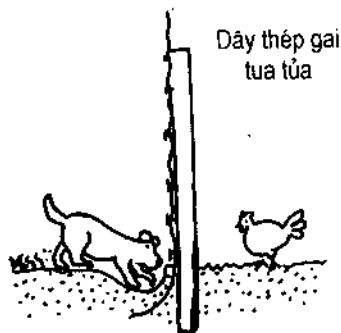




Hình 13.1. Nhà nuôi gà

Hình 13.1. Cho một thí dụ về nhà nuôi gà đáp ứng nhu cầu của phần lớn các loại gà nuôi:

- \* Bể hứng nước mưa từ mái chuồng.
- \* Chỗ đậu phải làm ở độ cao ngang nhau để tránh gà tranh chỗ của nhau, đặc biệt là giữa các gà trống với nhau.
- \* Ổ đẻ phải mở ở đằng sau để thu trứng.
- \* Mái phải cách nhiệt để điều hòa nhiệt độ trong chuồng.
- \* Sân chơi của gà phải kín để bảo vệ gà. Rơm trải ở sân chơi cũng dùng làm phân bón cho cây trồng.
- \* Hàng rào dây thép phải chôn sâu để phòng cáo, chó, thằn lằn đào dưới hàng dây thép để vào chuồng (hình 13.2).



Hàng dây thép chôn xuống đất

**Hình 13.2. Hàng rào bảo vệ trong sân chuồng gà**

chuồng gà có thể tận dụng làm thức ăn chăn nuôi.

### Vị trí của chuồng gà

Gà được thả trong vườn nên phải có cửa từ sân chơi của gà ra vườn.

Nếu cần diệt cỏ dại trong vườn khu I thì thả gà vào đó. Chia thành từng khoảng nhỏ, có hàng rào, và thả gà vào đó

\* Phía trên cùng của hàng rào dây thép phải để tua tủa ra để ngăn không cho gà bay qua.

\* Cây thức ăn trong vườn hay sân gà phải bảo vệ chống điều hâu, quạ... phá hoại.

\* Cây thân thảo trồng xung quanh hàng rào



**Hình 13.3. Chỗ đặt sân chơi cho gà**

nhặt cỏ cho hết, sau đó chuyển gà sang khoảnh khác, ở khoảnh cũ cỏ sẽ mọc lại nhanh.

Hình 13.3 cho thấy các cửa cho gà ra vào khu I và khu II. Những chỗ ủ phân rác nên đặt gần sân chơi của gà; rơm lót sân được thu nhặt đưa ngay vào ủ thành phân.

### **NUÔI GÀ CÓ BẦY ĐÀN - HÀNH VI CỦA GÀ VÀ MẬT ĐỘ NUÔI**

Gà là con vật có tính xã hội và yêu cầu có bầy đàn. Trật tự bầy đàn trong một chuồng gà rất chặt chẽ. Đàn có trật tự nếu có khoảng 12 - 15 gà mái cho một gà trống; trên 20 gà mái cho một gà trống thì trật tự bị phá vỡ. Tuy vậy, nếu có khoảng 35 gà mái cho hai gà trống thì sẽ hình thành hai đàn.

Nếu ta có hai gà trống thì phải làm giàn đậu với chiều cao bằng nhau cho hai con. Nếu có quá 35 gà vừa mái vừa trống nhất chung thì chúng sẽ đánh nhau. Tốt nhất là chia thành nhóm nhỏ thả vào vườn.

Tùy thuộc vào mùa (nóng, lạnh) và giống gà, mục đích nuôi cứ 50 - 100 gà mái thương phẩm có thể giữ được trong một nửa hecta vườn quả. Chia thành từng khoảnh 1/20 hecta có rào để chúng nhặt cỏ, sau đó chuyển sang khoảnh khác để cho cỏ mọc lại.

## **GIỐNG GÀ**

Gà lông trắng thích hợp hơn với khí hậu nóng; gà lông sẫm với khí hậu mát. Các giống gà địa phương dễ nuôi hơn, không đòi hỏi điều kiện nuôi dưỡng cao, chịu đựng khí hậu và bệnh tật.

## **CÁC GIA CẨM KHÁC**

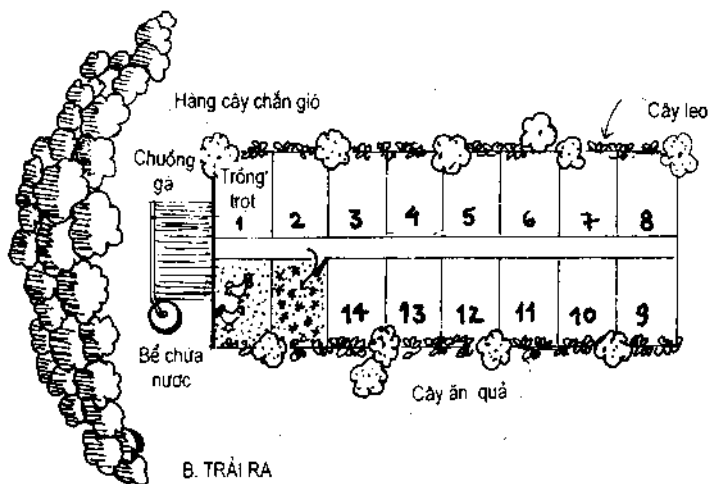
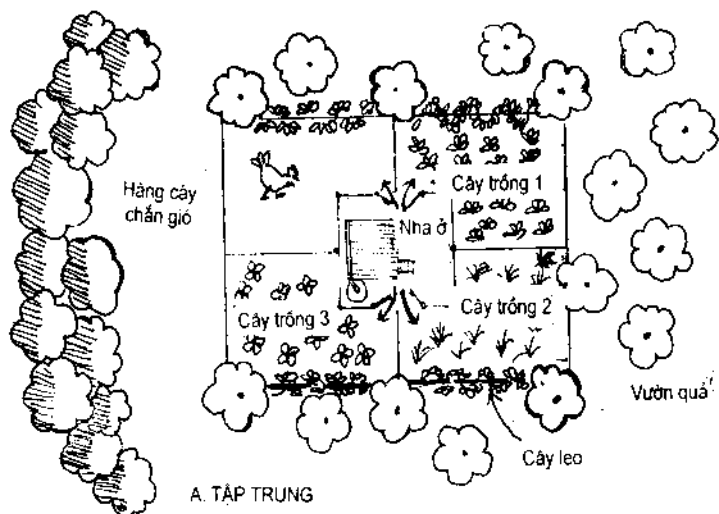
Nói chung, gà và vịt phải nuôi riêng: vịt chịu được ẩm ướt, gà cần nuôi ở nơi khô ráo.

Vịt có sức chịu đựng cao hơn gà. Ở được nơi lạnh, lầy, ít mắc cảm với bệnh hơn. Vịt ăn nhiều hơn gà và không chọn thức ăn. Nhưng vịt không cào bới đất; thả gà vào vườn thì giúp cho việc đào xới tốt hơn.

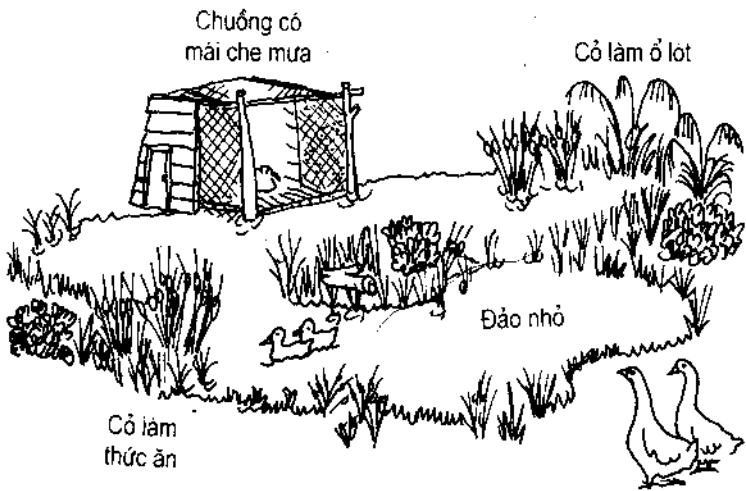
Vịt ít phá vườn hơn gà (tuy vậy cây con mới trồng vẫn phải được che chắn) và diệt được sâu hại, ốc, ốc sên. Giống vịt Kaki Camben có thể nuôi trong vườn rau.

Chỗ ở tốt nhất của vịt là trong một hệ thống nuôi trồng thủy sản (xem chương 18). Hình 13.5 trình bày một nơi nuôi vịt thích hợp trong một cái trại. Những gia đình ở ngoại ô cũng có thể nuôi vịt bằng cách tạo một cái ao nhỏ hay bồn tắm (xem hình 13.6).

Nếu bạn muốn nuôi vịt thì cũng phải làm một bảng kê những nhu cầu và hiệu suất của nó, như đối với gà, rồi xem khả năng của bạn có thực hiện được không. Không có nguyên tắc máy móc nào trong việc này.

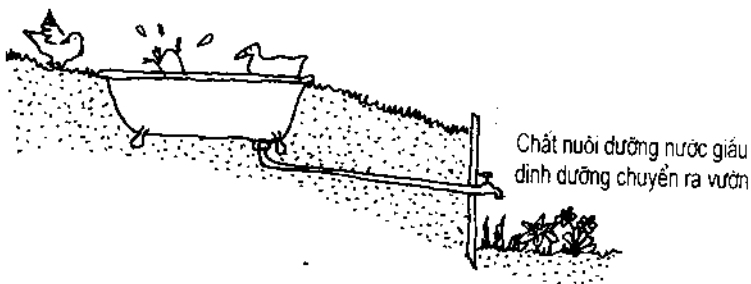


Hình 13.4. Thiết kế cho một cơ sở nuôi gà thương mại. Để nuôi gà quy mô lớn, đã thiết kế một dãy các khoảng trồng trọt có rào gần liền với chuồng gà, cung cấp thức ăn thay đổi suốt năm.

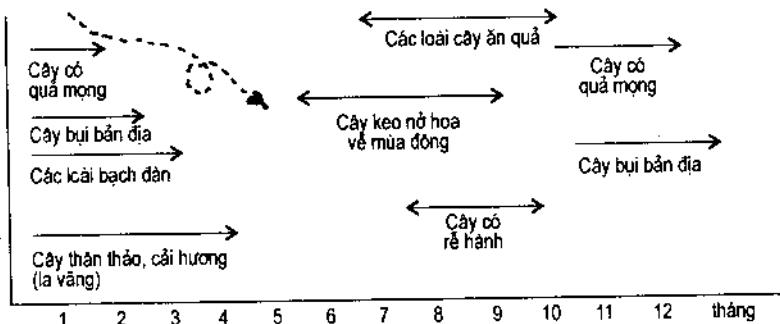


*Hình 13.5. Nuôi thủy cầm (vịt) tại một trang trại*

Khách đến thăm



*Hình 13.6. Ao nuôi vịt ở ngoại ô thành phố*



Hình 13.7. Một thí dụ về lịch cây thức ăn cho ong ở Ostralia. Một lịch tương tự có thể vạch ra cho vùng ta ở, chỉ ra mùa hoa của các cây nguồn mật.

Ngỗng là con vật lý tưởng cho các vườn quả rộng. Người ta gọi ngỗng là "kẻ diệt cỏ". Nó có thể rầy cỏ cả giữa những hàng cây lá rộng. Có thể giữ được từ sáu đến mười hai con ngỗng trên một nửa hecta vườn quả.

Nuôi bồ câu trong những chuồng có kiểu riêng. Người ta thích ngắm nhìn bồ câu và chúng được nuôi trong các vườn truyền thống từ nhiều thế kỷ. Thức ăn cho nó là sỏi, hạt cỡ to như hạt ngô hay hạt đậu. Phân bồ câu là loại phân hảo hạng và cũng là một loại thuốc diệt sâu hại - lột chuồng súc vật bằng phân bồ câu dày 4 mm. Chuột thích ăn thịt bồ câu nên chuồng bồ câu phải chống chuột.

## ONG TRONG RỪNG THỰC PHẨM

Trồng mía hay củ cải đường không có lợi cho bảo vệ môi trường. Trồng hai loại này theo cách độc canh trên diện tích rộng sẽ làm hỏng đất. Mật ong là loại đường tốt nhất. Với lượng mật ong tự sản xuất đủ dùng trong năm, ta có thể gạch bỏ mục mua đường ra khỏi bảng chi tiêu gia đình.

Không cần thiết phải di chuyển các tổ ong một cách đều đặn theo các nguồn phấn và mật. Những tổ ong đặt trong một địa bàn trồng trọt thâm canh và đa dạng có thể được đưa vào thiết kế vĩnh viễn. Thực hiện việc này cũng phải bắt đầu nghiên cứu nhu cầu và hiệu suất của ong, theo như cách làm đối với gà.

*Nhu cầu:* chỗ ở, thức ăn, nước (nhiều lần trong ngày), ẩm áp (ánh mặt trời tối đa), xung quanh yên tĩnh.

*Hiệu suất:* mật (thực phẩm phức hợp chứa 75% đường, nhiều loại chất khoáng), sáp, phấn ong (thực phẩm bổ sung giàu đạm), keo ong, sữa ong chúa; tác động thụ phấn cho nhiều loại cây vườn; tăng đàn.

### Thức ăn cho ong

Ta cần biết những loại cây nào nở hoa qua các tháng trong năm, mà ong có thể ăn và sử dụng. Có rất nhiều lịch cây nguồn mật (cây làm thức ăn cho ong), do các



hội những người nuôi ong phát hành, cung cấp cho ta thông tin chung về thời gian ra hoa của các loại cây. Ta có thể vận dụng vào các cây với thời gian ra hoa có trên khu đất của ta và vạch ra một lịch thức ăn cho ong của vườn ta (xem hình 13.7).

Nói chung, ta biết là những cây có quả mọng và những cây ăn quả rụng lá theo mùa cần ong thụ phấn, và ong được hấp dẫn bởi những hoa có màu xanh lam như cây oải hương và những cây có rễ hành như cây thủy tiên hoa vàng, cây đuôi diều, cây trường thọ...

Ong kiếm ăn trong bán kính 5 km. Trong phạm vi ấy, ong trinh sát dễ tìm thấy nguồn thức ăn và ong thợ có thức ăn cho hàng tuần lễ. Nếu có thể được, đặt tổ ong cách nơi có nhiều cây thức ăn nhất khoảng 50m.

### **Chỗ ở**

Tổ ong cần được đặt ở nơi được che chắn tốt. Ở vùng nhiều gió phải trồng các hàng cây chắn gió. Nên thiết kế cẩn thận những hàng cây chắn gió để cũng hoạt động như những hàng cây giữ ánh mặt trời. Những loài cây trồng thành hàng cây chắn gió cũng là những loại cây cung cấp thức ăn cho ong.

### **Nhiệt độ ẩm áp**

Cửa của tổ ong về hướng đông (mặt trời buổi sáng).

Ở khí hậu lạnh, mái tổ phải được cách nhiệt hoặc đặt trên mái tổ một lớp vật liệu cách nhiệt (mái rơm); lớp này cũng giữ nhiệt mặt trời làm cho tổ ong ấm hơn.

Đặt tổ ở phía trên sườn dốc, xa cây to và nhà ở. Ta thường nhìn thấy những dãy tổ ong đặt trên phía đồi dải nắng có các cây mà ong đến lấy thức ăn.

