



HỌC QUA KHÁM PHÁ VỀ CÂY CÀ CAO

Một hướng dẫn gợi mở cho các giảng viên

Hoàn thiện và chỉnh sửa

do

Janny G. M. Vos, Barbara J. Ritchie và Julie Flood



Thông báo về bản quyền

Tập tài liệu hướng dẫn này viết bằng tiếng Anh và các ngôn ngữ khác, có thể được copy và phân phát tự do, không nhằm mục đích thương mại, miễn là nguồn gốc của tài liệu được ghi rõ.

Tháng 9, 2003



UK Centre

Bakeham Lane, Egham, Surrey TW20 9TY, UK

Tel: +44 (0)1491 829080 Fax: +44 (0)1491 829100

<http://www.CABI-Bioscience.org>

<http://www.CABI-Commodities.org>

MỤC LỤC

CÁC NỘI DUNG	iii
LỜI MỞ ĐẦU	v
Liên hệ	v
Lời cảm ơn	vi
Tài liệu tham khảo	vi
Bảng chú giải các thuật ngữ kỹ thuật	viii
PHẦN 1 – GIỚI THIỆU CHUNG	1
Giới thiệu về cây ca cao	2
Ca cao là cây hàng hoá	2
Sản xuất ca cao	3
Những trở ngại trong sản xuất ca cao	3
Trồng ca cao bền vững	3
Trồng cây khoẻ	4
Gieo trồng và phục tráng ca cao	4
Xử lý sau thu hoạch	9
Sản xuất ca cao có hiệu quả kinh tế	9
PHẦN II – CÁC VẤN ĐỀ VỀ SÂU BỆNH HẠI	11
Bệnh thối đen quả - <i>Phytophthora</i> species	12
Sâu đục quả ca cao - <i>Conopomorpha cramerella</i>	18
Bệnh sùng chổi do vi rút - CSSV	23
Thối quả dạng sương - <i>Crinipellis roleri</i>	27
Bọ xít muỗi - Mirids (Capsids) - Loài chích hút nhựa	31
Tằm gủi - cây ký sinh ca cao	36
Sâu đục thân	38
Mối hoặc kiến trắng	42
Bệnh khô cành (VSD) - <i>Oncobasidium theobromae</i>	46
Bệnh chổi rồng - <i>Crinipellis pernicioso</i>	50
PHẦN III – CÁC BÀI TẬP DỰA TRÊN KHÁM PHÁ	55
Bài tập 1: Đánh giá sự sản xuất ca cao	56
Bài tập 2: Điều tra, theo dõi ruộng ca cao	58
Bài tập 3: Phân tích hệ sinh thái nông nghiệp ca cao	60
Bài tập 4: Ghép tháp (ngọn) trên cành vượt các cây trưởng thành	64
Bài tập 5: Các phương pháp tỉa cành cây ca cao (với những cây con trên 5 tuổi)	66
Bài tập 6: Ảnh hưởng của bóng râm tới độ ẩm trên đồn điền ca cao	70
Bài tập 7: Làm phân ủ	74
Bài tập 8: Các thí nghiệm bón phân	77
Bài tập 9: Vườn nuôi côn trùng ca cao - điều tra phòng trừ sinh học	79
Bài tập 10: Vườn nuôi côn trùng ca cao - sự phát triển triệu chứng	81
Bài tập 11: Vườn nuôi côn trùng ca cao - quan sát vòng đời	83
Bài tập 12: Vườn bệnh - nghiên cứu về sự nhiễm bệnh	85
Bài tập 13: Vườn bệnh - sự phát triển triệu chứng bệnh	87
Bài tập 14: Vai trò của đất đối với sự lan truyền bệnh	89
Bài tập 15: Sự lan truyền bệnh vi rút do côn trùng	91

Bài tập 16: Bài tập phun thuốc nhuộm	93
Bài tập 17: Đặc trưng thuốc BVTV	95
Bài tập 18: Trò chơi dàn quân sự kháng bệnh hại	97
Bài tập 19: Đóng kịch về sự kháng thuốc BVTV	100
Bài tập 20: Đo diện tích ruộng	104
Bài tập 21: Hạch toán kinh tế cho sản xuất và tiêu thụ ca cao	106
Bài tập 22: Chuyển nước	110

Lời mở đầu

Mục tiêu của phương pháp tiếp cận có sự tham gia của người nông dân là giúp người nông dân có khả năng tự đưa ra những quyết định quản lý cây trồng của họ, dựa trên những hiểu biết tốt hơn về hệ sinh thái nông nghiệp trên cánh đồng, tùy vào hoàn cảnh và sự ưu tiên của họ. Phương pháp tiếp cận có sự tham dự của nông dân tạo thuận lợi cho một quá trình học tập năng động và ra quyết định đúng đắn của cộng đồng nông dân.

Một hệ thống quản lý cây trồng tổng hợp (ICM), hay hệ thống quản lý dịch hại¹ tổng hợp (IPM), có thể không bao giờ là công nghệ trọn gói. Một nhà trồng trọt cần phải xem xét tất cả các cơ hội sẵn có cho mình và đưa ra một quyết định đúng cũng như những biện pháp cần thực hiện. Do hoàn cảnh của từng nông dân khác nhau nên những biện pháp của IPM sẽ được họ thực hiện theo nhiều cách thức khác nhau giữa các vùng và thậm chí giữa các ruộng /trang trại.

Một chương trình IPM trên cây ca cao có sự tham gia của nông dân đạt được thành công phụ thuộc vào nhiều yếu tố:

- Kiến thức của nông dân về hệ sinh thái nông nghiệp và hệ sinh thái nông nghiệp này có liên hệ đến dịch hại như thế nào;
- Một phương pháp thực tế để điều khiển hệ thống trồng trọt nhằm quản lý dịch hại dựa trên cơ sở bền vững và có lãi.
- Sự sẵn sàng và khả năng của cả 2 phía: nông dân và hệ thống hỗ trợ (cán bộ khuyến nông, các nhà nghiên cứu và những người khác), để làm thí nghiệm, thay đổi và những cách tân;
- Phương pháp huấn luyện có sự tham dự trong những dịch vụ khuyến nông cho cây ca cao
- Sự đẩy mạnh các phương pháp quản lý ca cao đảm bảo bảo vệ môi trường và có lãi.

Mục đích của phần tài liệu hướng dẫn này là đưa ra một số thông tin cơ bản về những chọn lựa sẵn có nhằm hướng đến việc sản xuất ca cao theo hướng sinh thái. Tài liệu này nhằm mục tiêu phục vụ cho các cơ quan khuyến nông, các nhóm nông dân, sinh viên đại học và những người tham gia vào chương trình IPM trên cây ca cao có sự tham gia của nông dân. Tài liệu này cung cấp những thông tin kỹ thuật có hình ảnh minh họa về những đối tượng sâu hại chính, những bài tập học tập bằng phương pháp khám phá cơ bản và những thí nghiệm đồng ruộng.

Tài liệu bao gồm 3 phần chính: phần I cung cấp những thông tin chung về cây ca cao. Phần II gồm những kỹ thuật cơ bản về sinh học và quản lý một số loài sâu hại chính, liên quan tới một loạt các bài thực hành có sự tham gia của nông dân ở trong phần III. Rất nhiều bài tập thực hành trong đó đã được thí nghiệm trên thực tế đối với cây ca cao.