### **Tổ ong**

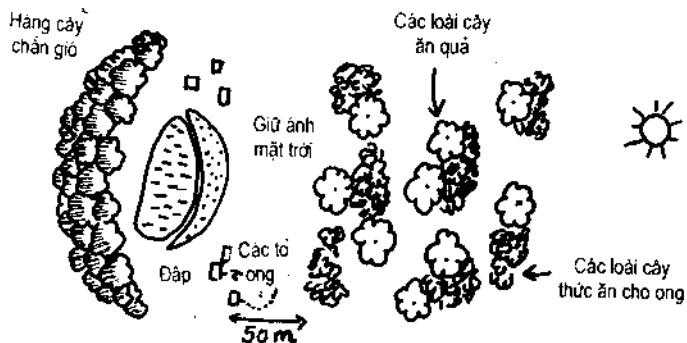
Có nhiều kiểu tổ ong, từ tổ hình cong kiểu truyền thống đến tổ hình hộp vuông ngày nay. Có thể tự đóng lấy tổ.

Một tổ ong gồm có tầng trên và tầng sinh sản ở dưới. Tầng trên chứa các khung trong đó ong làm mật. Tầng dưới là nơi ở của ong chúa và những ong phục dịch nó. Cần ngăn cách hai tầng để ong chúa không lên ăn mật ở tầng trên.

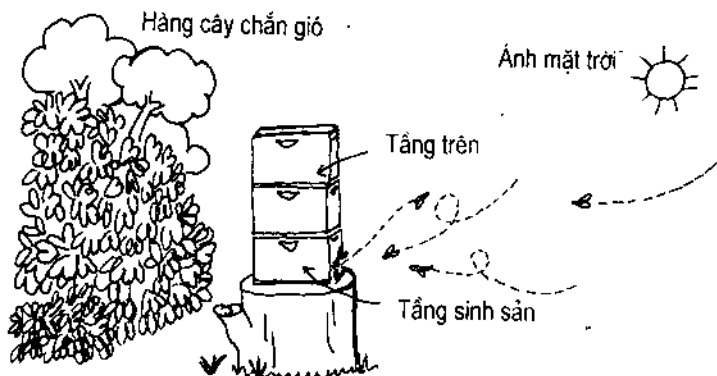
Tổ ong được đặt cách mặt đất khoảng 1m để tránh những con vật phá tổ như thằn lằn, chuột, cóc... chui vào. Tổ hướng về phía đông và ở một chỗ ít người qua lại trên đường đi kiếm thức ăn của ong. Mái nhà ở phải làm đủ cao để ong bay qua phía trên đầu người ở.

### **Nước**

Ong phải được dễ dàng đến chỗ có đủ nước sạch. Nếu ong phải đi xa lấy nước thì sẽ giảm năng suất mật.



Hình 13.8. Tổ ong đặt vình vển và cây thức ăn của ong. Thiết kế này thích hợp cho một vườn quả rộng và cung cấp cho ong chỗ ở, ánh mặt trời, thức ăn, nước. Ngược lại, ong làm việc để cho ta mật ong, và cây ăn quả được thụ phấn.



Hình 13.9. Hương của các tổ ong

Một cái ao hoặc một chỗ chứa nước nhỏ xây trên mặt đất là thích hợp, nhưng phải che chắn để ong khỏi rơi vào nước và chết.

## HÀNH VI CỦA ONG VÀ HÀNH VI CỦA NGƯỜI TA

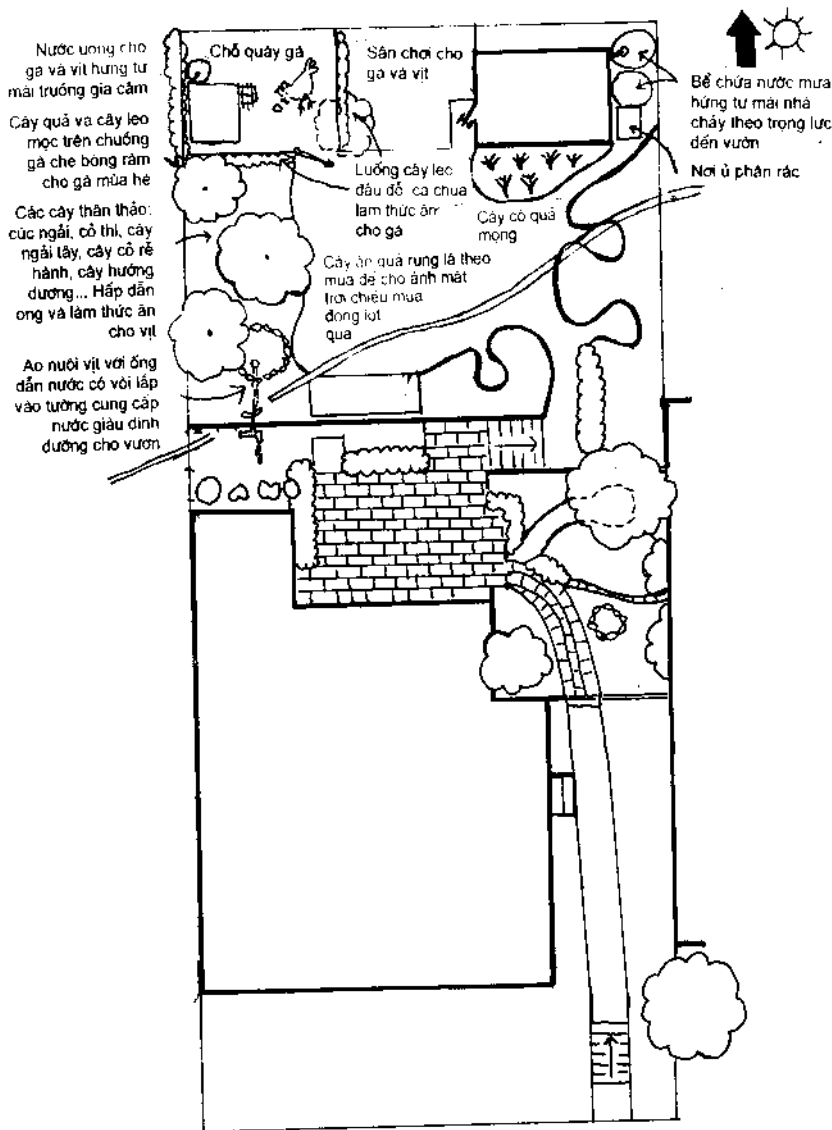
Ong làm việc kém hiệu quả vào những ngày có gió mạnh hoặc nhiều mây. Ong định hướng rất chính xác về phía mặt trời và không thích chỗ ở bị di chuyển. Vào ngày nhiều mây và nhiều gió hoặc người nuôi ong có thái độ không bình tĩnh, thì ong có thể bắt đầu hoảng loạn và tấn công người. Cho nên tốt nhất là luôn luôn giữ yên tĩnh quanh tổ ong. Những người già nói là, khi vào vườn thăm tổ ong, phải nói chuyện với ong.

### GIỐNG ONG

Có vô số dòng giống ong mật, từ những dòng hiền lành ít đốt người đến những dòng rất dữ tấn công người ngay khi người đã ra khỏi vườn có tổ ong. Nếu ta có một đàn ong dữ, ta có thể thay đổi tập tính của chúng bằng cách đưa vào một con ong chúa thuộc một dòng hiền lành. Tìm các loại hình ong thích hợp với địa bàn ta ở.

### MẬT ONG

Nếu ta đặc biệt thích một loại mật ong nào, thì ta đưa những khung mới vào tổ khi những loài cây đặc trưng ấy bắt đầu ra hoa, và lấy ra khi kết thúc mùa hoa. Những mật ong được ưa thích nhiều là của hoa chanh, hoa cây đoạn, bạch đàn, cây ăn quả rụng lá theo mùa, cây hoàng dương, cây cỏ ba lá, các cây thân thảo.



Hình 13.10. Các khu II và III, thiết kế khu đất của Rob

## **Thử vận dụng**

1. Trên bản đồ địa bàn của mình, chọn một địa điểm để thiết kế một nơi nuôi gà. Bảo đảm thiết kế đáp ứng những yêu cầu về an toàn và sức khỏe cho gà.

2. Xem hình 13.10, chỗ gia đình Rob đặt chuồng gà và chuồng vịt. Bạn có đồng ý với cách thiết kế ấy không? Tại sao?

3. Bạn hãy kể ra những hiệu suất mà bạn muốn thu hoạch ở gà, ngoài việc cho trứng và thịt. Có những việc mà bạn thực sự không muốn thực hiện trong vườn hay vườn quả của bạn không? Bạn có thể sử dụng thế nào những đặc điểm và tập tính của vật nuôi để giúp việc làm vườn của bạn?

4. Bạn có thể đặt tổ ong ở đâu và làm thế nào để cung cấp đủ thức ăn cho ong vào mùa đông và mùa hè? Trên sơ đồ của khu đất nhà mình, vẽ nơi đặt tổ ong thích hợp nhất.

## **CHƯƠNG 14**

### **NẾU TA MUỐN LẬP TRANG TRẠI - KHU III**

Khu III là tiếp nối trên qui mô rộng hơn khu trồng cây lương thực thực phẩm và cây thức ăn chăn nuôi. Nếu ta có một trang trại hay định mua một trang trại

rộng hay hẹp thì khu này đặc biệt đáng được chú ý. Tuy nhiên, khu I và khu II vẫn là phần gắn liền với chỗ ở và đời sống của ta; đó không chỉ là nơi thâm canh cao, mà còn là bảo đảm an toàn cho ta, cứu vớt ta khi ta thất bại trong mọi kinh doanh. Đáng mỉa mai là ở Oxtralia, nhiều nhà kinh doanh phá sản do giá len hay giá lúa mì trên thị trường thế giới bị chao đảo, đã phải nhận từ các tổ chức từ thiện một mảnh đất nhỏ để trồng trọt tự túc cho gia đình.

Nếu bạn phát triển vườn theo cách bền vững ở thành phố hay vùng ngoại ô, bạn có thể kết hợp khu II và khu III. Có thể thực hiện bằng cách đưa vào hệ thống việc trồng cây thức ăn để chăn nuôi những loài vật nhỏ (gà, ong, vịt) hoặc việc trồng cây phân xanh cho vườn quả, và cũng có thể việc trồng một ít lúa mì hay lúa mạch. Xem thiết kế của gia đình Rob ở hình 13.10, kết hợp khu II và khu III.

### **Khu III có các chức năng sau đây:**

- \* Trồng cây lương thực như lúa mì, ngô, lúa miến, lúa mạch, kê, khoai tây. ..
- \* Trồng qui mô lớn hơn cây ăn quả, nuôi gà, ... coi như tiếp nối hay mở rộng khu II.
- \* Trồng những cây có quả hạch (như hạt dẻ, hồ đào, hạnh)
- \* Nuôi súc vật để bán: bò sữa, dê, cừu, lợn, và tùy điều kiện địa phương nuôi cangguru, hươu, nai.

Những hệ thống nông nghiệp quy mô lớn hiện đại đã làm hỏng môi trường qua việc xói mòn đất, chặt cây, phá rừng... Chiến lược và công nghệ theo nông nghiệp bền vững cố gắng chuyển hướng cho hợp lý hơn.

Khu III không thích hợp với những đất quá khô hạn hoặc những đất dễ bị phá hoại do trồng trọt quá mức chịu đựng của đất hoặc do điều kiện thời tiết khắc nghiệt. Nguyên nhân làm hỏng nông nghiệp có khi do người ta muốn thâm canh cao độ trên những đất gọi là "ngoài rìa" tức là xấu, hoang hóa. Tốt hơn là để cho những đất đó được bảo vệ bằng những hệ sinh thái tự nhiên.

Chương này không có tham vọng cung cấp mọi chi tiết về việc trồng trọt chăn nuôi, mà chỉ nêu những nguyên tắc cho việc canh tác bền vững và một số gợi ý về chiến lược để bạn suy ra các kỹ thuật thích hợp với kinh doanh và sự hiểu biết của bạn.

### **CHỌN ĐỊA ĐIỂM**

Ta cần tính đến những nhân tố sau đây khi chọn địa điểm của khu III.

. *Nước*: Nước cần ở toàn bộ khu này cho cây trồng và vật nuôi. Ở những địa điểm diện tích rộng, nước được giữ ở những đập trên cao và cho chảy theo trọng lực xuống các đập dưới thấp qua các mương. Các mương được bố trí vòng tròn để cho đất có thì giờ hút nước khi mưa lớn.



. *Lối ra vào*: Lối ra vào cho xe cộ phải dễ dàng để thu hoạch mùa màng, chăm sóc súc vật. Nên chọn những sườn đồi cao hơn để làm đường khiến ta nhìn được toàn cảnh trang trại. Dùng những con đường nhất định cho máy kéo đi để tránh xe nặng nén chặt đất.

. *Độ dốc*: Nếu độ dốc trên 15 độ thì phải làm bậc thang để tránh xói mòn.

. *Bảo hộ*: Những đồi, rừng tự nhiên nên giữ lại vì có thể bảo hộ trang trại chống những hướng gió ưu thế.

## CHUẨN BỊ

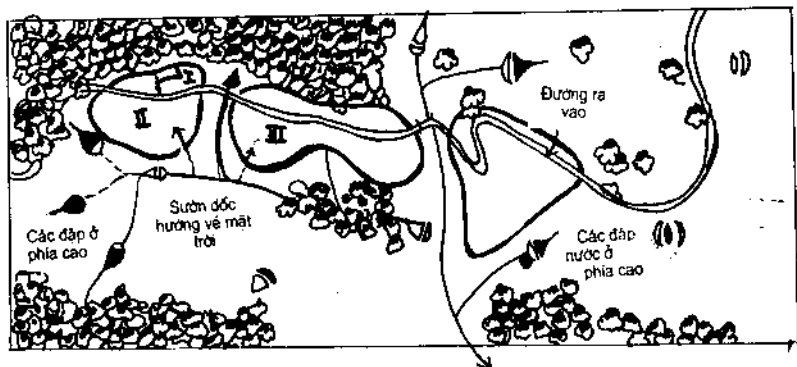
Không nên vội vàng khi đưa cây trồng và vật nuôi vào hệ thống sản xuất của trang trại; có thể nói rằng mất thì giờ cho việc chọn lựa sẽ được đền bù xứng đáng. Nên coi giai đoạn chuẩn bị như là một khoản đầu tư.

ĐẶC ĐIỂM	HIỆU QUẢ
Hệ thống trồng cây thức ăn gia súc qui mô lớn	. Cây lớn, cây bụi và cỏ cung cấp thức ăn cho súc vật ăn cỏ (bò, cừu, dê, v.v.)
Cây lớn sinh trưởng ở hàng rào trồng xen hay hàng cây chắn gió	. Phần lớn các loài cây này cung cấp thức ăn cho súc vật ăn cỏ . Một số cây cho củ đun, chất che phủ đất, quả và hạt ăn được, v.v.
Kỹ thuật canh tác bền vững	. Cỏ cắt ngắn với cành, lá cây cắt vụn làm chất che phủ bảo vệ và cải tạo đất

ĐẶC ĐIỂM	HIỆU QUẢ
Che phủ từng chỗ	. Cá thể cây non được che phủ (tủ gốc) để giúp định vị và sinh trưởng nhanh
Các mương chuyển hướng nước và các đập nước liên kết với nhau trong toàn khu	. Các đập ở cao và đập ở thấp được các cơn mương liên kết với nhau để cung cấp nước cho mọi bộ phận trong khu
	. Nước chảy theo trọng lực dọc các mương cung cấp một hệ thống tưới phải đầu tư ít . Các đập nước tăng tính đa dạng của các điểm trồng trọt chăn nuôi (do tạo ra những tiểu khí hậu khác nhau) . Các đập và mương bảo đảm đất không bị lũ trôi
Chỗ cư trú đa dạng cho động vật hoang và động vật nuôi	. Chỗ cư trú đa dạng tăng tính bền vững và tính ổn định, . Động vật diệt sâu hại

*Hình 14.1. Đặc điểm của khu III*

Nên trồng trước những hàng cây chắn gió bảo hộ cho cây trồng và vật nuôi chống những giới hạn cực đoan của khí hậu. Ít nhất nên làm hàng rào ba lớp, có những địa hình cần hàng rào năm lớp. Chọn cẩn thận những loại cây làm hàng rào chắn gió; cây có thể cho thêm sản phẩm (hạt, gỗ, chất che phủ đất, cỏ khô), hoặc làm được nhiều chức năng (hành lang cho súc vật hoang, đường cản lửa, bảo vệ đất).



Hình 14.2. *Chỗ đặt các khu I, II, III của trang trại của Rosie. Các khu được thiết kế tùy thuộc vào địa hình và đặc điểm của mỗi khu (thí dụ, năng suất từng khu, chức năng và yêu cầu về đầu tư). Khu III yêu cầu đầu tư thấp hơn khu I và II, do đó nó được đặt xa nhà ở hơn.*

Cũng phải xây dựng hệ thống cung cấp nước trước khi trồng trọt. Dự kiến cẩn thận nơi đặt những đập và mương tùy theo địa hình và qui hoạch trang trại của mình.

## HÀNG RÀO TRỒNG XEN

Đặc điểm của khu III là có những cấu trúc cây lớn vĩnh viễn xen những cây nhỏ trồng tạm thời. Kỹ thuật canh tác này gọi là hàng rào trồng xen hay hành lang trồng xen vì những cây lớn được trồng thành hàng rộng và những cây cóc được trồng giữa các hàng cây lớn hay các hành lang (xem hình 14.3). Các cây to có thể cung cấp lá cho gia súc ăn, bổ sung cho cỏ ở các hành lang;

cũng cho chất che phủ sẽ vùi xuống đất; lại cho thêm những sản phẩm ăn được (hạt hay quả).

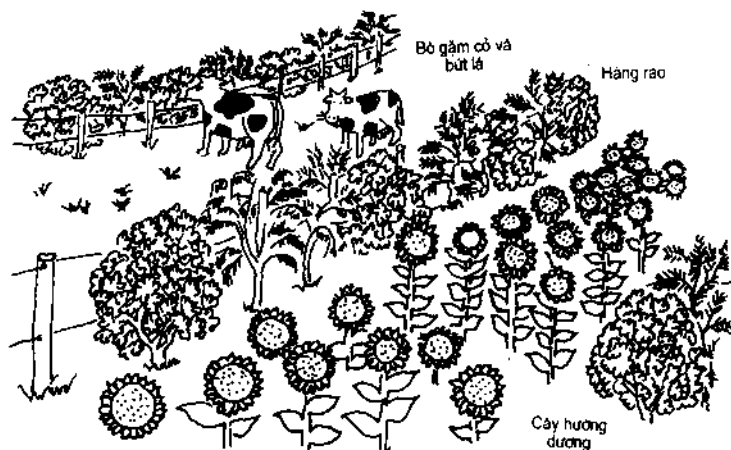
### **Thiết kế hàng rào**

Các hàng rào thường được bố trí theo đường vòng tròn thành những hàng cách nhau ba hay năm mét. Chiều rộng của các hành lang phụ thuộc vào khoảng cách đủ để trồng cây cọc cũng như không gian cần cho cây to sinh trưởng.

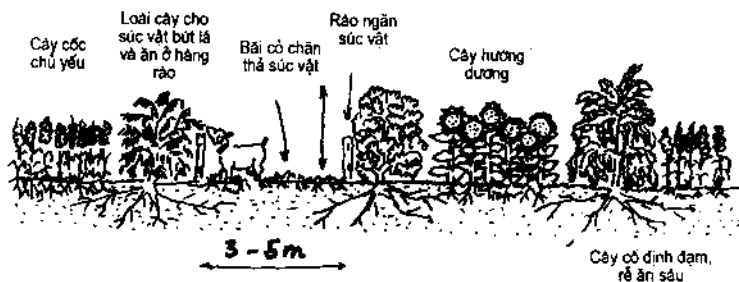
Những cây to thường kỳ được tỉa bớt cành lá dùng làm lớp che phủ cung cấp chất hữu cơ giàu dinh dưỡng cho đất. Chất che phủ được trải trên một diện tích đủ để ngăn ngừa cỏ dại, giúp cho đất giữ nước, vào vò đất để cung cấp chất dinh dưỡng cho cây cọc. Do đó, có lợi nhất là trồng những cây cố định đậm trong hàng rào, lá của những cây này vùi vào đất có hàm lượng đạm cao, tăng dinh dưỡng cho đất, rễ của chúng cố định đạm (xem chương 6).

Thời gian và tần số tỉa lá phụ thuộc trước hết vào loài cây (tốc độ sinh trưởng, chiều cao) và sau đó vào chu kỳ sống của cây. Một cái cây được sắp đặt đúng chỗ là một nguồn dự trữ chất dinh dưỡng. Thường tỉa lá trước khi trồng vụ cây sau; nói chung, nếu chu kỳ sinh trưởng của cây là sáu tháng thì trong thời gian ấy có thể tỉa lá cây ba lần.

Nên tỉa thế nào để bóng cây to không làm ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây cốt. Tỉa bằng một loại dao hay kéo cắt, cành lá tỉa dùng che phủ trên mặt đất của hàng lang giữa các hàng cây.



Hình 14.3. Hàng rào trồng xen



Hình 14.4. Mặt nhìn nghiêng của hàng rào trồng xen

## **Nuôi những con vật cơ bản**

Súc vật có thể trực tiếp bứt lá trên cây để ăn, cũng có thể xếp lá cây đã cắt ở một chỗ riêng cho súc vật đến ăn. Nếu ta cho súc vật được tự bứt lá cây thì phải bảo vệ cây bằng hàng rào có dây chạy điện (để ngăn không cho chúng vặt lá ở cao quá). Dựa vào nguồn thức ăn mà định số lượng vật nuôi. Súc vật không bao giờ được ăn trụi lá cây, cây sẽ khó phục hồi. Nếu diện tích hẹp thì nên cắt lá cho súc vật ăn.

## **Hành lang cây cọc**

Nhiều loại cây cọc thích ứng với trồng trên hành lang, có thể thay loại cây năm này qua năm khác mà không có gì khó khăn. Năm trước trồng lúa mạch, năm sau trồng lúa miến trên cùng diện tích. Có thể trồng ngô, lúa cạn, cao lương, cây hướng dương, cây dứa.

## **Ích lợi của việc trồng xen ở hành lang**

- \* Tăng năng suất cây cọc do có thêm chất dinh dưỡng và chất hữu cơ cho đất.
- \* Giảm bớt hay bỏ hẳn dùng chất hóa học.
- \* Cải tiến chu kỳ chất dinh dưỡng, vì rễ cây ăn sâu lấy nước và chất dinh dưỡng ở lớp đất mà rễ cây cọc không ăn tới được.
- \* Cải tiến cấu tượng của đất vì rễ của cây to làm đất chuyển động và giữ được độ ẩm cho đất.

Cũng làm nước ngầm xuống đất có hiệu quả hơn và giảm nước chảy tràn trên mặt đất.

- \* Giảm xói mòn đất trên sườn dốc vì cây chặn bớt sự vận động của đất và nước.
- \* Những sản phẩm của cây làm thức ăn chăn nuôi, củ đun và gỗ xây dựng.
- \* Tăng dinh dưỡng cho vật nuôi bằng cách đa dạng hóa thức ăn, thí dụ cỏ tươi, cỏ khô, lá cây...
- \* Hạn chế cỏ dại - ban đầu bằng bóng râm, về sau bằng lớp che phủ đất.

### **Trở ngại của hành lang trồng xen**

- \* Có thể có cạnh tranh giữa cây to và cây cọc về ánh sáng, nước và chất dinh dưỡng.
- \* Làm giảm diện tích trồng cây cọc do rễ cây to ăn lan ra.
- \* Phải đầu tư thêm lao động để thiết kế hệ thống trồng xen
- \* Có thể hạn chế khả năng sử dụng đất một cách linh hoạt.

Tuy nhiên, nói chung ích lợi của hành lang trồng xen vượt nhiều những trở ngại của nó.

### **TRỒNG CÂY CÓ QUẢ HẠCH TRONG KHU III**

Những cây có quả hạch thường có giá trị và quả dễ dự trữ. Chúng mọc tốt ở vườn quả mà không cần đầu tư nhiều hoặc trong hệ thống trồng xen ở hành lang. Cũng

như những cây to khác trong hệ thống, chúng cần được tia cành lá thường kỳ để cung cấp chất che phủ và chất dinh dưỡng cho đất. Để phòng những cây khác có thể bị chết vì tán những cây có quả hạch quá rậm rạp che hết ánh sáng. Có thể kể một vài cây có quả hạch: cây hạt dẻ, cây hạnh, cây hồ đào, cây phỉ, cây hồ chầy. Ở đây không kể cây điều (đào lộn hột) vì nó có thể ức chế sinh trưởng của một số cây khác. Nhiều loài cây này cũng cho gỗ tốt. Nếu không thu được quả thì cũng thu được gỗ.

### **VẬT NUÔI TRONG KHU III**

Nhiều người ở phương Tây cho là súc vật chỉ có chức năng cung cấp thực phẩm hay nuôi làm bạn trong nhà. Tuy nhiên, cho đến thời kỳ cách mạng công nghiệp và khai thác dầu khí, người ta còn phụ thuộc vào năng lượng cơ bắp của động vật. Ở nhiều vùng trên trái đất, súc vật cày kéo còn có tầm quan trọng chủ yếu trong sản xuất lương thực thực phẩm và vận chuyển. Máy móc đòi hỏi đầu tư nhiều để mua sắm và vận hành, nên súc vật làm việc là tư liệu cơ bản của người nông dân ở các nước đang phát triển.

Trong các nước giàu, súc vật thường được nuôi thâm canh trong những điều kiện trái tự nhiên, khẩu phần thức ăn đơn điệu, gây hại cho sức khỏe.

Ở khu III, súc vật chăn thả được ăn nhiều loại thức ăn, mật độ nuôi không quá cao, súc vật thường khỏe mạnh, giảm chi phí về thú y.



## Chọn loài vật nuôi

Ta có thể chọn rộng rãi loài vật mà ta định nuôi. Ngoài những sản phẩm chủ yếu như thịt, sữa, trứng, ta nên tính đến cả việc cung cấp phân bón, trừ cỏ dại (cào xới đất), vận tải, cho da, lông vũ...

Thêm nữa, ta có thể nuôi những động vật hiếm hoặc bị đe dọa tiêu diệt để về sau có thể đưa chúng lại vào hệ sinh thái tự nhiên (bảo vệ quĩ gen).

Môi trường tự nhiên ảnh hưởng đến chọn lựa súc vật. Súc vật móng cứng có thể nén chặt đất, nếu cần loại súc vật ấy, nên chọn những giống kích thước nhỏ, nuôi với số lượng vừa phải. Nếu khu đất của ta gần các hệ sinh thái tự nhiên (rừng), phải có hàng rào ngăn súc vật thoát ra ngoài hay bị thú dữ bắt.

Súc vật là một bộ phận của hệ canh tác tự nhiên, và chúng có những nhu cầu phải thỏa mãn, thì mới khỏe và cho sản phẩm tốt. Đó là:

*Thức ăn:* Trồng cây thức ăn phù hợp với khu đất của ta và khí hậu nơi đó. Dùng nhiều loại cây, tìm cách thả cho súc vật tự kiếm thức ăn.

*Nước:* Nước phải sạch, chỗ uống nước phải gần chỗ ăn cỏ và có bóng râm. Nhiều điểm uống nước nhỏ tốt hơn là một đập nước lớn. Trong mùa nóng cung cấp thêm thức ăn tươi để thỏa mãn một phần nhu cầu nước của súc vật và cung cấp thêm vitamin, chất khoáng.

*Bóng râm:* trong những điều kiện nắng nóng, súc vật

thể không chế được ký sinh trùng mà không cần thuốc hóa học.

### **Thủ vận dụng**

1. Nếu bạn đã có một cái trại, trên bản đồ, bạn chỉ chỗ dự định đặt khu III. Nếu bạn định mua trại, hãy vẽ cái trại định mua (hay tưởng tượng sẽ mua) và chỉ chỗ của khu III.

2. Vạch ra hình mẫu cái trại bạn định khai thác, vẽ một cách thực tiễn dựa theo khả năng thực thi của bạn. Bạn sẽ đặt hàng rào trồng xen ở chỗ nào?

3. Hãy chọn những loài thực vật và động vật bạn định đưa vào khu III. Nói rõ mức thời gian bạn sẽ hoàn chỉnh hết diện tích khu đất của bạn.

## **CHƯƠNG 15**

# **NHỮNG CÂY DẤU HIỆU CỦA HY VỌNG - KHU IV**

Trong hàng trăm năm, nhân dân đã trồng cây để đáp ứng các nhu cầu cuộc sống cho các thế hệ mai sau (gỗ tốt, các sản phẩm của cây). Các rừng ở Châu Phi và Châu Á trong quá khứ do những người lãnh đạo, người tu hành, người làm nông nghiệp trồng cho nhân dân. Bằng cách trồng cây, họ bày tỏ một cách thực tế và tượng trưng lòng tin tưởng và hy vọng vào tương lai.

Cây có vai trò căn bản đối với đời sống và các quá trình làm đất khỏe mạnh, nước và không khí trong sạch. Đã chứng minh là, ở những nơi mà cây bị chặt phá đến chỉ còn dưới 30% diện tích nguyên thủy của nó, thì những quá trình sống bền vững khác bắt đầu suy thoái. Sông ngòi cạn dần, đất bị rửa trôi, chất lượng không khí giảm. James Lock, một nhà sinh thái học cách tân, tuyên bố là những sự phá hoại các hệ thống tự nhiên như thế sẽ ảnh hưởng trở lại đến những vùng khác trên thế giới như sa mạc, vùng gần cực, thí dụ, gió mùa sẽ thay đổi ở lục địa khác hay giông bão xảy ra nhiều hơn. Thật đáng buồn nếu những điều đó xảy ra trước khi chúng ta kịp giác ngộ, từ người tiêu thụ đến người sản xuất.

Trong nông nghiệp bền vững, chúng ta nhằm mục đích trồng cây trên 30 - 35% diện tích của mọi loại đất. Trong khi chúng ta thiết kế, chúng ta nhận thấy là chúng ta dần dần phủ đất bằng cây - cây ăn quả, cây cho quả hạch, cây chắn gió, cây làm thức ăn gia súc, cây làm nơi trú ở cho động vật.

Trong chương này, chúng ta sẽ học cách thiết kế và trồng rừng trên khu đất của ta. Khu IV rừng - nhiều khi gọi là rừng có cấu trúc - khác rừng tự nhiên ở chỗ các cây được chọn lựa cẩn thận về hiệu suất và chức năng của chúng và được thu hoạch trên cơ sở bền vững.

## **Những nguyên lý hướng dẫn chúng ta là:**

- \* Dành nhiều thì giờ để nghiên cứu.
- \* Qui hoạch cẩn thận việc thu hoạch sau này của cây và sản phẩm của cây.
- \* Thực hiện mục tiêu trồng cây trên 30 - 35% diện tích đất mà ta thiết kế.

Đạo đức phải theo trong vùng này là, khi một cái cây được thu hoạch, sản phẩm thu được của nó phải được kéo dài ít nhất bằng thời gian mà nó đòi hỏi để sinh trưởng.