Một tài liệu mang tính chất dẫn nhập như tài liệu này sẽ thích hợp cho toàn cầu, nhưng không hướng tới một sự hoàn chỉnh. Những dịch hại được mô tả đã được chọn lựa theo sự tác động của chúng trên sản lượng của ca cao (theo vùng hoặc trên toàn cầu). Các bài tập ở đây nên được xem như là những tài liệu hướng dẫn và nguồn gợi mở hơn là như những hướng dẫn cứng nhắc. Những bài tập này có thể và nên được làm cho phù hợp với điều kiện của từng địa phương, phụ thuộc vào những vật liệu sẵn có, những vấn đề dịch hại phổ biến, kiến thức và kinh nghiệm địa phương trong cộng đồng nông dân.

Liên hệ

Khi cần tìm hiểu thêm hoặc biết thêm vấn đề gì xin liên hệ theo những địa chỉ sau:
Janny Vos (j.vos@cabi.org) và/hoặc Barbara Ritchie (b.ritchie@cabi.org) CABI Bioscience
<http://www.cabi-Bioscience.org>
<http://www.cabi-bioscience.org/html/fptr.htm>
<http://www.cabi-commodities.org>

¹ Dịch hại=các động vật chân đốt, không xương sống, bệnh hại, cỏ dại hay bất cứ một sinh vật nào gây hại cho sản xuất nông nghiệp.

Lời cảm ơn

Tài liệu hướng dẫn này dựa trên rất nhiều nguồn tài liệu đã phổ biến như:

1. Crop Protection Compendium, CAB International, CD-ROM / Internet
Bản tóm tắt bảo vệ thực vật, CAB quốc tế, CD-Rom/Internet
Một cơ sở kiến thức đa truyền thông, gồm hàng loạt thông tin khoa học cơ bản về tất cả các khía cạnh của bảo vệ thực vật.
2. Understanding Natural Enemies. Working with Natural Enemies Series, Technical Support Group Bulletin No 1. (2001), CABI Bioscience, 74 pp
Sự hiểu biết về thiên địch. Nghiên cứu hàng loạt thiên địch, bản tin nhóm hỗ trợ kỹ thuật số 1 (2001) CABI, 74 trang
Một bản tin tập huấn giải thích những nguyên tắc của phòng trừ sinh học cơ bản theo cách không chuyên môn.
3. Participatory exercises adapted and compiled or designed based on various (re)sources world wide, such as:
 - Vegetable IPM exercises (1998), J.G.M. Vos, CABI Bioscience/FAO, 674 pp.
 - West Africa STCP curriculum development workshop report (2003), STCP/CABI Bioscience, 61 pp.Các bài tập có sự tham dự của nông dân được chỉnh sửa và tập hợp hoặc được thiết kế dựa trên nhiều nguồn trên thế giới, chẳng hạn:
 - Bài tập IPM trên rau (1998), J.G. M. Vos, CABI Bioscience/FAO, 674 trang
 - Báo cáo hội thảo xây dựng tài liệu STCP tại Tây Phi (2003) STCP/ CABI Bioscience, 61 trang
4. CAB Abstracts 1973-. CAB International Wallingford UK
Các báo cáo tóm tắt của CAB năm 1973 - Tổ chức CAB quốc tế Wallingford, Anh
Một số dữ liệu mở rộng cho phần tham khảo khoa học bao gồm hàng loạt các chủ đề về bảo vệ thực vật

Các ảnh dữ liệu do các tác giả có tên dưới đây cung cấp:

- H. Evans, M. Holderness, K. Holmes và P. Van Mele, CABI *Bioscience*, Anh
- U. Krauss, CABI *Bioscience*, Costa Rica
- G. Oduor, CAB International, Kenya
- V. Lopez, CABI *Bioscience*, Trinidad và Tobago
- C. Prior, Hội làm vườn Hoàng gia, Anh
- J. Gockowski, IITA, Ca-mơ-run
- R. Mack, Costa Rica
- J. Mangan, Chương trình cây Công nghiệp, In-đô-nê-xia

Các bản đồ do các tác giả có tên sau đây cung cấp:

- P. Tondje, IRAD, Ca-mơ-run
- S. Bassanaga, IRAD/IITA, Ca-mơ-run

Xin cảm ơn sự đóng góp, tham gia xây dựng tài liệu này của các tác giả khác như: K. Holmes, R. Bateman, U. Krauss, H. Evans, M. Holderness và Z. Lawrence (CABI *Bioscience*), G. Oduor và R. Day (CAB International), C. Prior (Hội làm vườn Hoàng gia, Anh), W. Phillip (Dự án CATIE, Costa Rica) và các cán bộ nguồn STCP từ các tổ chức cao ở Ca-mơ-run, Cote d'Ivoire, Ghana, Nigeria và In-đô-nê-xia. Chúng tôi cũng xin cảm ơn bà J. Harle đã giúp đỡ chúng tôi trình bày cuốn tài liệu này, cô Ngô Thị Hoàng Lâm và Lê Thị Thu Hương đã giúp chúng tôi dịch cuốn tài liệu này sang tiếng Việt.

Các nhà biên tập cũng xin bày tỏ sự cảm ơn tới các tổ chức hỗ trợ phát triển đóng góp cho CABI Partnership Facility đã tài trợ kinh phí cho việc xây dựng cuốn tài liệu này. Cảm ơn Masterfoods cơ quan tài trợ kinh phí cho phần dịch và in tài liệu.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu này không có ý định sẽ bao gồm tất cả mọi lĩnh vực. Chúng tôi đã tìm thấy một số nguồn thông tin chi tiết dưới đây là những nguồn quý giá cho những nghiên cứu, tìm tòi thêm.

Những sách dưới đây được viết vào những năm 1970 và 80, chúng hiện vẫn đang được xem như là những sách tham khảo cơ bản:

- Entwistle PF (1972) Pests of Cocoa Tropical Science Series, Longmans, London, UK, 779pp (Entwistle PF (1972) Một loạt các nghiên cứu dịch hại trên ca cao ở vùng nhiệt đới, Longmans, Luân-Đôn, Anh, 779 trang)
- Thorold CA (1975) Diseases of Cocoa, Clarendon Press, Oxford, UK, 423pp (Thorold CA (1975) Bệnh hại ca cao, Báo Clarendon, Oxford, Anh, 423 trang)
- Wood GAR & Lass RA (1985) Cocoa (4th edition), Longmans, UK, 620pp (Wood GAR & Lass RA (1985) Cây ca cao (bản in lần thứ tư), Longmans, Anh, 620 trang)

Tuyển tập báo cáo tóm tắt bảo vệ thực vật 2002, CAB quốc tế là một tài liệu tham khảo rất chi tiết với hơn 1850 loài dịch hại và thiên địch trên thế giới hoặc ở những vùng quan trọng, bao gồm thông tin trên 200 cây trồng và của 150 nước (<http://www.cabi.org/compendia/cpc/index.htm>).

Những trang thông tin điện tử dưới đây cung cấp những thông tin mở rộng trên tất cả các lĩnh vực của ca cao, từ những biện pháp thủ công đến những công nghệ cao áp dụng trong trang trại, biện pháp chế biến sản phẩm cuối cùng.