### **Rừng ở đô thị**

Trồng cây ở đô thị, những cư dân ở đấy có thể đáp ứng được những nhu cầu của họ về cây và sản phẩm của cây. Họ có thể làm cho những khu đất bỏ hoang sinh lợi và trồng rừng để thu được những sản phẩm mà họ đã dùng trước đây do khai thác các rừng tự nhiên. Họ sẽ thấy vui thích ở nơi có cây sinh trưởng.

### **Rừng ở ngoại ô**

Có thể trồng rừng ở trường học, bệnh viện, bờ sông, công viên, ven đường. Nhân dân có thể trồng cây ở đường phố, chính quyền địa phương có thể qui hoạch việc trồng cây.

### **Rừng ở nông thôn**

Trong trường hợp mất mùa, sản phẩm của rừng có

cấu trúc có thể bổ sung nguồn thu. Mùa màng có thể được bảo vệ bởi rừng trong trang trại.

Ở Oxtrelia, những trang trại trồng rừng cũng chịu chế độ thuế như các trang trại khác ở nông thôn. Nếu ta định lập một trang trại trồng rừng, coi như bắt đầu kinh doanh, thì có thể chọn một trong hai mục đích:

1. Thiết kế một rừng trồng để nuôi đại gia súc như bò, hươu nai, cừu, với qui mô thích hợp. Súc vật ăn lá cây, cỏ dưới rừng (ánh sáng lọt qua các cây lớn).

2. Thiết kế rừng để giữ gìn những loài vật tự nhiên ở địa phương (bản địa).

#### **ĐẶC ĐIỂM CỦA KHU IV**

Khu IV thường là tiếp nối khu III và có khi cả khu I và II (xem hình 15.1)

#### **ĐỊA ĐIỂM CỦA RỪNG CÓ CẤU TRÚC**

Rừng có cấu trúc đặt ở địa điểm không thích hợp cho trồng cây ăn quả hay cây cocc. Xem hình 15.2 để thấy trang trại Rosie đã đặt hai rừng có cấu trúc trên đất của mình. Một rừng bao bọc khu I và II, một rừng gần khu III. Những rừng này bảo hộ nơi tích trữ nước, rừng trồng ở sườn có bóng râm là nơi không thích hợp cho trồng cây cocc; rừng nối liền với các khu khác.

#### **Thực hành thiết kế**

Các thí dụ sau đây gợi ý cách phát triển khu IV. Ta

phải thiết kế theo đặc điểm khu đất và nhu cầu của ta.

### 1. Cây, rừng và đại gia súc ăn cỏ

Một diện tích từ hai đến mười sáu hecta là đủ để xây dựng một khoảnh rừng tự nó có thể bảo tồn được. Những diện tích nhỏ hơn đòi hỏi phải đầu tư nhiều công hơn để trừ cỏ dại và tưới nước.

Hình 15.1. Đặc điểm của khu IV

ĐẶC ĐIỂM	HIỆU QUẢ
Trồng cây dài ngày	Trồng cây cho thu hoạch hiện tại và cho các thế hệ tương lai
Hiệu suất cao và đa chức năng	Trồng cây hiệu suất cao và đa chức năng, thí dụ: thuốc nhuộm, sơn, dầu, đồ uống, hoa, hạt giống, quả hạch, vỏ cây, rế, chất che phủ đất, sợi, mật ong, vị thuốc, chất độc, chất đốt, gỗ xây dựng, cọc rào, đồ dùng, giấy, đan rổ, đóng thuyền
Nhiều lợi ích cho toàn khu đất	. Rừng có cấu trúc làm tăng độ ẩm của đất, giữ nước, làm sạch nước, giảm xói mòn và khô hạn đất, là kho di truyền đa dạng, là hành lang cho sinh vật hoang, cung cấp thức ăn cho súc vật ăn cỏ . Những lợi ích nói trên mở rộng ngoài khu IV cho phần đất còn lại và đất ở rìa
Trồng những cây làm thảm ở tầng dưới	Cỏ ba lá và các loại cỏ địa phương cung cấp thức ăn cho gia súc, cải tạo và bảo vệ đất
Được gìn giữ bởi các loài đại gia súc có tính chịu đựng và đa dạng	Súc vật ăn cỏ được nuôi với qui mô thích hợp để giúp chống cỏ dại, tăng độ phì đất

Trồng rừng sẽ có kết quả chắc chắn hơn nếu trước khi trồng đã làm xong hệ thống tưới và mương. Sau đó, có thể trồng hàng cây chắn gió về phía hướng gió ưu thế.

Những cây đầu tiên được trồng xen với những loại cây cố định đậm và cây tiên phong, coi như "cái nôi" cho những cây trồng sau. Những cây trồng sớm cũng gồm cây làm thức ăn cho súc vật ăn cỏ.

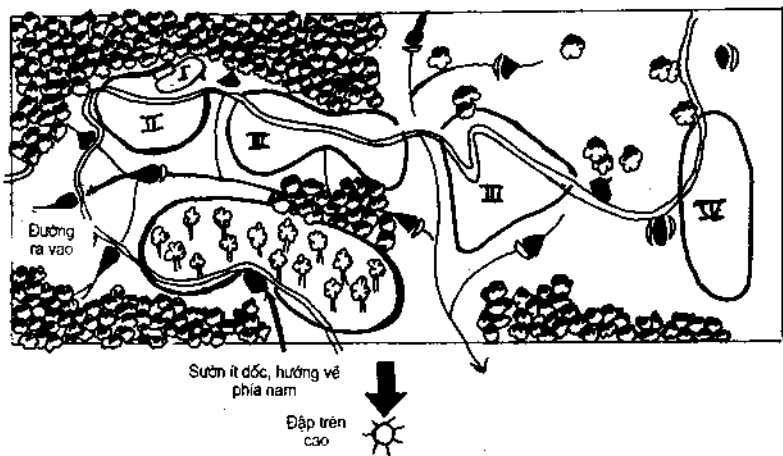
Những cây trồng sau - những loài ở cực đỉnh khí hậu - được chọn theo hiệu suất của chúng và thích hợp với môi trường. Cần trồng nhiều loại cây (đa dạng). Nhiều loại cây gỗ tốt không thể sinh trưởng độc canh, chúng đòi hỏi có những cây bụi hay cây to làm "bạn" (nhiều khi là những loại cây cố định đậm). Cây cần được trồng dày trên hàng và khoảng cách giữa các hàng cây phải rộng. Trồng dày thì cây mọc thẳng hơn. Cũng phải tính đến tán cây khi trưởng thành (đường kính) để định khoảng cách giữa các hàng cây. Nhiều sách có nói về vấn đề này. Hoặc hỏi ở cơ quan lâm nghiệp địa phương.

Súc vật ăn cỏ được đưa vào rừng sau khi trồng cây từ ba đến sáu năm (phụ thuộc vào tốc độ sinh trưởng, khí hậu, loài cây). Số lượng súc vật nuôi phải dựa vào khả năng cung cấp cây cỏ làm thức ăn. Vào thời gian này, những cây tiên phong sống thời gian ngắn đã chết tự nhiên hoặc được thu hoạch, thí dụ làm chất che phủ đất, làm cọc rào, củi đun,...

Một rừng có cấu trúc khi thành thực phải có từ 250 đến 500 cây có giá trị trên một acre (khoảng 0,4 ha) và cung cấp đủ thức ăn cho súc vật ăn cỏ.

## 2. Cây và súc vật bản địa

Cũng bắt đầu từ trồng hàng cây chắn gió và làm hệ thống tưới nước. Ta trồng thế nào để cứ hai năm một lần ta có thể cắt tỉa ở một hàng cây. Không phải là chặt cả cây mà là cắt tỉa đến ngang ngực, dùng để làm củi, làm chất che phủ đất, ... trên cơ sở ấy, sau mấy năm, cây đã được cắt tỉa lại mọc cành, lá mới.



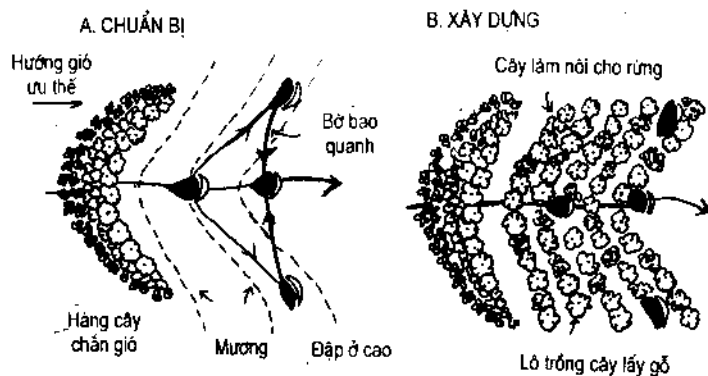
Hình 15.2. Trại của Rosie: thiết kế khu IV

Những cây trồng đầu tiên gồm những loài cây tiên phong trồng xen với những cây gỗ có giá trị và sống lâu.



Sau mấy năm, những cây sống thời gian ngắn hơn sẽ được chuyển đi, cho phép những cây ở cực đỉnh khí hậu phát triển mà không bị tranh chấp ánh sáng, chất dinh dưỡng.

Cây non được bảo vệ chống súc vật ăn cỏ, thỏ rừng... một khi chúng đã đủ lớn thì những loài vật địa phương được phát triển để rừng làm đầy đủ chức năng của nó.



*Hình 15.3. Quy hoạch khu IV: hàng cây chắn gió, mương, hệ thống tưới nước, được xây dựng xong trước khi trồng rừng có cấu trúc.*

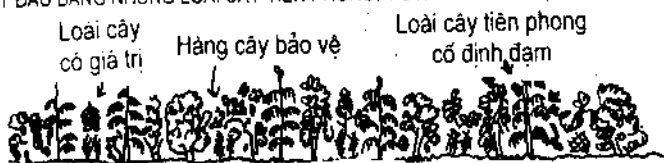
## CÁC SẢN PHẨM CỦA RỪNG

### Sản xuất gỗ củi

Chọn những loài cây có thể cắt tỉa được, hoặc tự nó rụng cành (thí dụ những loài có cành lớn rũ xuống).

Cây được cắt tỉa làm củ khi chúng đạt đường kính 4 - 10 cm (dùng để đốt lò). Người ta thu hoạch mỗi năm khoảng 1/7 tổng trữ lượng gỗ củi của rừng (có thể cắt tỉa một năm hai lần).

A. BẮT ĐẦU BANG NHỮNG LOẠI CÂY TIÊN PHONG. 1-5 NĂM



B. GIAI ĐOẠN HAI, 5-10 NĂM

Hàng cây bảo vệ được chuyển đi

Một nửa loài cây tiên phong được chuyển đi



C. CẤU TRÚC RỪNG Ở CỰC ĐỈNH KHÍ HẬU VỚI SÚC VẬT ĂN CỎ



Bò

*Hình 15.4. Phát triển một rừng có cấu trúc và hệ thống nuôi súc vật ăn cỏ. Khi rừng thành thục, những loài cây tiên phong dần dần được chuyển đi để các loài cây có giá trị kinh tế phát triển được. Các loài vật ăn cỏ đã được chọn đưa vào để duy trì khu hệ sinh vật của rừng.*

Những loài cây có thể trồng làm gỗ củi là những loài cho gỗ khí đốt cung cấp nhiệt lượng cao (ít củi nhưng cho nhiều nhiệt). Có thể tìm hiểu ở địa phương những loài cây thường trồng làm gỗ củi (cây keo), làm thức ăn gia súc, những cây tự nó rụng cành lá như các loại bạch đàn.

A. BẮT ĐẦU BẰNG NHỮNG LOÀI CÂY TIÊN PHONG, 1-5 NĂM



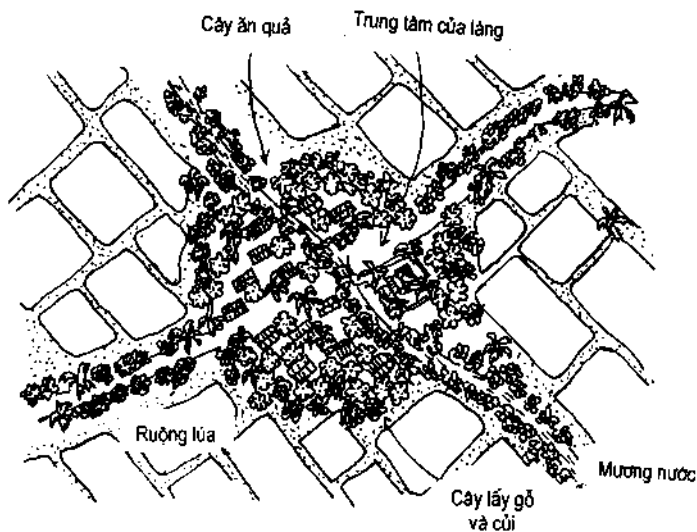
B. GIAI ĐOẠN HAI, BẮT ĐẦU CẮT TỈA, 5-10 NĂM



B. LÒ CÂY LẤY GỖ THÀNH THỰC ĐƯỢC CẮT TỈA

Cây mọc tại tự nhiên

*Hình 15.5. Lô trồng cây lấy gỗ được súc vật cắt tỉa*



*Hình 15.6. Một làng rừng ở Việt Nam*

### **Sản xuất cây làm cọc hàng rào**

Thường là những loài sinh trưởng nhanh và chóng thành thực. Chúng là những cây thân mảnh mọc giữa các cây lớn sinh trưởng chậm, cho gỗ quý. Có hai loại:

- \* Loại bền chắc: dùng làm hàng rào, dựng nhà, làm đồ dùng (cây keo, bạch đàn...).
- \* Loại kém bền hơn: dùng làm giàn, làm khung, làm chất độn gạch, chế tạo xenlulô.

### **Những cây gỗ tốt sinh trưởng nhiều năm**

Những loại cây này đòi hỏi đầu tư dài hạn. Dùng làm đồ gỗ cao cấp, đồ khảm... Thời gian thu hoạch có

khi là vài chục năm hoặc hàng trăm năm. Trong thời gian ấy có thể trồng xen cây tiên phong, cây họ Đậu.

Trong các sách chuyên ngành, có ghi những loại cây này ở khí hậu ôn đới (như sồi, tuyết tùng...), nhiệt đới (như lim, téc, bách...), khí hậu chuyển tiếp (như cây gỗ mun, cây long não...)

### **Các loại rừng khác**

Ở những khoảnh đất ngoài rìa, ta có thể trồng những rừng có mục đích khác, hoặc những cây cần đưa vào một hệ sinh thái nhất định. Đó là những nơi: hàng rào, cạnh đường đi, đất chua, bờ nương đập, đất phèn, đất quá dốc...

Nhiều khi những đất này được trồng độc canh, như thế không có lợi. Ta nên trồng nhiều loại cây, nhất là những loại đang có nguy cơ bị mất đi khỏi địa phương ta ở.

### **NHỮNG RỪNG Ở CÁC NƠI KHÁC**

Mặc dầu có những lời nói rất kêu là "lâm nghiệp cộng đồng", nhiều nông dân ở một số nước không được làm chủ những cây do chính họ trồng; địa chủ hay các quan chức địa phương chặt những cây đã trưởng thành để bán mà nông dân không được gì. Những rừng cộng đồng phải được quản lý chặt chẽ và công bằng. Thu hoạch phải cung cấp cho nhu cầu của cộng đồng chứ không phải cho thương nhân.

Một hình mẫu có ý nghĩa là các lô rừng trồng ở một làng ở Việt Nam (xem hình 15.6). Rừng có cấu trúc bao bọc làng và vườn quả. Cây rừng cũng trồng dọc theo mương máng, đường đi và như thế mọi mảnh đất thừa thãi đều được sử dụng.