<http://www.cabi-commodities.org/Cocoa/Cocoa.htm> (với trung tâm nguồn có ích)
<http://www.dropdata.net> (thông tin bổ ích về các kỹ thuật phun thuốc cho ca cao: nhấn vào chữ 'cocoa' ở bên dưới chữ 'tree crop issues')
<http://www.icco.org/> (ở trang "Hỏi và Giải đáp")
<http://www.cocoa.com/>
<http://www.acri-cocoa.org/ACRI/projects.htm>
<http://www.candyusa.org/CocoaTree/talamanca.htm>

BẢNG CHÚ GIẢI CÁC THUẬT NGỮ KỸ THUẬT

Anamorph	Vô tính hay vòng đời không hoàn thiện của một loài nấm
Basidium (số nhiều: basidia)	Bào tử hữu tính của nấm đảm <i>Basidiomycite</i>
Biotroph	Sinh vật sống ở trong mô cây
Cherelle	Quả non và quả chưa chín
Chlorotic	Sự mất màu xanh từng phần hay toàn bộ cây
Chupon	Cành vượt hoặc chồi
Clone	Nhóm cây trồng được tạo ra bằng phương pháp vô tính từ một cây mẹ
Conidium (số nhiều: conidia)	Bào tử đính (bào tử của giai đoạn vô tính trong chu kỳ sống của nấm)
Cultivar	Một giống của một loài cây trồng
Fruit body	Thuật ngữ không chuyên môn miêu tả cấu trúc của nấm chứa bào tử vô tính và lưỡng tính
Hyperplasia	Sự phát triển quá mức của các tế bào do không kiểm soát được sự phân cắt tế bào
Hypertrophy	Sự phình to của mô tế bào ký chủ do không kiểm soát được sự phát triển của tế bào
Hypha (số nhiều: hyphae)	Sợi nấm
Instar	Giai đoạn phát triển trong vòng đời của côn trùng
Intracellular	Bên trong các tế bào
Intercellular	Giữa các tế bào
Jorquette	Điểm mà cành vượt trên thân phát triển thành rễ quạt
Larva (số nhiều: larvae)	Giai đoạn phát triển đầu tiên của côn trùng sau khi nở từ trứng: giai đoạn sâu non
Mycelium (số nhiều: mycelia)	Khuẩn ty thể (thể sợi nấm)
Necrosis	Sự chết (hoại thư) trên một phần của cây hoặc trên một vùng của mô cây được xác định rõ
Necrotroph	Một sinh vật sống trong các mô đang bị hư thối
Nymph	Giai đoạn phát triển trong vòng đời của côn trùng có hình dạng giống con trưởng thành
Pest	Bất cứ sinh vật nào gây hại cho cây
Saprobe	Vi sinh vật sống trong các vật chất hữu cơ đang mục
Saprophyte	Cây sống trên các vật liệu cây trồng bị thối rữa hay bị chết
Spore	Cơ quan sinh sản của nấm
Sporophore	"Quả thể" sản sinh bào tử hữu tính
Stoma (số nhiều: stomata)	Các lỗ hô hấp trên bề mặt các lá và cành xanh
Stylet	Kim chích hút (miệng) của côn trùng
Systemic	(i) đối với bệnh - hiện diện khắp trong cây (ii) đối với thuốc trừ bệnh - hấp thụ vào bên trong cây thông qua rễ hoặc tán lá, sau đó vận chuyển đi khắp các bộ phận của cây
Teleomorph	Giai đoạn hoàn toàn hay hữu tính trong chu kỳ sống của một loài nấm

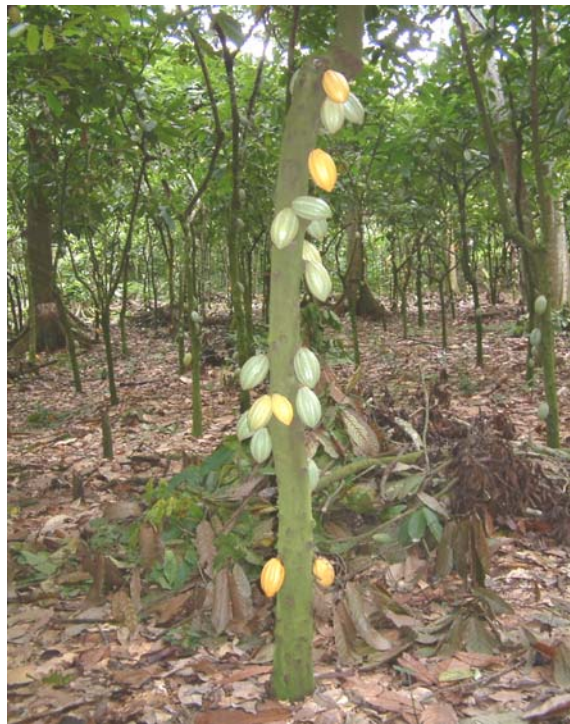
(Xin tham khảo phần tiếng Anh ở trang bên)

GLOSSARY OF TECHNICAL TERMS

Anamorph	Asexual or imperfect stage in the life cycle of a fungus
Basidium (pl.) basidia	Sexual produced spore of a BASIDIOMYCETE fungus
Biotroph	Organism that lives in living tissue
Cherelle	Small and immature pod
Chlorotic	Partial or complete absence of green colour in plants
Chupon	Vertical stems or shoots
Clone	Group of plants produced vegetatively from one original plant
Conidium (pl.) conidia	Spore of anamorph stage in the life cycle of a fungus
Cultivar	A variety of a cultivated plant species
Fruit body	A non-technical term for a fungus structure that contains asexual or sexual spores
Hyperplasia	Enlargement of cells through uncontrolled cell division.
Hypertrophy	Enlargement of host tissue through uncontrolled cell enlargement
Hypha (pl. hyphae)	Threads of a fungus
Instar	Development stage in insect life-cycle
Intracellular	Within the cells
Intercellular	Between the cells
Jorquette	The point at which the vertical chupon stem changes to fan growth
Larva (pl. larvae)	An insect in its first stage after hatching from the egg, the caterpillar state
Mycelium (pl. mycelia)	A mass or mat of fungal threads
Necrosis	Death of a plant part or of clearly defined area of plant tissue
Necrotroph	An organism that lives on decaying tissues
Nymph	Development stage of insect life-cycle that resembles the adult form
Pest	Any living organism causing a problem on plants
Saprobe	A microorganism living on decaying organic matter
Saprophyte	A plant living on decaying or dead plant material
Spore	Propagating structure of a fungus
Sporophore	Fungal fruiting body that produces sexual spores
Stoma (pl. stomata)	Minute openings in the surface of leaves and green stems for plant respiration
Stylet	Needle-like piercing mouth part of an insect
Systemic	(i) of a disease –occurring throughout the plant (ii) of a fungicide –absorbed into the plant through roots or foliage, then translocated throughout the plant
Teleomorph	Sexual or perfect stage in the life cycle of a fungus

PHẦN I

GIỚI THIỆU CHUNG



Cây ca cao khoẻ mạnh, Ca-mơ-run.

Ảnh: J. Vos - CABI Bioscience

GIỚI THIỆU VỀ CÂY CA CAO

CA CAO LÀ CÂY HÀNG HOÁ

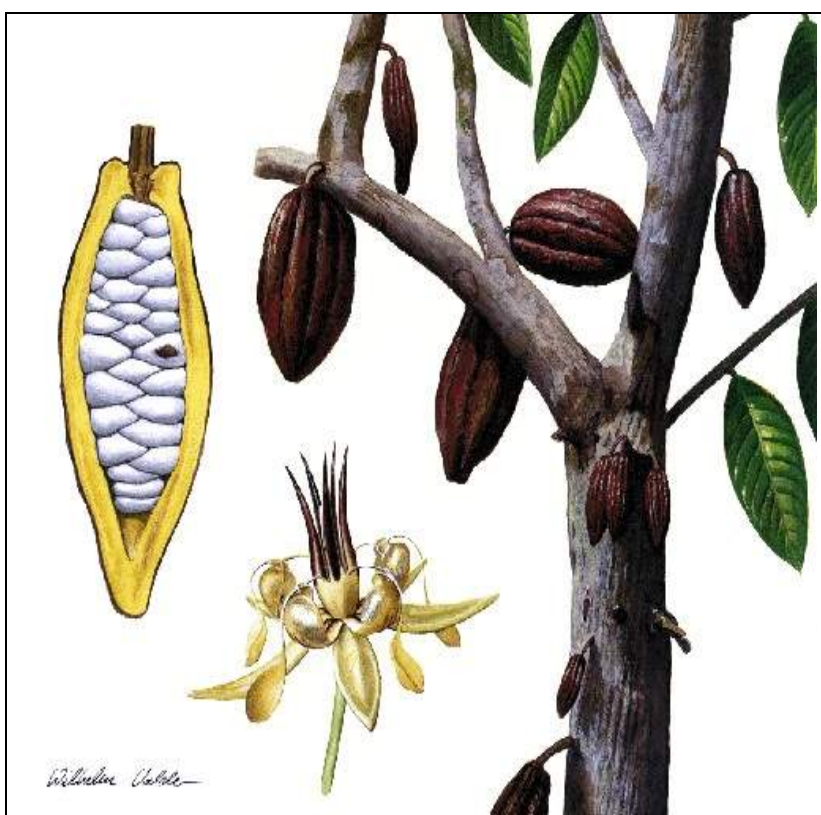
Ca cao được trồng rộng rãi bởi những người nói tiếng Maya ở vùng nhiệt đới Trung Mỹ trước khi bị Tây Ban Nha xâm chiếm vào thế kỷ 16. Những người bản xứ Maya tìm thấy ca cao ít nhất 1000 năm trước đó, khi rang, những hạt (hoặc hạt) của cây ca cao tạo ra một mùi thơm tuyệt vời, họ tin rằng cây ca cao là một món quà do chúa Quetzacoatl ban tặng. Từ những hạt rang, họ đã làm thành nước uống dùng trong những lễ hội và nghi lễ đặc biệt được gọi là 'xocolatl', chính là từ bắt nguồn của từ 'sô cô la'. Cây ca cao được người Maya trồng có lẽ có nguồn gốc hoang dã ở trong rừng vùng đầm lầy Amazon.

Vào thế kỷ 17, thị trường của ca cao đã được mở rộng nhanh chóng ở châu Âu và ca cao được phổ biến rộng rãi tới hầu hết các quần đảo của vùng Ca-ri-bê, tiếp theo là những vùng lục địa của Vê-

nê-zu-ê-la và Cô-lôm-bia. Cũng trong khoảng thời gian này, người Tây Ban Nha thành công trong việc đưa một vài cây sống tới Manila của Phi-líp-pin. Việc trồng ca cao dần lan rộng sang vùng phía nam thông qua vùng phía đông Ấn, và sau đó đến Sri-lan-ka vào thế kỷ 19. Thêm vào đó, đầu thế kỷ 20 ca cao được người Anh du nhập từ Trinidad tới Sri-lan-ka, người Hà lan du nhập tới Ja-va, In-đô-nê-sia và do người Đức mang đến vùng xích đạo Guinea từ nhiều vùng khác nhau của Châu Mỹ La Tinh. Điều này mở ra ngành công nghiệp ca cao cho vùng tân xích đạo Guinea và In-đô-nê-sia. Ecuador và tỉnh Bahia của Bra-xin đã tự lập phát triển những vùng ca cao chính ở thế kỷ 19, mặc dù những cây ca cao đầu tiên đã được trồng ở Bahia từ giữa thế kỷ 18. Từ vùng Bahia, ca cao đã tìm được đường sang vùng Tây Phi, những nơi mà diện tích rộng lớn trồng ca cao được phát triển vào giữa thế kỷ 20 như ở Cam-ru-n, Ni-giê-ria, Gha-na và Cote d'Ivoire.

Hơn một nghìn năm sau khi được phát hiện, sô-cô-la hiện nay là một ngành kinh doanh lớn. Chỉ tính riêng ở Mỹ, nơi có lượng người tiêu thụ lớn nhất thế giới, hàng năm tiêu thụ khoảng 1 đến 1,4 tấn sô-cô-la và sô cô la chiếm tỷ trọng lớn trong thương mại toàn cầu của bánh kẹo, ước tính đạt khoảng 80 tỷ đô la Mỹ một năm. Ca cao đã trở thành một cây trồng xuất khẩu chủ lực của nhiều nước, đặc biệt là ở Tây Phi, nơi sản xuất hơn 65% tổng sản lượng ca cao của thế giới. Ca cao cũng là nguồn ngoại tệ chính thu được của một số nước tại Trung và Nam Mỹ, các nước Nam và Đông-Nam châu Á.

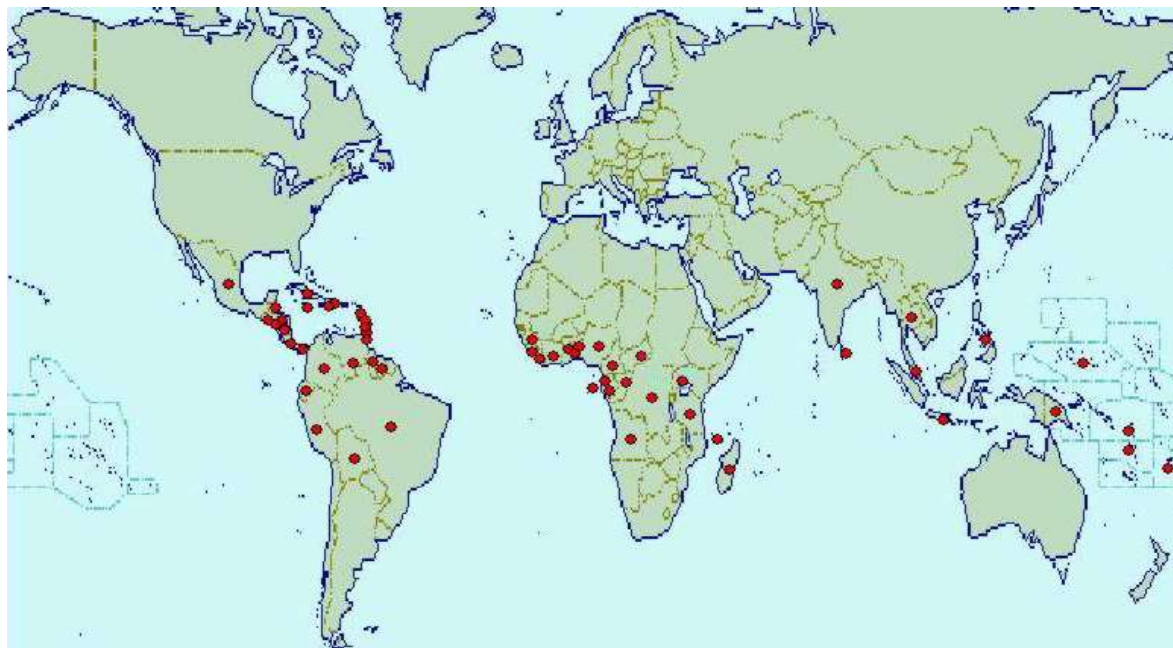
Hơn 80% ca cao là do các hộ nông dân nhỏ sản xuất. Ca cao cung cấp việc làm cho nhiều vùng nông thôn và trả các chi phí học tập cho con cái của những người nông dân. Ở các hộ dân, ca cao được trồng hầu hết dưới tán của các cây che bóng và có thể được trồng luân canh hoặc bán tự nhiên trong các khu vực nông lâm kết hợp và do vậy là môi trường đặc biệt phong phú và ổn định cho nhiều loài (đa dạng sinh học).