### **Thử vận dụng**

1. *Liệt kê những loại cây gỗ mà bạn muốn trồng. Rồi tìm hiểu: nhu cầu sinh trưởng của cây, thời gian cây thành thực, kích thước cây trưởng thành.*

2. *Ghi thêm một rừng có cấu trúc vào bản thiết kế địa bàn của bạn. Nếu bạn ở đô thị, nghĩ xem bạn muốn xây dựng một rừng ngoại ô ở chỗ nào.*

3. *Thiết kế một hàng cây chắn gió bảo hộ cho những cây trồng có giá trị.*

## **CHƯƠNG 16**

### **RỪNG TỰ NHIÊN - KHU V**

Những rừng tự nhiên ở địa phương là những rừng được bảo tồn. Nếu khu I bảo đảm an toàn thực phẩm cho gia đình, thì chính rừng tự nhiên là xương sống và bảo đảm an toàn cho toàn bộ cảnh quan.

Những rừng địa phương tiến triển đã hàng triệu năm, với sức ép của chọn lọc tự nhiên, và cuối cùng đó

là một phức hợp cây được chọn lọc khắt khe và tồn tại được trong môi trường xung quanh. Rừng tự nhiên ở một thế thăng bằng khiến cho nó tự bảo tồn được nếu nó không bị làm cho hỗn loạn. Nếu môi trường thay đổi, thì rừng cũng thay đổi theo.

Cũng như rừng thực phẩm và rừng có cấu trúc, sự tập hợp những cây và những cơ thể ở đây cung cấp chỗ trú và bảo vệ cho sinh vật, giữ cho không khí, nước và đất không bị ô nhiễm. Thêm nữa, rừng tự nhiên bảo tồn tài nguyên di truyền là vật liệu di truyền cho nhiều thực vật và động vật.

Nếu rừng có diện tích đủ rộng, nó là nơi ở an toàn cho nhiều động vật có vú, bò sát, chim, ở địa phương. Nếu bị cháy hay lụt, súc vật có thể di chuyển xung quanh vùng này để tránh tai họa, đặc biệt khi rừng liền với những hành lang cho sinh vật hoang dã.

Rừng bản địa còn có một tác dụng khác là ghi dấu ấn vào một vùng nhất định. Khi ta nghĩ đến rừng ở Bắc bán cầu, thì ta nhớ ngay những rừng gỗ sồi rụng lá theo mùa hay gỗ thông; ở Oxtrelia, thì ta nhớ đến rừng bạch đàn; ở vùng xích đạo, đến rừng mưa nhiệt đới.

Rừng tự nhiên phải được thiết kế theo những nguyên lý sau đây:

- Bảo tồn mọi khoảnh nhỏ còn sót lại của rừng bản địa.

- Mở rộng mọi loại rừng tự nhiên.
- Trồng rừng mới ở những địa điểm sau đây:
  - \* Vũng, đầm, mương máng, sông ngòi
  - \* Giáp giới các trang trại nông nghiệp
  - \* Những sườn và đất dốc trên 15 độ
  - \* Những ven đường đi.

Do đòi hỏi đầu tư ít về chi phí và lao động chăm sóc, nên khu V đặt ở xa nhà ở, thường nối tiếp với khu IV, có khi với cả khu II và khu I.

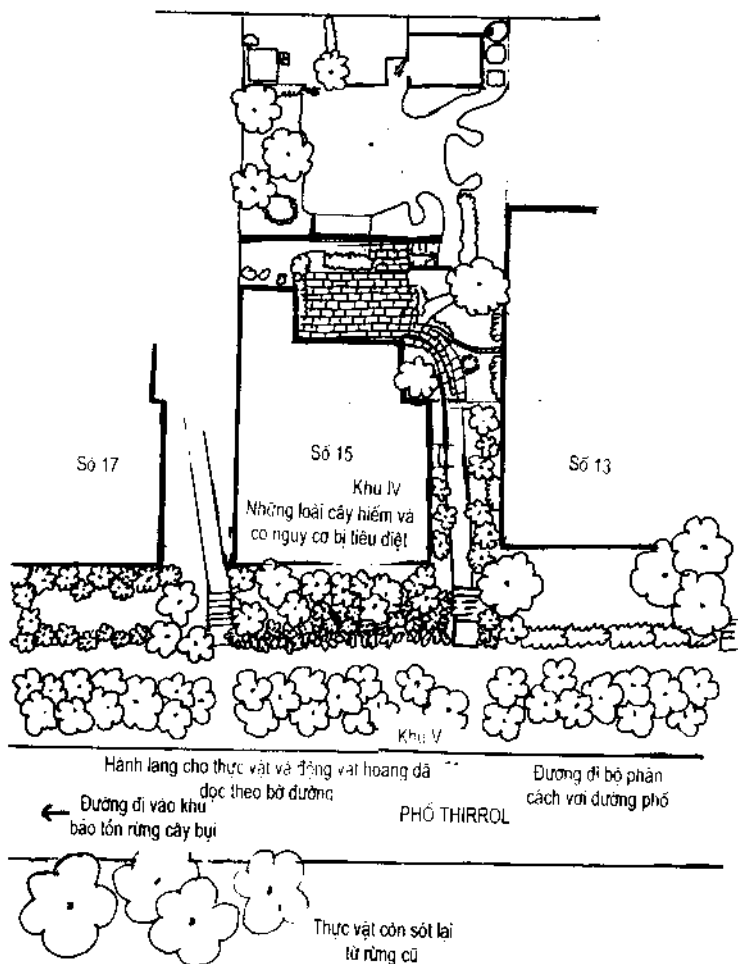
Qui mô của rừng tự nhiên thường được quyết định bởi hiệu suất của đất. Rừng tự nhiên có thể nhỏ hơn trên những đất tốt hoặc ở ngoại ô. Còn những đất chưa dùng đến thì thường là nơi còn lại của những rừng bản địa. So sánh khu V của khu đất của Rob (hình 16.1) với trang trại của Rosie (hình 16.2). Rob đã trồng một dải hẹp 3 mét trước cửa nhà bằng những cây bản địa. Rosie đã chọn khoảng 40 - 50% các loài cây địa phương trên đất của mình làm khu V.

### **RỪNG TỰ NHIÊN MỘC Ở ĐÂU**

Các gia đình ở ngoại ô có thể có một khu V qui mô nhỏ, không phải là rừng nhưng bảo vệ cho những cây trồng khác, nhất là những loài có nguy cơ bị tiêu diệt. Tốt nhất là khu này ở xung quanh hàng rào, chọn



những loài cây mà chiều cao của chúng khi trưởng thành thích hợp với qui mô gia đình.

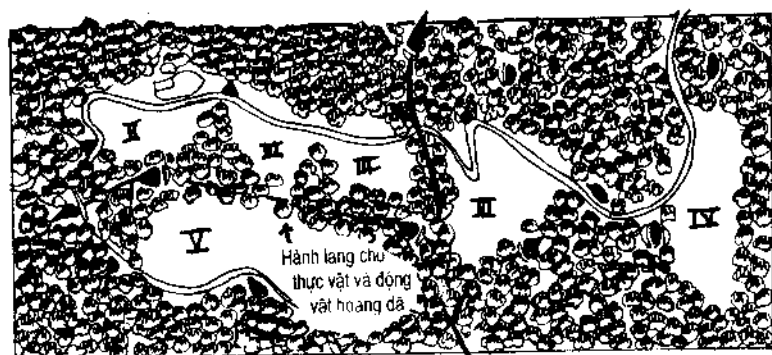


Hình 16.1. Thiết kế khu IV, V trên địa điểm của Rob

Các đô thị có những chỗ như: chỗ đổ rác cũ, đường sắt hay đường bộ đã bỏ, bờ sông, bãi cát... có thể xây dựng thành rừng tự nhiên.

Ở những thị trấn gần nông thôn, có thể xây dựng những rừng bao quanh thị trấn, sử dụng nước thải và nước tháo ra từ thị trấn. Có hai hình mẫu tốt. Một ở Alice Springs, một thị trấn vùng hoang mạc ở trung tâm Ostralia. Một nữa ở một thị trấn nhỏ ở bờ biển Maryborough ở Victoria (Ostralia). Nếu đủ tiêu chuẩn, những rừng này có thể nằm trong mạng lưới các Vườn quốc gia.

Đường ranh giới



Khu đối để trống  
lại cây

Hàng rào ngăn

Hình 16.2. Khu V của trang trại Rosie

Ở các trang trại, chúng ta có thể thiết kế những bờ, sườn dốc, rìa sông, ven đường thành rừng tự nhiên để ngăn ngừa xói mòn, giữ nước cho đất, làm thay đổi

những giới hạn cực đoan của khí hậu. Những hành lang cho sinh vật hoang dã ở các bờ sông bảo đảm an toàn cho động vật hoang, giảm lũ lụt, thu hút phân bón thừa trước khi chúng chảy theo nước vào sông ngòi.

## **PHỤC HỒI RỪNG / THẨM THỰC VẬT CÒN SÓT LẠI**

Có nhiều chiến lược để phục hồi hay mở rộng thẩm thực vật rừng còn sót lại hay xây dựng rừng mới. Một số những chiến lược ấy được hình thành do rút kinh nghiệm việc phục hồi có kết quả các rừng cây bụi ở Ostralia.

Nếu đất của ta bị cỏ dại lan tràn, ta sẵn sàng dùng mọi loại dụng cụ để rẫy cỏ. Tuy nhiên, ta có thể đạt kết quả tốt hơn nếu thực hành theo các bước sau đây:

1. Rào khu vườn nơi sẽ xử lý cỏ dại để không cho súc vật vào ăn những mầm cây non, thí dụ, thỏ rừng, ngựa, dê.

2. Phân tích thật cẩn thận thảm cỏ dại:

- a) Dự tính về qui mô và mức độ cỏ dại sẽ lan tràn.
- b) Xác định những loại cỏ chiếm ưu thế trong thảm cỏ: dưới tán cây, dưới tầng cây hoặc trên mặt đất.
- c) Tìm hiểu nguyên nhân cỏ dại mọc ở chỗ đó, thí dụ có đủ nước.

3. Xác định loài cỏ và chu kỳ sống của nó. Nếu loài cỏ ấy phân tán bằng hạt giống thì rẫy cỏ đi trước khi nó ra

hoa; nếu nó phân tán kiểu vô tính thì rẫy cỏ trước khi mầm non mọc.

- \* Cỏ hàng năm - rẫy cỏ vào giai đoạn mới ra nụ (trước khi hoa nở và kết hạt) để tránh hạt giống phân tán đi. Một số loại cỏ vẫn tiếp tục phát triển một khi hoa đã nở dù cây bị rẫy đi, thí dụ cỏ có rễ hành.
- \* Cỏ hai năm - hàng năm rẫy cỏ trước khi hoa cỏ nở.
- \* Cỏ lưu niên - rẫy cây con (mầm cây). Nói chung, phải nghiên cứu cách sinh trưởng của cỏ để quyết định phương pháp rẫy cỏ.

4. Quan sát kỹ môi trường xung quanh chỗ cỏ mọc để quyết định chiến lược diệt cỏ có hiệu quả nhất. Có thể thay đổi môi trường sống để diệt hay ngăn cản cỏ đại phát triển. Thí dụ làm cho đất ẩm hơn hay khô hơn, thay đổi độ pH. Có những loại cỏ chỉ cần tạo bóng râm là diệt được.

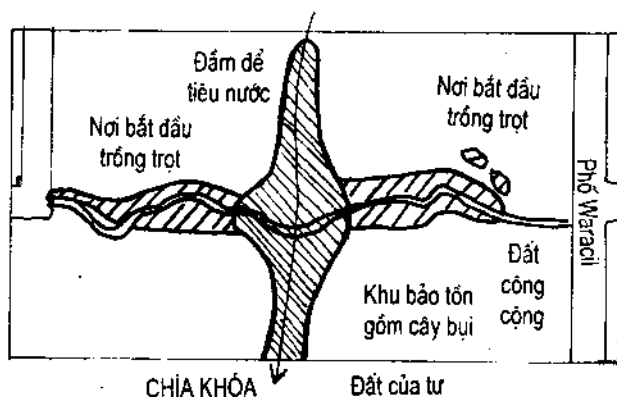
Hình 16.3. cho một thí dụ về phân tích cỏ:






1. Không có cỏ. Chiến lược: ngăn cỏ mọc và lan ra.
2. Ít cỏ. Chiến lược: dùng kỹ thuật làm xáo lộn tối thiểu (MDT).
3. Khoảng 50% là cỏ dại. Chiến lược: dùng kỹ thuật MDT và rẫy cỏ từng đám (MDT: xem giải thích ở dưới).
4. Cỏ lan tràn mạnh. Chiến lược: đốt, rẫy cỏ,

không cho ánh sáng tới chỗ cỏ mọc, dùng súc vật ăn cỏ.

5. Cỏ lan tràn rất dày đặc. Chiến lược: dùng máy đảo đất, dùng súc vật ăn cỏ làm chức năng đảo đất.

Bảng sau đây cho thấy những nguyên nhân cỏ dại mọc, lan tràn và một vài cách giải quyết (phải làm gì?):



- 5b  80% cỏ dại chủ yếu dưới tầng cây một phần dưới tán cây
- 2b  20% cỏ dại ít cỏ tất cả dưới tầng cây
- 1  0 - 5% cỏ dại không có cỏ
-  Đường đi bộ
-  Đám nước

Hình 16.3. Một thí dụ về phân tích cỏ

1/ Chăn thả quá tải: dưới cây mọc riêng lẻ, dọc hàng rào, xung quanh điểm có nước. Phải làm: giảm số lượng

súc vật nuôi, thay đường đi chăn súc vật, thay đường đi cho người và máy, rào để ngăn súc vật.

2/ Dùm đất không đúng: dùm ngựa, ô tô, xe ủi. Phải làm: loại bỏ những thứ đó, không dùm.

3/ Tăng khối lượng nước: nước chảy ra từ nhà, xí nghiệp, đập bị tràn, nước từ mái nhà xuống v.v. Phải làm: giảm lượng nước dùm, dùm lại nước thải (tưới vườn, rùng).

4/ Xói mòn: do gió, nước, đất trống, ô nhiễm. Phải làm: trồng hàng cây chắn gió, trồng cây trên sườn dốc, làm vườn bậc thang, thay đổi phương pháp canh tác.

5/ Ô nhiễm nước: bởi phân, chất thải từ xí nghiệp, chất diệt cỏ. Phải làm: không dùm hóa chất, trồng cây chắn nước, cây lọc nước.

6/ Ô nhiễm không khí: chất thải từ xe cộ, xí nghiệp, chất tẩy giặt. Phải làm: trồng cây có sức chịu đựng tốt, dùm cây lọc nước, không dùm chất tẩy giặt gây ô nhiễm.

7/ Rác rưởi: đổ thành đống ra vườn. Phải làm: yêu cầu không đổ rác, thay chỗ.

8/ Lửa: hỏa hoạn. Phải làm: không đốt các thứ bỏ đi.

9/ Súc vật hoang: phân tán hạt giống cỏ, diệt và ăn những mầm cây non. Phải làm: săn thú hoang, rào vườn.

10/ Súc vật có lợi bị giảm dân: giảm việc thụ phấn cho cây và việc phân tán hạt giống phải làm: xây dựng

lại chỗ trú ở cho những vật này, diệt các súc vật hoang có hại.