Bản vẽ minh họa các bộ phận của cây ca cao *Theobroma* của W. Valder

SẢN XUẤT CA CAO

Ca cao được trồng ở tất cả các vùng nhiệt đới nóng ẩm trên thế giới:



Bản đồ phân bố ca cao (Nguồn: Crop Protection Compendium 2002, CAB International - Tóm tắt bảo vệ thực vật 2002, CAB Quốc tế)

NHỮNG TRỞ NGẠI TRONG SẢN XUẤT CA CAO

Trở thành cây ngoại lai ở nhiều vùng sản xuất ca cao, ca cao phải đối mặt với hàng loạt những 'bệnh mới gặp' nghiêm trọng. Những bệnh đó bắt nguồn từ những thực vật bản địa nhưng thực vật ngoại lai không có sự tiến hoá các cơ chế kháng lại. Có giả thuyết cho rằng khi cây ca cao sống trong tự nhiên vùng thượng lưu của rừng mưa Amazon, trong một chừng mực nào đó, ca cao được bảo vệ khỏi sự lây nhiễm bệnh nhờ một loạt những loài có ích tự nhiên cùng tiến hoá. Thực tế có những ngoại lệ như sự xuất hiện hàng loạt bệnh hại nghiêm trọng đe dọa ở vùng Trung và Nam Mỹ như bệnh chổi rồng, thối quả dạng sương. Tuy nhiên, dù cây ca cao được du nhập từ đâu thì cây trồng ngày càng miễn cảm hơn với hàng loạt các bệnh hại chỉ xuất hiện gần đây trên cây. Ví dụ như ở Tây Phi, nông dân cần giải quyết với hàng loạt vấn đề dịch hại như bệnh thối đen quả, bọ xít muỗi, sâu đục thân, nấm gỉ, mối, cỏ dại và bệnh sưng chổi do vi rút. Thêm vào đó, thông qua việc vận chuyển các vật liệu cây trồng toàn cầu, có một hiểm hoạ tiềm ẩn của việc du nhập các bệnh chổi rồng và thối quả dạng sương từ Nam Mỹ.

Bên cạnh các vấn đề sức khoẻ của cây trồng, người nông dân phải đối mặt với biến động của thị trường thế giới, thách thức về nhân công, cản trở về hệ thống sở hữu đất, chi phí vật tư cao và không thuận lợi về điều kiện tín dụng. **Bài tập 1** sẽ giúp bạn nhận biết một vài vấn đề mà những người nông dân sản xuất nhỏ phải đối mặt ở vùng mà bạn đang nghiên cứu và hiểu về nhận thức của nông dân đối với những cản trở này.

TRỒNG CA CAO BỀN VỮNG

Không có "những viên đạn bạc" hoặc những giải pháp đơn giản cho những vấn đề đa dạng và phức tạp thường xuyên gây rắc rối cho ngành công nghiệp ca cao. Tài liệu này tập trung vào việc trồng cây khoẻ theo phương thức bền vững, tận dụng những phương pháp quản lý rẻ, thiết thực và bền vững cho những hộ nông dân sản xuất nhỏ, giảm sự lệ thuộc vào những đầu tư đắt tiền như thuốc BTVT và phân bón.

TRỒNG CÂY KHOẺ

Một cây trồng khỏe là một cây trồng có sức sản xuất hơn. Sự sinh trưởng mạnh hơn, năng suất nói chung cao hơn và cây trồng có khả năng kháng lại hoặc tự đền bù tốt hơn khi bị dịch hại tấn công. Trong phần này, chúng ta sẽ xem xét một vài phương pháp có thể áp dụng để thay đổi và duy trì tất cả các vấn đề xung quanh sức khỏe của cây ca cao. **Bài tập 2** giải thích về giá trị của việc quản lý vườn ca cao, trong khi **Bài tập 3** hướng dẫn sự điều tra vườn ca cao thường xuyên bằng cách sử dụng việc phân tích hệ sinh thái nông nghiệp (AESAs).

GIEO TRỒNG VÀ PHỤC TRÁNG CA CAO

Ca cao thông thường được trồng từ hạt vì đây là phương pháp dễ nhất và rẻ tiền nhất. Một vườn ươm ca cao thường có một cấu trúc đơn giản ví dụ như mái che lợp bằng lá cọ để tạo bóng râm và thường đặt ở gần nguồn nước thuận tiện cho việc tưới. Hạt ca cao dùng làm giống được thu từ những quả khỏe mạnh và được trồng trong bầu chứa đầy đất tầng mặt sạch - cần chú ý để không đưa hạt - hoặc các bệnh có nguồn gốc từ đất đến các cây con. Các cây con có thể mang trồng ra ruộng sau 4-5 tháng. Nhân giống bằng cành có thể được tiến hành bằng cách cắt cành hoặc chiết. Các cành cắt có từ 2 đến 5 lá và có 1 hoặc 2 mầm. Cắt bỏ 1/2 lá và đặt phần cắt vào trong chậu dưới có để túi ny lông cho đến khi cây ra rễ thì mang đi trồng. Đối với cây chiết, tách bỏ một đoạn của vỏ ngoài của cành cây và dùng bùn bọc vòng quanh chỗ cắt vỏ đó, bọc lại bằng túi ny lông. Diện tích cành cây bị tách vỏ sẽ ra rễ và sau đó có thể cắt cành cây đó mang đi trồng.



Ghép ca cao, Costa Rica. Ảnh của R. Mack

Có rất nhiều cách để trồng thay thế các đồn điền ca cao già cỗi. Chặt bỏ hoặc trồng mới hoàn toàn sẽ tốn kém, nhưng nó là biện pháp hữu hiệu trong điều kiện cây bị sâu hại phá nặng. Trồng cây mới dưới các cây ca cao già, hay là phương pháp "Turrialba", giúp nông dân có thu nhập liên tục nhưng cũng có những khó khăn vì duy trì mật độ sâu hại. Một kỹ thuật khác là sử dụng biện pháp trồng các cành vượt, thông qua việc tạo điều kiện cho các cành vượt khỏe, ở gốc, phát triển và sau đó chặt bỏ dẫn các cây già, hoặc thông qua việc ươm các cây con từ đoạn cắt của thân cây chính và cho cành vượt phát triển.

Khi nảy chồi, một chồi được cắt từ một cây và được đặt ở phía dưới một mảnh vỏ của một cây khác. Mầm ghép sau đó được buộc chặt vào thân của cây mới bằng dây ny lông sạch để tránh hiện tượng mất nước. Sau khi mầm phát triển trên cây đó thì cắt bỏ phần thân già của cây. Những kỹ thuật trẻ hoá vườn ca cao như trên không thể thực hiện trong trường hợp những cây già bị nhiễm các bệnh lưu dẫn như bệnh sưng chồi do vi rút. Kỹ thuật ghép ngọn là phương pháp phổ biến ở Tân xích đạo mới. Tại Bra-xin, nông dân tiến hành thay thế cây ở những đồn điền bị nhiễm bệnh chổi rồng bằng phương pháp ghép với những dòng có năng suất cao và/hoặc kháng bệnh. Những cây trưởng thành nhiễm bệnh bị đốn, sau đó mầm của cây khỏe, kháng bệnh được ghép lên trên thân chính của cây trưởng thành. Nhờ sử dụng hệ thống rễ của cây trưởng thành, cây kháng bệnh (ghép) sẽ tạo ra những quả ca cao đầu tiên trong vòng 2 năm. **Bài tập 4** giải thích cách ghép các cây trưởng thành. Trong những năm gần đây, phương pháp nhân giống bằng tế bào đối với cây ca cao cũng đã được áp dụng đối với cây ca cao và các dự án đang tiếp tục chuyển giao cho nông dân ở một số vùng trồng ca cao.