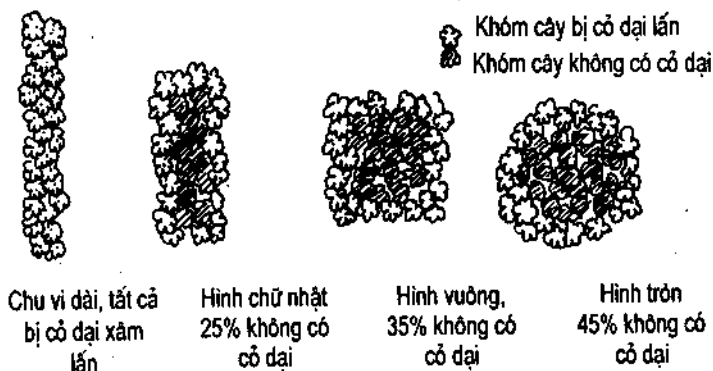
### KỸ THUẬT XÁO LỘN TỐI THIỂU (MDT)

Kỹ thuật xáo lộn tối thiểu (MDT) được đưa ra do hai chị em Joan và Eileen Bradley, ở vùng rừng cây bụi Xit-ni. Mục đích của kỹ thuật này là phục hồi và gìn giữ các hệ sinh thái để chúng tự tái tạo. Gần đây kỹ thuật này đã được mở rộng sang việc trồng lại những loài cây hiếm và có nguy cơ bị tiêu diệt, ở những địa phương mà người ta biết là trước đây đã có những loài đó.

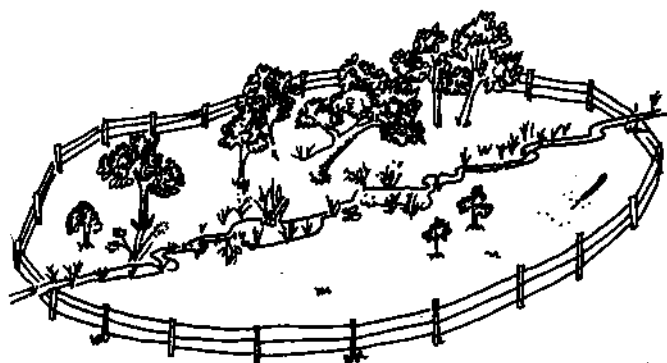
*Những nguyên lý của MDT là:*

- \* Canh tác từ những chỗ ít cỏ dại nhất đến những chỗ nhiều nhất.
- \* Làm xáo lộn đất ở mức tối thiểu vì đất đã xáo trộn thường làm nảy mầm một lượng lớn cỏ dại.
- \* Cho phép những cây trồng bản địa tái sinh để làm giảm tỷ lệ cỏ dại (chiếm chỗ của cỏ dại).
- \* Dành thời gian củng cố những diện tích đã được rẫy cỏ.
- \* Tăng tỷ lệ sạch cỏ so với lúc bắt đầu.

Trong thực tiễn, kỹ thuật này bao hàm việc tạo những diện tích canh tác hình vòng tròn. Đối với một diện tích nhất định, vòng tròn có chu vi nhỏ nhất, như thế rìa của vòng tròn dễ bị cỏ dại lấn sẽ là nhỏ nhất. Trái lại, một đường thẳng sẽ mở rộng chu vi của nó cho cỏ lấn và gây hại (xem hình 16.4)



Hình 16.4. Bóng râm và sự xâm lấn của cỏ dại. Mỗi hình vẽ biểu thị 2 hecta đất. Mặc dầu diện tích ngang nhau, mức độ xâm lấn của cỏ dại ở mỗi địa điểm khác nhau tùy theo chiều dài của chu vi khu đất.



Hình 16.5. Rào dọc theo dòng nước. Một khoảng cách tối thiểu là 30 mét ở hai bên dòng nước phải được trồng cây lại:



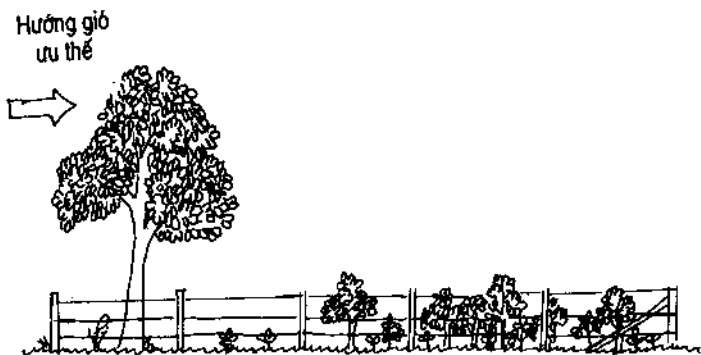
- . Để ngăn xói mòn.
- . Giữ lại chất trầm tích khi nước chảy qua.
- . Giữ lại chất dinh dưỡng (phân bón) thừa trước khi nước chảy vào dòng nước.



*Hình 16.6. Hàng rào xung quanh bãi chăn thả gia súc*

Ta bắt đầu từ chỗ còn thảm thực vật tốt nhất (ít cỏ dại nhất) và canh tác tiến dần ra, với sự chú ý là không làm xáo lộn đất. Làm sạch cỏ từng đám xung quanh các cây mọc riêng lẻ hoặc cây trồng thành bụi nhỏ. Dần dần những điểm sạch cỏ ấy sẽ gặp nhau, nối lại với nhau và những cây trồng mới sẽ thay chỗ cho cỏ.

Dành thì giờ cho sự gieo giống tự nhiên và sự nảy mầm từ những giống gieo trước khi chuyển sang diện tích khác. Củng cố khu thứ nhất trước khi bắt đầu làm tiếp khu sau.



*Hình 16.7. Trồng lại cây bắt đầu từ góc một cây lớn. Thực vật tự nhiên mọc lại do có hàng rào chắn về phía cuối gió so với cây lớn. Hạt giống được gieo phía trong hàng rào và cây non được bảo vệ chống động vật ăn cỏ.*

### **XÂY DỰNG RỪNG TỰ NHIÊN TRÊN ĐẤT TRỐNG**

Không thể phục hồi rừng tự nhiên trở lại nguyên trạng của nó trên đất trống, vì chúng ta không biết chính xác trước đây rừng ở đó như thế nào, cũng như tỷ lệ giữa các cây hỗn loài với nhau. Trong thực tế, khi rừng bị phá trụi, thì đất đai và tiểu khí hậu đã thay đổi không còn thuận lợi cho những cây sống sót; trong nhiều trường hợp, những điều kiện mới còn làm cho việc trồng lại cây khó khăn. Tuy nhiên vẫn có một số chiến lược về xây dựng một rừng cơ bản có cấu trúc.

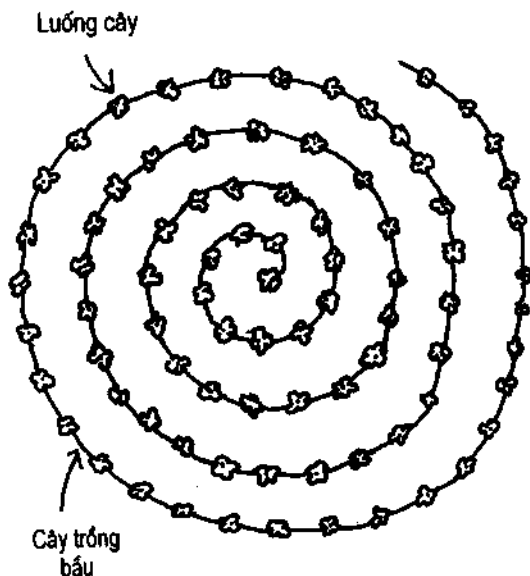
#### **Thủ tục**

1. Rào một khoảnh đất trống và rải cỏ bằng cát, che phủ đất trên diện rộng, dùng súc vật như những máy

đào đất. Rào hai bên bờ của các suối và các vũng (xem hình 16.5 và 16.6).

2. Trồng cây lại bằng cách vận dụng một trong các phương pháp sau đây hoặc kết hợp với nhau:

- \* Gieo giống mới từ một cái cây to (xem hình 16.7) - kỹ thuật này có hiệu quả nhất.
- \* Dùng tay gieo nhiều loại hạt giống (lẫn lộn) của những loài cây tiên phong đã được biết rõ ở địa phương.
- \* Dùng tay hay dùng máy gieo những hạt giống có vỏ bọc ngoài (thí dụ bọc bằng đất sét).
- \* Gieo trên tầng đất mặt những hạt giống đưa từ một nơi lân cận đến.
- \* Gieo thưa (đặc biệt thích hợp cho đất thảo nguyên).
- \* Cắt tỉa cành sát mặt đất, lá và cành cây sẽ là lớp che phủ đất.
- \* Những cành mang hạt đã thành thực dù cắt xuống mặt đất vẫn giữ tiềm năng di truyền.
- \* Ở những nơi hoang mạc, nên trồng cây theo hình xoáy ốc; những cây non bị khô nhanh chóng do gió làm bốc hơi nước. Đất được cày thành đường xoáy ốc rộng, cây trồng trong đường cày (xem hình 16.8). Các cây bảo vệ lẫn nhau, độ ẩm tăng, đất được giữ liền với gốc cây, nước được sử dụng tiết kiệm.



Hình 16.8. Trồng theo hình xoáy ốc. Kỹ thuật được ứng dụng cho diện tích lớn trên đất phẳng. Những bầu cây đặt theo hình xoáy ốc ngăn ngừa xói mòn, giảm tốc độ nước chảy và hứng gió.

Những phương pháp trồng cây thủ công với bầu đất đòi hỏi nhiều công lao động, nếu diện tích rộng phải dùng máy. Có hai cách chính dùng máy.

Cách thứ nhất là máy kéo mang theo hộp hạt giống. Người ngồi trên máy cạnh hộp hạt giống và rắc hạt vào các rãnh cây.

Cách thứ hai là đất được rạch dọc theo hàng, một

hộp đựng nước tưới vào luống cây, một hộp gieo hạt, người đi sau vùi hạt giống. Một người có thể trồng hơn 600 cây mỗi ngày. Những nhóm chủ vườn họp nhau lại dùng kỹ thuật này trồng các hàng cây chắn gió rộng và nơi làm chỗ trú cho động vật; khoảng 20 người làm cho một gia đình rồi đổi công cho nhau.

Một khi các cây đã định vị, phải chăm sóc cây. Tức là phải bảo vệ cây chống súc vật ăn cỏ và loại bỏ những cây tạp lẫn vào. Cách tốt nhất là thường xuyên đi thăm vườn, loại cỏ dại đi và đuổi những con vật xâm nhập phá hoại.

Xây dựng một rừng tự nhiên sẽ có kết quả hơn nếu ta bắt chước thiên nhiên. Ta có thể bắt đầu bằng trồng những cây tiên phong, trồng dày (cây cố định đạm), sau đó trồng những cây trong cấu trúc của rừng, cây tiên phong sẽ được loại bỏ.

Khi những cây non đã được từ mười tám tháng đến hai năm, ta sẽ bố trí những lối đi giữa các hàng cây và trồng những cây theo cấu trúc rừng. Những cây này sẽ sinh trưởng tốt do cây tiên phong đã cung cấp bóng râm, cản gió, tăng độ ẩm, cải tạo đất. Rừng sẽ được xây dựng có kết quả nhanh hơn. Sự thiệt hại do sâu và bệnh cũng giảm.

## **Thử vận dụng**

1. Vẽ khu V lên bản đồ địa bàn của mình nếu chưa làm

2. Tìm hiểu những loài cỏ dại lấn thảm thực vật còn lại:

a) Phân tích tình hình cỏ dại:

\* Mật độ cỏ

\* Cỏ dại mọc ở tầng cây, dưới tán cây, v.v.

\* Nguyên nhân lan tràn cỏ dại

\* Phân loại cỏ dại.

b) Tìm chiến lược diệt cỏ dại.

## PHẦN IV

---

Chúng ta đã làm việc về thiết kế khu đất của ta, và nếu ta đã theo đúng những nguyên lý đã nêu ra và chú ý thực hiện phần lớn các bài tập, thì ta đã được chuẩn bị đầy đủ để bắt đầu thiết kế. Hai chương tiếp theo giúp ta củng cố bản thiết kế và tăng tính bền vững và tính đa dạng của khu đất của ta.

Sau khi đọc những chương trên đây, chúng ta đã được biết tất cả những gì liên quan đến những hệ thống canh tác bền vững mà chúng ta gọi là "hệ canh tác sinh thái học". Như thế coi như đã nói hết về Nông nghiệp bền vững. Tất nhiên cần đọc và học thêm nhiều nữa về Nông nghiệp bền vững. Điều quan trọng là bắt tay ngay vào thực hành thiết kế - chúng ta sẽ hiểu được nhiều điều chưa nói trong quyển sách này. Rõ ràng là có sự khác nhau giữa người thực hành và người ở trên bục giảng bài.

## CHƯƠNG 17

# NUÔI TRỒNG THỦY SẢN: SỬ DỤNG ĐA DẠNG NƯỚC

Trong nông nghiệp bền vững, các hệ thống nuôi trồng thủy sản được gọi là đa canh ở nước, tức là những loại sản xuất này được tiến hành trong các hệ sinh thái nước. Tất cả những cơ thể sống ở nước (cây, cá, tôm, cua, thủy cầm...) phụ thuộc lẫn nhau và với môi trường của chúng thông qua dây chuyền thức ăn và mạng lưới thức ăn. Như thế, cũng như các hệ sinh thái bền vững khác, các hệ nuôi trồng thủy sản phải có hiệu suất cao và bền vững.

Một số những hệ thống nuôi trồng thủy sản tốt nhất được thấy ở Đông Nam Châu Á. Ở Việt Nam, nuôi trồng thủy sản chuyên môn hóa được phát triển ở vùng ven biển, đầm phá, mương máng ở châu thổ, hồ nước ngọt vùng núi; và trong các ao cá gia đình, một trong những thành phần nhất thể hóa trong hệ thống vườn/trại của gia đình. Đó là những hệ thống nuôi trồng thủy sản phức hợp và có thể là hình mẫu cho những hệ thống tương tự đã được phát triển hàng mấy nghìn năm ở nhiều vùng khác trên trái đất.

Tuy nhiên, ở các cộng đồng khác, nhiều cư dân đem



bán cá bắt được ở biển hay tổ chức những trang trại nuôi cá thương phẩm. Hậu quả có thể là làm tăng các dư lượng hóa chất trong thực phẩm thủy sản. Đồng thời làm cạn kiệt tài nguyên thủy sản.

Những trang trại nuôi thủy sản thương mại, chỉ nuôi độc canh một loài (cá, trai, cua...), cũng gây hậu quả như sản bắt thủy sản từ những hệ tự nhiên. Trại nuôi thủy sản như thế đặt ra cùng những vấn đề như trồng cây độc canh trên đất: đòi hỏi đầu tư nhiều năng lượng mà nhiều nhất là đầu tư phân hóa học.

Ta sẽ thấy có nhiều lợi ích khác do phát triển các hệ thống nuôi trồng thủy sản bền vững. Ta sẽ thấy không phù hợp với đạo đức nếu ta chỉ ăn thịt đỏ (thịt bò, lợn...) vì chăn nuôi tốn thức ăn loại hạt mà người còn không có đủ để ăn; chăn nuôi cũng phải khai thác rừng, chặt cây xây dựng đồng cỏ, làm hỏng đất. Về mặt tiềm lực, nuôi thủy sản ít gây hại cho môi trường hơn, đó là cách tốt nhất để có được protein động vật.

Nuôi thủy sản cũng là một trong những phương pháp có hiệu quả nhất để có protein động vật có chất lượng tốt nhất vì:

- \* Cá là động vật máu lạnh không đòi hỏi nhiệt độ duy trì nhiệt độ thân thể; cũng sử dụng lượng thức ăn thấp hơn để làm ra một đơn vị khối lượng thân thể.