Tỉa cành và Quản lý bóng che

Việc tỉa cành và quản lý bóng che là những yếu tố cơ bản trong quản lý ca cao. Tỉa cành bao gồm việc tỉa bỏ các cành và những thân già hoặc thân chết, trong khi việc quản lý bóng râm bao gồm duy trì cây rừng và/hoặc trồng các cây che bóng để tối thích điều kiện ánh sáng phù hợp cho vườn ca cao.

Tỉa cành phục vụ cho nhiều mục đích bao gồm:

- *Tỉa cành quyết định hình dạng của cây.* Tạo dáng cho cây rất quan trọng vì nó tạo điều kiện thuận lợi cho các biện pháp quản lý cây. Ví dụ, bạn có thể muốn cho cây không phát triển quá cao để việc thu hoạch, vệ sinh đồng ruộng và phun thuốc được dễ dàng hơn.
- *Để làm tối đa hoá hàm lượng các chất dinh dưỡng tập trung nuôi quả.* Việc cắt bỏ những cành vượt mới và cành không ra quả của cây trưởng thành sẽ tạo điều kiện tốt cho sự phát triển của quả, quả to.



*Tỉa cành cao cao, Ca-mơ-run.
Ảnh J. Vos - CABI Bioscience*

trường, cây thân gỗ để lại trên ruộng sau khi dọn sạch đất lúc ban đầu đóng một vai trò quan trọng trong việc bảo tồn rừng và các động vật liên quan, giảm tỉ lệ xói mòn đất. Ở Châu Mỹ La Tinh, cây che bóng được gọi là "cây hàng xóm" và cũng như những vùng trồng cao cao khác ở trên thế giới, cây che bóng trồng trong khu vực của cây cao cao có thể cho những sản phẩm trực tiếp như quả, được sử dụng làm thuốc hoặc cung cấp gỗ. Như những thảo luận về vấn đề tỉa cành, quản lý che bóng cũng là một yếu tố trong quản lý dịch hại vì che sáng ít có thể giảm những thiệt hại do sâu hại như bọ xít muỗi và cỏ dại, nhưng ngược lại che sáng nhiều có thể làm tăng các vấn đề về bệnh hại.

Bài tập 6 sẽ tạo ra một sự hiểu biết về ảnh hưởng của việc che bóng liên quan đến ẩm độ tương đối trong đồn điền cao cao.

Quản lý dinh dưỡng đất

Quản lý dinh dưỡng đất quyết định đến sức khỏe cây trồng nói chung, đặc biệt khi cây cao cao được trồng trên đất bạc màu với thành phần dinh dưỡng thấp. Độ màu của đất ở nơi trồng cao cao có tán lá phát triển hoàn chỉnh có thể được giữ hoặc duy trì trong một thời gian khá dài do khả năng trả lại dinh dưỡng cho đất của cao cao thông qua việc rụng lá và phân huỷ các lá đó. Tuy nhiên, thu hoạch liên tục trong nhiều năm sẽ làm mất dinh dưỡng của đất.



*Che bóng thưa và khoảng cách được trồng thay thế trong vườn cao cao 20 tuổi ở Ca-mơ-run.
Ảnh của J. Gockowski, IITA*

- *Để giúp ngăn ngừa một số vấn đề dịch hại.* Tỉa những cành bị tằm gửi là một trong những biện pháp quản lý hữu hiệu nhất làm giảm những thiệt hại cục bộ và sự lây lan. Thêm vào đó, tỉa bỏ tán của cây cao cao làm cho phần trung tâm của cây được chiếu sáng nhiều hơn, thông thoáng hơn, vì vậy có thể phòng và giảm bệnh thối đen quả. Tuy nhiên có một vấn đề hiện còn đang xem xét đó là những lỗ hổng trong tán lá của cây cao cao rất hấp dẫn đối với bọ xít muỗi cao cao, loài sâu hại phát triển mạnh trong điều kiện có ánh nắng mặt trời và trở thành một vấn đề dịch hại quan trọng ở Tây Phi.

Bài tập 5 giải thích về các phương pháp tỉa cành.

Là cây được che bóng trong rừng, cao cao hầu hết có thể duy trì trong điều kiện được che bóng một phần. Trong thời gian thiết lập, cây lương thực như chuối và chuối lá, cây thân thảo và cây bụi có thể cung cấp bóng râm cần thiết tạm thời cho cây cao cao non. Ở những vùng cao cao trưởng thành, bóng râm sẽ được tạo bởi hàng loạt các cây trồng khác như dừa hoặc ví dụ 10 cây gỗ lớn hoặc 15 cây gỗ trung bình trên ha. Theo quan điểm môi

Những thử nghiệm để kiểm tra phân bón ở các đồn điền của nông dân ở Gha-na đã tạo ra một giải pháp tốt để giải quyết vấn đề nông dân quan tâm. Những thử nghiệm này cho thấy có sự gia tăng đáng kể năng suất. Nghiên cứu phục tráng cao ở Ni-gê-ria đã cho thấy dù sử dụng bất kỳ kỹ thuật phục tráng nào thì việc bón phân NPK cho hiệu quả tích cực đối với sự sinh trưởng và phát triển của các cây con và cành vượt.

Sử dụng phân vô cơ liên tục sẽ có hàng loạt vấn đề liên quan bao gồm sự suy kiệt các chất hữu cơ trong đất, phá vỡ cấu trúc của đất và làm đất bị chua. Việc sử dụng phân hữu cơ có thể giải quyết một số những vấn đề đó và nó rất quan trọng trong việc duy trì đất khoẻ. Phân hữu cơ có thể lấy từ nhiều nguồn như phân chuồng (gia súc, dê, gà), phân ủ và phân xanh, những loại phân có thể ở dạng dung dịch lỏng. **Bài tập 7** bao gồm các cách làm phân ủ, còn **bài tập 8** thì tìm hiểu hiệu quả của việc bón phân.

Quản lý dịch hại

Trên toàn cầu, khoảng 500 loài sâu hại cao đã được ghi nhận, tuy nhiên chỉ có một phần nhỏ trong số các loài trên gây thiệt hại về mặt kinh tế. **Bài tập 9, 10 và 11** "Nuôi côn trùng cao" sẽ giúp bạn nhận biết một vài loài sâu hại cao và thiên địch của chúng, hiểu rõ về đặc tính sinh học của chúng. **Bài tập 12, 13, 14 và 15** sẽ giúp bạn hiểu biết thêm về sự phát triển triệu chứng bệnh và sinh thái học của bệnh.

Tạo ra cơ chế phòng trừ tự nhiên

Trong hệ sinh thái ruộng cao, có một số lượng lớn thiên địch, bao gồm con ăn mồi, con ký sinh, các bệnh dịch của côn trùng, tuyến trùng và các côn trùng có lợi khác tấn công các loài dịch hại của cao. Một trong những cách cơ bản nhất mà nông dân có thể giảm sự trông cậy của họ vào thuốc BVTV là làm cho hầu hết các thiên địch xuất hiện trên ruộng: **bảo vệ thiên địch** là nền tảng của IPM/ các hệ thống sản xuất sinh thái.



Xử lý đất bằng các tác nhân sinh học cho vườn ươm cao ở Costa Rica.
Ảnh U. Krauss - CABI Bioscience

Có lẽ cách quan trọng nhất để bạn bảo tồn thiên địch là giảm tối đa lần phun thuốc BVTV. Việc quyết định nên dùng thuốc BVTV hay không cần luôn dựa trên kết quả điều tra tỉ mỉ cây trồng, có tính đến mức độ sâu hại và thiên địch và tình trạng sức khoẻ chung của cây trồng (xem **bài tập 3**). Để hiểu về ảnh hưởng tiêu cực của việc phun thuốc xem **bài tập 16**, còn **bài tập 17** xem xét các đặc trưng của thuốc BVTV.