- \* Được nước nâng đỡ đời sống nên có thể sử dụng nhiều năng lượng hơn để sinh trưởng và làm ra sản phẩm.
- \* Có thể tự nuôi dưỡng bằng mọi chất phế thải hữu cơ từ thực vật và động vật.
- \* Khép kín ngay từ khi bắt đầu dây chuyền thức ăn.
- \* Nước từ ao cá giàu dinh dưỡng có thể dùng tưới vườn, dự trữ để chống hỏa hoạn. Các hệ thống nước trong vườn và trại cũng góp phần làm thay đổi tiểu khí hậu (xem chương 7).

Trong các hệ thống nông nghiệp ở khí hậu ôn đới và nhiệt đới, cần thêm vào ngành nuôi trồng thủy sản để cải thiện môi trường: thu hút chất dinh dưỡng thừa, lọc các độc tố, cung cấp thực phẩm đa dạng.

## **ĐIỂM XÂY DỰNG CÁC HỆ THỐNG NUÔI TRỒNG THỦY SẢN**

Trong thiết kế nông nghiệp bền vững, các ao nuôi cá đặt ở phía đồi thấp so với các cấu trúc và diện tích trồng trọt. Ao sẽ lọc bỏ các chất ô nhiễm sinh học trong nước chảy từ phía trên xuống. Quá trình lọc ấy đã khép kín hệ thống nông nghiệp bền vững.

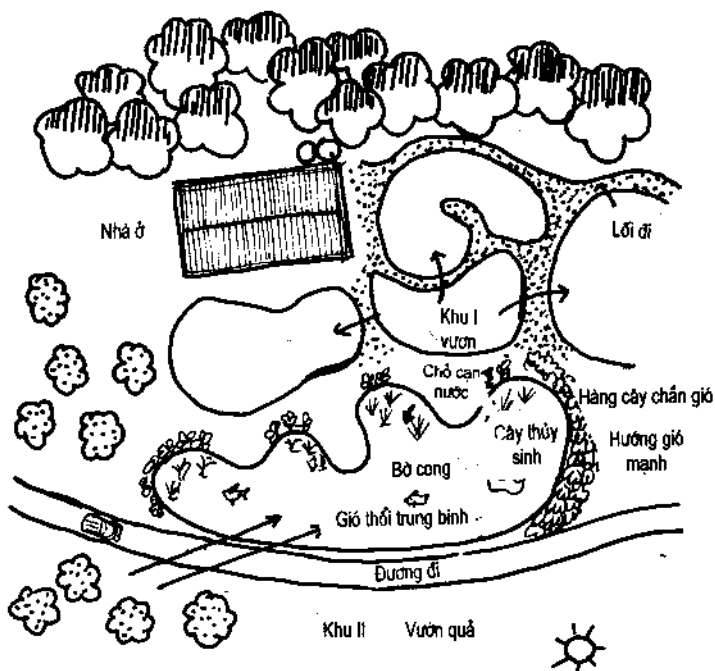
Ta cũng phải tính đến những chức năng khác của mặt nước khi ta chọn địa điểm xây dựng ao. Khi ta xây

dụng đập ở phía dưới hay gần nhà, thì các đập nước sẽ phản xạ ánh sáng, làm gió nóng mùa hè được mát hơn, gió lạnh mùa đông ấm hơn. Các đập cũng có tác dụng ngăn lửa, và nước giàu dinh dưỡng sẽ chảy theo trọng lực xuống các nơi cần tưới. Tất cả các ao cá phải được đặt ở nơi nhận được nhiều ánh mặt trời và gió mát. Ánh mặt trời giúp các vi sinh vật phát triển và gió mát giúp cho nước nạp thêm oxy. Xem hình 17.1. ta thấy đập nuôi trồng thủy sản ở trang trại của Rosie được hướng về phía gió thổi chéo nhau và ánh mặt trời. Đập được xây để ánh mặt trời mùa đông có thể phản xạ vào nhà ở. Các cây và ngôi nhà ở đằng sau đập nước bảo hộ mặt nước bớt bốc mất hơi nước do gió mạnh mùa đông.

Những ao nhỏ hơn có thể trở nên nóng hơn vào mùa hè và phải được hướng về phía phản xạ ít nhất ánh mặt trời. Bóng râm cạnh các cây to cũng giúp cho làm cho nhiệt độ giảm thấp.

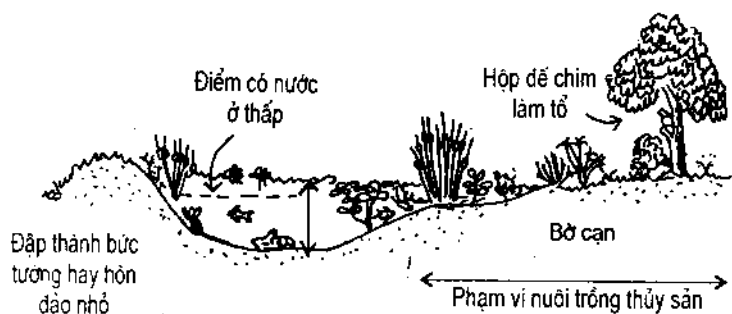
### **Xây dựng**

Theo nguyên tắc, những đập trong trang trại nên sâu và hẹp: diện tích mặt nước hẹp sẽ làm giảm lượng nước mất đi qua bốc hơi. Tuy nhiên không nên xây dựng công trình nuôi thủy sản sâu quá ba mét vì cá nước ngọt không xuống ăn sâu quá chiều sâu ấy.

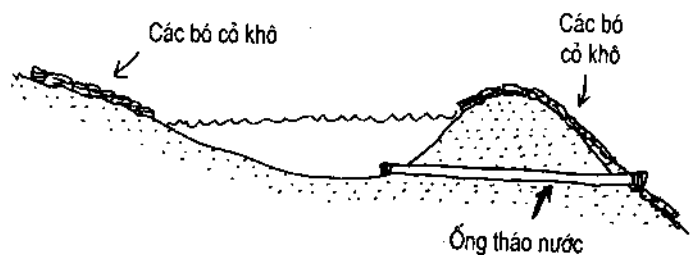


*Hình 17.1. Địa điểm nuôi trồng thủy sản ở trang trại của Rosie*

Bờ của đập quan trọng vì đây là nơi có thể trồng nhiều loại cây và làm chỗ trú ở cho nhiều loài vật (xem hình 17.2). Một khi đập đã được đào xong, các bờ đập trợ trụ phải được trồng cây ngay để tránh mưa làm trôi đất xuống đập. Có thể tạm để những bó cỏ khô trên bờ trợ trụ để khỏi mất đất do xói mòn (hình 17.3).



**Hình 17.2. Mặt cắt ngang một đập nuôi trồng thủy sản**



**Hình 17.3. Đập đắp thành bức tường để tháo nước và bảo vệ đất**

### Trồng cây

Những cây trồng trên bờ đập và thả trên mặt nước là xương sống của hệ thống nuôi trồng thủy sản vì chúng giữ đất, tái sinh các chất dinh dưỡng, làm chỗ trú cho động vật, làm sạch và trong nước, và có thể cho thu hoạch.

Việc trồng cây nên bắt đầu càng sớm càng tốt sau khi đào xong mương hoặc ao. Bờ các ao nhỏ có thể trồng các loại cây bạc hà (giống Trung Đông, giống Đông Nam Á và các loại cây khác mọc nhanh.

Các loại cây họ Đậu, cây thân thảo, cây có rễ hành, có thể trồng trên bờ các đập rộng. Cũng có thể trồng những cây ăn quả như cây nho quả mọng (ở vùng ấm) và cây mận qua (ở khí hậu lạnh) ở gần mép nước; những con vật thủy sinh có thể ăn quả rụng xuống nước, những sâu hại có thể được hấp dẫn đến các cây này. Sát mép nước thì trồng các loại cây họ lau sậy cung cấp chỗ trú cho vật thủy sinh, đặc biệt làm chỗ trú cho những cá giống con mới thả.

Khi trồng cây trên bờ ao, đập, cũng phải theo cùng những nguyên tắc như trồng cây trong vườn, tức là trồng dày và trồng nhiều loại cây. Các loại cây này phải thích hợp với môi trường để sống được và tồn tại dù có bị thiên tai. Trồng dày cũng tránh bớt cỏ dại.

Cũng chú ý không trồng thả những cây có thể tràn lấn trên dòng nước chảy. Ở Oxtralia, cây bèo lục bình đã được coi là có hại vì nhanh chóng hình thành những lớp dày đặc trên mặt nước. Ở Việt Nam, cây bèo này cũng có thể là một bộ phận của hệ nuôi trồng thủy sản, nhưng cần giới hạn nó lại trên những diện tích nhỏ ở ao gia đình, có thể dùng nó làm thức ăn cho lợn, cắt làm bồi che phủ đất, cũng như có tác dụng làm nước trong hơn.

## Thả cá vào nuôi

Những đập lớn có thể dùng để nuôi cá. Nên đợi sáu tháng sau khi xây dựng đập mới thả cá, nước đã được ổn định và thực vật đã mọc.

Những loài cá sinh trưởng chậm nên được thả trước dù hệ thống cung cấp thức ăn chưa đủ cho cá. Dần dần các loại côn trùng, giáp xác, ếch nhái sẽ đến sống trong đập và cung cấp thêm thức ăn cho cá.

Nếu hệ thống có diện tích tương đối rộng thì nên đợi một vài năm mới đưa vào những loài cá kích thước lớn làm thức ăn cho gia đình. Những loài cá này có thể bán được khi chúng đủ lớn; gia đình sẽ dùng những con nhỏ hơn làm thức ăn.

Ta nên chọn trước hết những loài cá đã có ở địa phương. Nếu chọn loài cá nuôi thiếu thận trọng, nhất là các loài nhập nội, sẽ gây hại cho các dòng nước tự nhiên.

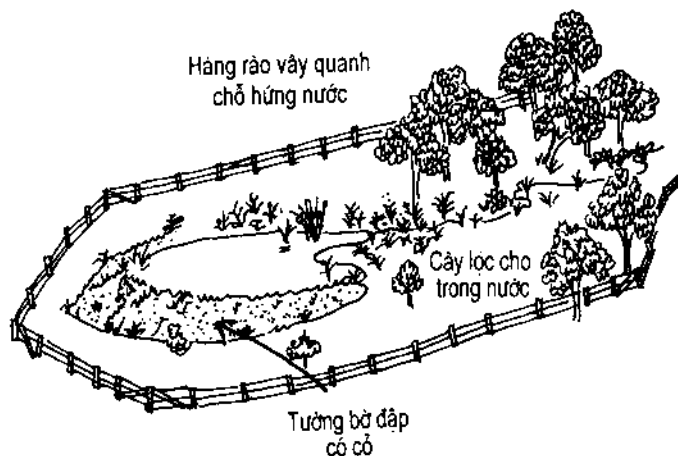
Chọn các loài cá nuôi phải thích hợp với những môi trường khác nhau. Có những loài cá địa phương thích nghi với nước mặn, nước lợ, nước tương đối tù hãm, nước ven biển, nước ở núi cao, hải đảo, sông ngòi trong đất liền. Cư dân địa phương sẽ cho ta biết những loài cá nào họ quen ăn và quen nuôi. Đại khái, nên nuôi khoảng 100 cá trưởng thành (chùng 1 kg một con) cho một triệu lít nước.

## Thiết kế hệ thống

Ao của ta không được có nước trong suốt. Những cặn bã của thực vật, động vật, bùn nổi lên, cây thủy sinh mọc, làm cho nước chuyển thành màu hơi phơn phớt xanh. Đó là một quá trình tự nhiên và là một dấu hiệu chỉ dẫn nước ao sạch và chứa đủ chất dinh dưỡng để duy trì dây chuyền thức ăn. Tuy nhiên, nếu nước chuyển thành đen hay có vẻ u tối, thì nước đã có chất độc. Thường xảy ra vào mùa hè và khi đó phải thêm vào ao nước sạch.

Bình thường đáy ao có một lớp bùn, nguồn dinh dưỡng cho thực vật và vi sinh vật. Thực tế, bùn là một nguồn phân cho vườn.

Hàng rào vây quanh chỗ hứng nước - Cây lọc cho trong nước - Tường bờ đập có cỏ.



Hình 17.4. Thiết kế để hứng nước



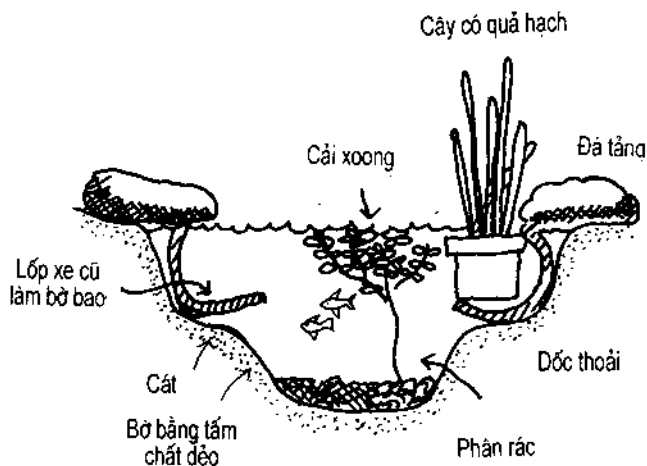
Cá được nuôi trong ao chật hẹp nên thường bị thiếu oxy. Có thể thiết kế những bơm nước hay những mương thông nước giữa hai cái ao để tăng hàm lượng oxy. Vịt và ngỗng cũng làm cho nước thoáng khí hơn do chúng bơi và quấy nước.

Các loài chim ăn cá có thể được hấp dẫn tới ao. Chẳng những dây câu trên mặt ao có thể ngăn chim bắt cá. Tốt hơn nữa là tạo những chỗ ẩn nấp cho cá. Ở những trang trại lớn, việc tháo nước phải làm thận trọng. Không được thải chất hóa học thừa (thuốc trừ sâu) vào dòng nước, chỗ nước chảy qua và chảy xuống ao. Khu vực gần ao không nuôi đại gia súc. Ngay sát bờ nên trồng cây, cỏ để ngăn nước bẩn, bùn đất chảy xuống ao (xem hình 17.4).

### **Nuôi trồng thủy sản ở thành phố**

Những hệ thống nuôi trồng thủy sản không cần rộng mới có hiệu quả. Có thể nuôi trồng qui mô nhỏ trong các bể cũ, các thùng tắm cũ.

Nếu có đủ chỗ, có thể tạo những ao nhỏ có bờ bao ở nhiều chỗ trong vườn (xem hình 17.5 và 17.6) thành nhiều chỗ nuôi trồng nhỏ. Những chỗ này sẽ điều hòa độ ẩm và ánh sáng ở nơi lân cận, cũng có thể giúp điều hòa nhiệt độ và hấp dẫn những động vật diệt sâu hại. Một dây thực vật thủy sinh có thể được trồng xung quanh những ao nhỏ này.



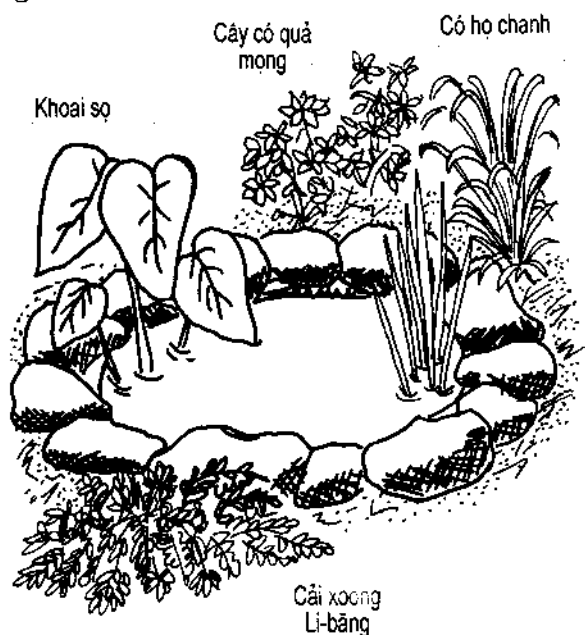
*Hình 17.5. Ao có bờ cao*

Trong một ao nhỏ như vậy, có thể nuôi một hai con vịt. Nhìn thiết kế khu I (hình 11.6) và khu II và III (hình 13.10) của trang trại của Rob, ta sẽ thấy họ đã đặt hai cái ao có bờ bao trong vườn. Khi chất lượng nước trong một cái đã bị ô nhiễm, vịt được chuyển sang ao kia.