Khi việc sử dụng thuốc BVTV là chính đáng, có một số cách làm giảm thiểu ảnh hưởng của thuốc đến các loài thiên địch. Một vài loại thuốc trừ sâu về bản chất ít độc hại cho thiên địch so với những thuốc khác. Theo kinh nghiệm truyền thống, có thể xem các thuốc trừ sâu sinh học (ví dụ như *Trichoderma stromaticum*, là một tác nhân sinh học được sử dụng ở Bra-xin để trừ bệnh chổi rồng) an toàn cho thiên địch hơn là thuốc trừ sâu nội hấp. Phương pháp phòng trừ hoá học có thể tạo ra các tác dụng có chọn lọc hơn thông qua cách mà chúng được sử dụng. Một tài dụ cụ thể là xử lý thân cao cục bộ để phòng sâu đục thân, trong khi đó nghiên cứu ở Gha-na tập trung vào việc đặt bột thuốc hoá học nhào vào trong lỗ đục trên thân cây.

Tăng quần thể các loài có ích

Đôi khi, dù bạn đã cố gắng bảo vệ thiên địch, nhưng chúng vẫn không đủ hiệu quả để ngăn ngừa thiệt hại về kinh tế. Trong trường hợp này, đôi khi người ta có thể tăng mật độ của các loài thiên địch có sẵn trong hệ sinh thái bằng cách nuôi chúng trong phòng thí nghiệm hoặc ở những trạm nuôi côn trùng và sau đó thả chúng trở lại vào trong ruộng. Phương pháp phòng trừ sinh học này đang được khảo sát ở Tây Phi trong mối liên quan tới tiềm năng quản lý bệnh thối đen quả (sử dụng nấm và vi khuẩn) và bọ xít muỗi (sử dụng các tác nhân gây bệnh côn trùng).

Du nhập các loài có ích mới

Trong một hệ thống đặc biệt, đôi khi đơn giản là không có loài có ích có hiệu quả phòng trừ sâu hại. Trường hợp này thường xảy ra khi sâu hại ngoại lai được đưa tới một vùng mới, bỏ lại các thiên địch của chúng ở phía sau và kết quả là quần thể của chúng tăng nhanh chóng. Có một cách phòng trừ là quay trở lại nơi nguồn gốc của dịch hại, tìm kiếm các thiên địch tấn công dịch hại, và mang chúng tới vùng mới đó để tạo ra sự cân bằng. Nguyên lý phòng trừ sinh học kinh điển này đã được áp dụng trong nghiên cứu phòng trừ thối quả dạng sương ở Nam Mĩ.

Các biện pháp canh tác

Việc trồng cây khỏe có thể giúp cho cây kháng lại hoặc tự đền bù khi bị dịch hại tấn công. Các phương pháp canh tác để quản lý dịch hại là thay đổi cách thức trồng cây.



Tàn dư quả ca cao trong các đồn điền ở Ghana như một nguồn bệnh dồi dào. Ảnh: J. Vos - CABI Bioscience

Giữ vệ sinh cây trồng, ví dụ như vớt bỏ hoặc tiêu hủy những vật liệu cây trồng bị nhiễm bệnh có lẽ là phương pháp đơn giản quan trọng nhất cho việc quản lý nhiều loại dịch hại chính trên cây ca cao. Ở vùng Tây Phi, thu gom và tiêu hủy thường xuyên các quả bị bệnh có thể triệt tiêu bệnh thối đen quả do nấm *Phytophthora palmivora* gây ra. Ở In-đô-nê-sia, một hoạt động thông thường là thu hoạch toàn bộ quả làm giảm mức độ của sâu đục quả ca cao trong những vụ tiếp theo. Ở Nam Mĩ, theo dõi chặt chẽ và vớt bỏ các quả bị thối quả dạng sương có khả năng là một phương pháp hiệu quả để quản lý vấn đề này, nhưng phát hiện sớm bệnh là mấu chốt. Ở Gha-na, cắt bỏ những cây bị sưng chồi do vi rút và những cây xung quanh, trồng lại bằng những giống kháng bệnh có thể là một biện pháp quản lý hiệu quả.

Các giống ca cao kháng dịch hại

Việc sử dụng các giống kháng dịch hại cũng là một chiến lược rất hiệu quả của IPM. **Bài tập 18** chỉ cho bạn việc phục tráng bằng cách sử dụng các vật liệu kháng bệnh có thể giúp giảm từ từ bệnh như thế nào. Việc thu thập gen đang được duy trì ở nhiều nước trồng ca cao. Ở Tây Phi, hướng thu thập gen tập trung vào các gen kháng bệnh thối đen quả và sưng chồi do vi rút. Ở Châu Mĩ La Tinh tập trung tìm kiếm các gen kháng bệnh chồi rỗng và thối quả dạng sương. Bạn nên liên hệ với các viện nghiên cứu ca cao ở địa phương để tìm ra những giống kháng bệnh sẵn có ở vùng của bạn.

Phòng trừ cỏ dại

Một loạt các chiến lược phòng trừ cỏ dại đã sẵn có cho các hộ nông dân sản xuất nhỏ. Trừ cỏ dại bằng canh tác và cơ học bao gồm dùng cây che bóng (bằng cả hai: tán lá của cây ca cao và của cây che bóng), phát cỏ dại bằng dao rựa và duy trì rác lá trên mặt đất với vai trò như phủ bồi.

Phủ bổi có thể bao gồm các rác lá xuất hiện một cách tự nhiên trong khu vực trồng ca cao với tán lá hoàn chỉnh. Phủ bổi còn có thêm một lợi ích là bổ sung thêm các chất dinh dưỡng đất trong một chừng mực nào đó. Thêm vào đó, các lá rụng của ca cao là nơi cư trú của các sinh vật hoại sinh có thể giúp làm giảm quần thể tác nhân gây bệnh trên quả, cành hoặc các lá ca cao bị rụng hoặc bị cắt bỏ từ cây. Ví dụ ở Tân xích đạo mới, người ta tìm thấy việc dùng lá rụng phủ trên mặt đất đã làm giảm tỉ lệ bệnh thối đen quả do nấm *Phytophthora palmivora* gây ra ở mức độ cơ bản nhanh hơn so với việc trồng cỏ để che phủ. Phủ bổi và dùng cây che phủ cũng có tác dụng làm hạn chế cỏ dại và giảm sự rửa trôi các chất dinh dưỡng. Trồng các cây họ đậu để che phủ còn có tác dụng bổ sung các chất dinh dưỡng cho đất.



Làm cỏ ("phát quang") cho ca cao ở Ghana.

Ảnh: J. Vos - CABI Bioscience

trị kinh tế khác. Một phần là vì có rất nhiều loại thuốc BVTV không có tác dụng đặc hiệu đối với một số dịch hại chính và cũng bởi vì cho đến bây giờ lợi nhuận thu về từ ca cao thấp đến nỗi nhiều nông dân sản xuất nhỏ không có đủ điều kiện để mua thuốc. Do tác động bất lợi của một số thuốc BVTV phổ rộng, bền vững đối với các côn trùng có lợi, nên các loại thuốc này không được ưa thích và đã có những biện pháp thay thế những thuốc độc nhất trong nhóm này. **Bài tập 19** sử dụng trò chơi đóng kịch để hiểu rõ hơn về sự phát triển tính kháng thuốc. Từ nhận thức về chi phí, ảnh hưởng đến môi trường và những ảnh hưởng khác, chiến lược sử dụng thuốc BVTV hợp lý đang được xây dựng cho cây ca cao. Những chiến lược này tập trung vào việc giảm thiểu sử dụng các thuốc BVTV có độ độc thấp thông qua việc sử dụng các kỹ thuật phun phù hợp. Một ví dụ là dùng các hoá chất có tác dụng gợi (chemical elicitors) để kích kháng thông qua sự tiêm chích qua thân, biện pháp này đang được thử nghiệm trên đồng ruộng ở Tây Phi để phòng trừ bệnh thối đen quả.