### **Thử vận dụng**

1. Trên bản thiết kế của gia đình mình, bạn hãy xếp vào một hệ thống nuôi trồng thủy sản. Bạn nghiên cứu

địa điểm, hướng của ao, và ao sẽ mang lại cho bạn thêm lợi ích gì.



Hình 17.6. Mặt cắt ngang một cái ao có bờ bao

2. Bạn hãy ghi lên giấy những loại thực vật và động vật mà bạn muốn đưa vào hệ thống nuôi trồng thủy sản của mình. Mỗi loại có những lợi ích gì và những trở ngại gì? Nếu bạn cần thêm thông tin, bạn có thể hỏi ở cơ quan nông nghiệp, thủy sản, hoặc tìm hiểu ở thị trường và những hội nuôi cá địa phương.

## CHƯƠNG 18

# THIẾT KẾ CHỐNG THIÊN TAI

Trong nông nghiệp bền vững, một trong những mục đích thiết kế là tạo ra những cảnh quan có khả năng giảm tác hại của thiên tai.

Do có nhiều loại thiên tai của môi trường, các cảnh quan có thể dễ bị hại bởi một loại thiên tai nhất định. Mọi thiết kế cần tính đến những xác suất đó:

- \* Hạn
- \* Lũ lụt
- \* Lửa
- \* Dò rỉ hóa chất.
- \* Gió mạnh - dông bão, gió xoáy, v.v.
- \* Thay đổi khí hậu lâu dài - trái đất nóng lên, thủng tầng ôzôn.
- \* Động đất và sụt lở đất.

Những thiết kế của ta phải tính đến những thiên tai đó. Bảng sau đây giúp chúng ta đặt câu hỏi và trả lời.

### **Bảng kê một số thiên tai**

*Nguyên nhân:* Đó là tai họa do thiên nhiên hay do con người gây ra?

*Tần số:* Có thể xảy ra bao nhiêu lần trong một thời gian nhất định?

*Thời gian kéo dài:* Thiên tai kéo dài thời gian ngắn hay dài?

*Dự báo trước:* Thời gian có thể dự báo trước là bao nhiêu lâu?

*Phạm vi ảnh hưởng:* Ảnh hưởng lan rộng hay thu hẹp trong phạm vi nào?

*Tiền năng phá hoại:* Có thể đánh giá trước được không?

*Tiền lệ:* Có thể dự báo được theo những tiền lệ không?

*Không chế:* Có thể thiết kế để làm giảm đến mức thấp nhất thiệt hại không?

## **CHIẾN LƯỢC THIẾT KẾ PHÒNG CHỐNG THIÊN TAI**

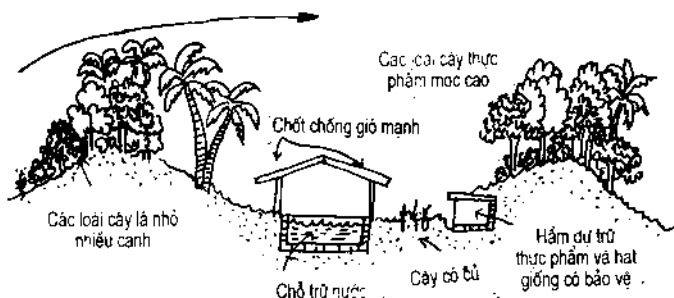
### **1. Các cấu trúc**

Tất cả các cấu trúc đều có thể đặt ở địa điểm lợi dụng được các phương tiện bảo vệ của thiên nhiên. Mọi nhà cửa có thể đặt ở chỗ tránh bớt gió mạnh hoặc dông bão (xem hình 18.1). Nói chung nền nhà phải cao hơn khoảng 1/100 mức nước ngập trung bình/năm. Trong vùng có thể có lũ, phải xây dựng nhà cửa ở chỗ cao, và không xây dựng trên đường chảy của nước lũ.

### A. ĐỊA ĐIỂM NHÀ Ở ĐƯỢC BẢO VỆ



### B. ĐỊA ĐIỂM CÓ BẢO VỆ CHỐNG GIÓ BÃO



Hình 18.1. Xây dựng để bảo vệ

Hướng nhà và kiểu thiết kế nhà cũng quan trọng. Nhiều cộng đồng đã phát triển các kiểu nhà "truyền thống" để tránh hay chống chịu thiên tai thường xảy ra ở đó. Thí dụ, những nhà truyền thống của Nhật Bản xây dựng bằng những vật liệu nhẹ, như thế sau động đất có thể làm lại nhanh. Nhà ở vùng ven biển hay hải đảo xây dựng trên cọc để gió mạnh đi qua các cọc thấp

dưới nhà. Đã có nhiều hướng dẫn khác cho việc xây dựng các nhà chống thiên tai nhất định. Làm các đường và các cửa (phân biệt với cửa ra vào chính) để thoát ra nhanh khi có hỏa hoạn hoặc có gió mạnh có thể làm cháy hay đổ nhà. Làm hầm kín đáo để bảo vệ thực phẩm cho người, thức ăn cho gia súc.

Khi sử dụng vật liệu nào đó, cần có kiến trúc và công nghệ xây dựng thích hợp.

## **2. Các nơi dự trữ**

Trong nhiều trường hợp, sau thiên tai, đời sống và sức khỏe của con người gặp khó khăn. Nước uống và thức ăn không có, các nguồn nước bị ô nhiễm, các nguồn thức ăn bị hư hỏng.

Mọi thiết kế theo nông nghiệp bền vững phải tạo một nguồn nước sạch riêng biệt với nguồn nước công cộng, thí dụ một bể nước.

Một vườn thực phẩm gia đình là cần thiết để tăng sự chủ động về thức ăn. Thêm nữa, một khoảnh vườn riêng được thiết kế ở nơi cao hay có điều kiện chống lũ, bão... sẽ giúp các gia đình và cộng đồng lúc khó khăn. Trong khu vườn này nên trồng những cây lâu năm có sức chống chịu và đặt ở nơi dự đoán tránh được thiên tai thường có trong vùng.

Một nhà kính trồng rau cũng rất có ích. Sau tai họa

ở Trécônôbun, nhiều người có rau trồng trong nhà kính đã tránh được ô nhiễm hạt nhân (so với rau trồng trên đồng ruộng).

Cũng phải dự trữ một nơi cất giữ hạt giống. Một khoảnh vườn như trên có thể làm nơi gieo hạt giống. Cũng có thể dự trữ trong kho được bảo vệ chống lửa, nước, sâu bệnh. Tốt nhất là dự trữ những giống địa phương có sức chống chịu cao mà không đòi hỏi nhiều phân bón hay thuốc trừ sâu.

### **3. Kỹ thuật sinh học**

Bao gồm việc sử dụng các tài nguyên sinh học, kể cả thực vật và đất, như là những nhân tố cải thiện môi trường. Những điểm sau đây gợi ý về những cách làm để giảm tác hại do thiên tai.

#### *\* Giảm tác hại của lũ lụt*

Trồng dày trên bờ sông ngòi (chiều rộng khoảng 30 mét) có thể làm giảm sức mạnh và tốc độ nước chảy. Nước lũ chảy qua sẽ để lại phù sa cho cây trồng.

#### *\* Loại các mầm bệnh trong không khí*

Nhiều nhà nghiên cứu đã tìm hiểu tại sao những đô thị có vành đai xanh bao bọc lại ít bị hay bị nhẹ những bệnh dịch do các mầm bệnh vi sinh vật lan truyền qua không khí. Những vành đai chắn gió và những rừng địa



phương giúp lọc bớt mầm bệnh trong không khí.

### *\* Thay đổi khí hậu*

Lỗ thủng tầng ôzôn làm con người chịu ảnh hưởng của tia cực tím. Trồng cây to và cây bụi có thể tạo bình phong che bớt các tia đó. Có thể tán cây chỉ che 50 - 70% không gian, nên cảnh quan vẫn thoáng.

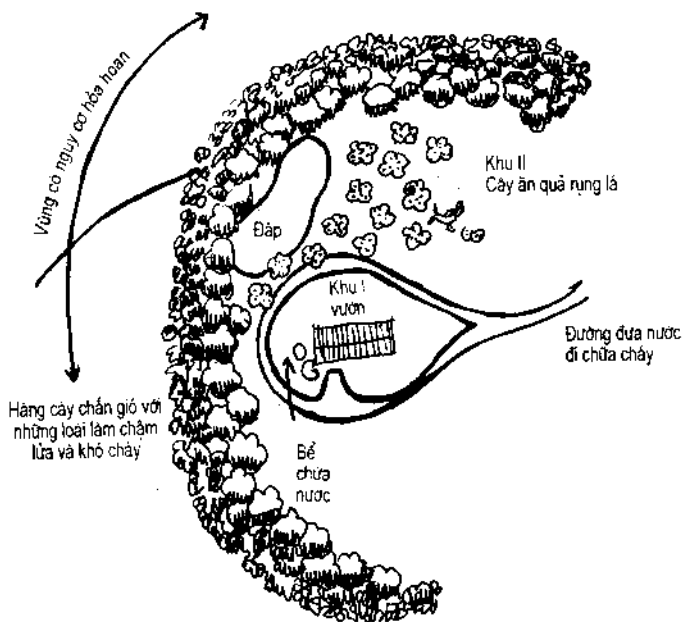
Trái đất nóng lên là một tác hại chưa dự đoán chính xác được. Chiến lược hợp lý nhất là trồng đa dạng nhiều loại thực vật, với số lượng đủ, để có thể thích ứng với những thay đổi của môi trường.

Những ụ đất và những bờ cao có thể làm chuyển hướng gió và nước, hoặc giữ nước cho đến khi thấm vào đất đủ rồi mới bốc hơi.

### **Thử vận dụng**

*1. Đánh giá những thiên tai có thể xảy ra nhiều nhất ở khu vực mình ở. Làm thế nào để từng bước tạo được điều kiện giảm tác hại của thiên tai (hay những thiên tai) ấy? Trên bản đồ thiết kế, chỉ rõ những yếu tố, những cấu trúc có thể có tác dụng ấy.*

*Nếu ta ở trong một nơi từ trước đã xảy ra hỏa hoạn, ta hãy tìm cách thiết kế để phòng ngừa như ở hình 18.2 và 18.3.*

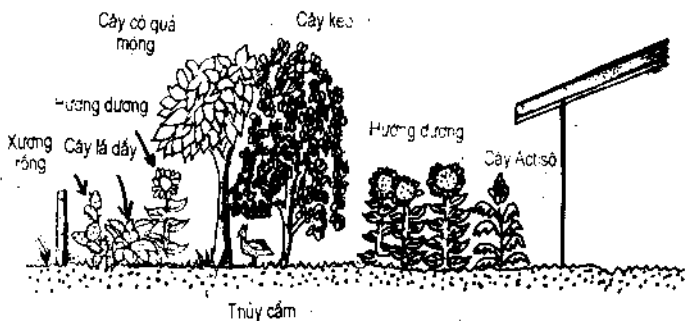


Hình 18.2. Thiết kế để phòng hỏa. Trong vùng dễ bị cháy, trồng hàng cây chắn gió dày, gồm những loài làm chậm lửa (thí dụ cây có vỏ nhẵn, cây rụng lá). Các nhân tố phòng hỏa khác là đập nước rộng, đường đi vòng quanh nhà, cây ăn quả rụng lá, cây làm thức ăn cho gà (làm lớp cỏ trên mặt đất thưa đi).

2. Nghiên cứu xem phải làm thế nào nếu nghe nói có thể xảy ra các thiên tai như:

- \* Khí hậu thay đổi lớn ảnh hưởng đến môi trường; tác hại do gió, nước.

*\* Tin tức về thủng tầng ôzôn, về tai họa hạt nhân.*



*Hình 18.3. Thiết kế chống lửa ở khu vườn I. Cây mọng chứa nhiều nước trông cho mọc dày sẽ chống lửa tốt hơn cây có dầu bay hơi, có lá khô, có vỏ quánh.*

## MỤC LỤC

	Trang
Lời tựa cho lần xuất bản bằng tiếng Việt	
<b>PHẦN I</b>	7
<hr/>	
Chương 1 - Bắt đầu làm nông nghiệp bền vững	7
Chương 2 - Đạo đức của nông nghiệp bền vững	10
<b>PHẦN II</b>	15
<hr/>	
Chương 3 - Sinh thái học - nền tảng	16
Chương 4 - Tìm hiểu kỹ khu đất của mình	29
Chương 5 - Khí hậu và các tiểu khí hậu	33
Chương 6 - Đất - một cơ thể sống	49
Chương 7 - Hoạt động và các chức năng của nước	67
Chương 8 - Cây trồng - di sản của chúng ta	80
Chương 9 - Cây, rừng và hàng cây chắn gió	87

<b>PHẦN III</b>	101
<hr/>	
Chương 10 - Chúng ta sống thế nào và sống ở đâu - Khu zero	102
Chương 11 - Vườn của ta: nơi dự trữ thức ăn - Khu I	120
Chương 12 - Rừng thực phẩm - Khu II	141
Chương 13 - Gia cầm và ong trong rừng thực phẩm	157
Chương 14 - Nếu ta muốn lập trang trại - Khu III	174
Chương 15 - Những cây dấu hiệu của hy vọng - Khu IV	187
Chương 16 - Rừng tự nhiên - Khu V	199
<b>PHẦN IV</b>	216
<hr/>	
Chương 17 - Nuôi trồng thủy sản: sử dụng đa dạng nước	217
Chương 18 - Thiết kế chống thiên tai	229

HƯỚNG DẪN  
SỬ DỤNG ĐẤT ĐAI  
LÀM GIÀU BẰNG KINH TẾ GIA ĐÌNH

---

Chịu trách nhiệm xuất bản: Trần Thu Hương

Chịu trách nhiệm bản thảo: Mai Quỳnh Giao

Biên tập: Minh Hà

Bìa: Ngọc Dũng

Sửa bản in : Thạch Sơn

---

NHÀ XUẤT BẢN PHỤ NỮ

39 Hàng Chuối - Hà Nội

ĐT: 9.717979 - 9.717980 - 9.710717 - 9.716727 - 9.712832 . FAX: 9.712830

Chi nhánh :

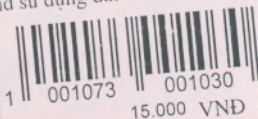
16 Alexandre De Rhodes - Q. I - TP Hồ Chí Minh. ĐT: 8.294459

# HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG ĐẤT ĐAI LÀM GIÀU BẰNG KINH TẾ GIA ĐÌNH

Đây là một cuốn sổ tay hướng dẫn thiết kế và thực hành phát triển nông nghiệp bền vững quanh nhà cửa đất đai của bạn để làm giàu bằng kinh tế gia đình.

Nếu bạn là người bắt đầu làm nông nghiệp bền vững, bạn có thể làm biến đổi mảnh đất của bạn. Nếu bạn là người thực hành nông nghiệp bền vững đã có kinh nghiệm, cuốn sổ tay sẽ giúp bạn thực nghiệm những ý định mới và ngày càng mở rộng.

hd sử dụng đất đai làm giàu



MS: 613.726.2001	Giá:
96.PN.2001	15.000đ
SÁCH TRỢ GIÁ	