Kỹ thuật phun cho cây ca cao

Một yếu tố quyết định cho việc sử dụng thuốc BVTV hợp lý là kỹ năng phun. Cách phun không hiệu quả các thuốc BVTV thông thường, hiện có, hiếm khi được biết rõ. Ví dụ, vấn đề đã được tranh cãi là với phương pháp phun trừ bọ xít muỗi hại ca cao, chỉ khoảng 0.02% của hoạt chất trong bình phun tiếp xúc được với đối tượng sinh học. Hầu hết thuốc rơi xuống đất như là "dòng tự chảy" và lãng phí: gây ô nhiễm cho cả người phun thuốc và môi trường.

Trên thực tế có 2 loại dụng cụ cơ bản thường được sử dụng cho việc phun thuốc trên ca cao là: bình phun khí nén (hay bình nén đeo sau lưng) và bình phun hạt (chạy bằng sức nước). Những kỹ thuật khác đã được sử dụng, bao gồm phun sương nước nóng và dụng cụ tiêm thân dùng cho các loại thuốc trừ sâu nội hấp, nhưng cả hai loại dụng cụ này hiện tại không được những người nông dân sản xuất nhỏ sử dụng.

Bình khí nén được sử dụng rộng rãi, nhưng chúng đã được thiết kế ban đầu để duy trì thuốc phun ra ở dạng hạt để phòng trừ bọ xít muỗi trên những cây ca cao lớn trong các đồn điền ca cao ở Tây Phi. Tuy nhiên, chúng là vật dụng rất đắt tiền đối với nhiều nông dân có đồn điền nhỏ. Dụng cụ rẻ tiền phù hợp hơn là dùng bình phun dạng nước, được sử dụng rất phổ biến trong các đồn điền nhỏ cho việc phun thuốc. Rất nhiều dụng cụ phun thuốc sẵn có ở địa phương phù hợp với các dạng đầu hoặc vòi phun đa dạng mà có thể tạo ra nhiều kiểu có kích cỡ hạt thuốc phun ra và tỉ lệ chảy khác nhau.

Các biện pháp phòng trừ cỏ dại chọn lọc là nhắm vào các loại cỏ có vấn đề, khó giải quyết nhất ví dụ cây leo, cỏ và cây dại lá rộng, trong khi những loại cỏ ít gây hại được dùng để che phủ bề mặt mà không có ảnh hưởng rõ rệt đến năng suất của ca cao. Những vấn đề cỏ dại có thể được kiểm soát bằng cách phát quang hoặc phun thuốc trừ cỏ cục bộ. Việc sử dụng các sản phẩm phổ rộng và kỹ thuật xử lý phun toàn bộ không được khuyến khích do nhiều lý do về mặt môi trường và sức khỏe.

Sử dụng các loại thuốc bảo vệ thực vật

Các loại thuốc bảo vệ thực vật, đặc biệt là thuốc trừ sâu, không được sử dụng nhiều trên cây ca cao so với các cây trồng có giá

Nghiên cứu các vấn đề của ca cao đang được tiếp tục nhằm cải tiến hiệu quả của các bình phun ví dụ như tạo những kiểu vòi phun thích hợp. Các đầu vòi phun hình nón thường được xem là phù hợp nhất cho việc phun thuốc trừ sâu và trừ bệnh trên những bề mặt phức tạp như phun cho cây ca cao. Công việc đang được thực hiện để cải tiến vòi trong việc phun các thuốc trừ bệnh cho ca cao.

XỬ LÝ SAU THU HOẠCH

Có một sự biến động thú vị trong việc xử lý sau thu hoạch các sản phẩm ca cao của các hộ nông dân sản xuất nhỏ, tùy theo từng địa phương và theo mùa vụ. Nói chung, quả ca cao được thu thập ở một vị trí trung tâm, nơi mà quả bị đập vỡ, loại bỏ vỏ và những đồng hạt trắng hơi vàng được chất đống lại với nhau để lên men. Quá trình lên men kéo dài 5 đến 7 ngày tùy theo mùa và nhiệt độ. Nông dân đôi khi đảo đống sau khi ủ lên men 2 hoặc 3 ngày để tạo sự thông khí và giúp cho sự lên men đồng đều hơn. Hương vị của ca cao xuất hiện trong quá trình lên men và hạt chuyển sang màu nâu. Sau khi lên men, hạt được chuyển sang sấy khô, các hạt được đặt trên bàn, chiếu hoặc các vật dụng khác tùy theo từng cách sấy (phơi dưới ánh nắng mặt trời hoặc sấy bằng củi lửa). Sự lên men được hoàn thiện trong quá trình sấy khô. Quá trình sấy khô bằng ánh nắng mặt trời kéo dài khoảng 1 tuần và làm giảm ẩm độ chứa trong hạt xuống khoảng 7.5%. Các hạt khô sẽ được đựng trong các bao tải gai.



Nông dân trao đổi thông tin với nhau về chất lượng ca cao, Panama. Ảnh của R. Mack

Chất lượng của ca cao phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố, nhưng chủ yếu phụ thuộc vào giống và cách xử lý sau thu hoạch. Nói chung, giống *Criollo* hoặc giống *Trinitario* cho hạt ca cao có hương vị ngon, còn phần lớn hạt ca cao hiện nay là của giống *Forastero*. Xử lý sau thu hoạch không tốt có thể làm hạt bị mốc, bị nảy mầm, vì vậy làm giảm hoặc làm mất chất lượng ca cao. Cần loại bỏ cả mẫu khi có 2 hạt ca cao bị mốc, bị hư và mất mùi và sự lây nhiễm có thể do mycotoxins (bao gồm cả ochratoxin).

SẢN XUẤT CA CAO CÓ HIỆU QUẢ KINH TẾ

Rất nhiều nông dân thấy rằng trồng ca cao là một ngành kinh doanh rủi ro. Giá cả biến động trong quá trình sản xuất là một yếu tố lợi nhuận chính. Đồng thời, người nông dân thường không ý thức được vai trò quan trọng của các yếu tố khác quyết định lợi nhuận của họ. Rất nhiều nông dân dùng đơn vị đo lường của địa phương để tính diện tích, khối lượng và trọng lượng mà những đơn vị đo lường đó không phù hợp với đơn vị đo lường tiêu chuẩn. **Bài tập 20** sẽ đưa ra sự hiểu biết tại sao chúng ta cần sử dụng đơn vị đo lường chuẩn. Để xác định xem những chi phí của nông dân liên quan đến thu nhập như thế nào, **bài tập 21** đưa ra một hạch toán kinh tế đơn giản của các doanh nghiệp trồng ca cao từ đó đưa đến sự hiểu biết sâu sắc hơn xem yếu tố nào có thể tăng lợi nhuận của họ. Nông dân, những người tập hợp trong một hợp tác xã có thể có lợi từ việc cải thiện mở rộng thị trường cũng như những thuận lợi khác như chia sẻ thông tin và các chiến lược sử dụng các nguồn ví dụ như dụng cụ phun thuốc đất tiên hơn nhưng lại hiệu quả hơn. **Bài tập 22** đưa ra một hoạt động nhóm để chỉ ra vai trò quan trọng của sự hợp tác.

