

**KỸ THUẬT TRỒNG CA CAO Ở VIỆT NAM**

TS. Phạm Hồng Đức Phước



TS. PHẠM HỒNG ĐỨC PHƯỚC

# **KỸ THUẬT TRỒNG CA CAO Ở VIỆT NAM**

*Tái bản lần II*

- 2005 -

*Kỹ Thuật Trồng*

**CA CAO**

**Ở VIỆT NAM**

TS. PHẠM HỒNG ĐỨC PHƯỚC



Trình bày: Nguyễn Văn Xuân

## MỤC LỤC

SƠ LƯỢC VỀ CÂY CA CAO	1
CÔNG DỤNG CÂY CA CAO	2
ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI CÂY CA CAO	8
THÂN	8
LÁ	13
RỄ	16
HOA	18
TRÁI	20
HẠT	23
SINH THÁI CỦA CÂY CA CAO	25
KHÍ HẬU	25
GIÓ	25
ĐẤT ĐAI	25
NƯỚC	27
BÓNG CHE	28
GIỐNG CA CAO	35
HẠT LAI	36
DÒNG VÔ TÍNH	37
KỸ THUẬT VƯỜN ƯƠM	45
CHUẨN BỊ VƯỜN ƯƠM	45
CHUẨN BỊ BẦU ĐẤT	48
GIEO HẠT	49
CHĂM SÓC CÂY CON	52
NHÂN GIỐNG VÔ TÍNH	53
KỸ THUẬT CANH TÁC CÂY CA CAO	63
CHUẨN BỊ BÓNG CHE	63

<b>CHUẨN BỊ HỐ TRỒNG</b>	<b>75</b>
<b>TRỒNG CÂY</b>	<b>79</b>
<b>CHĂM SÓC</b>	<b>84</b>
<b>SÂU BỆNH HẠI CA CAO</b>	<b>122</b>
<b>CÔN TRÙNG GÂY HẠI CHÍNH</b>	<b>122</b>
<b>BỆNH HẠI CA CAO</b>	<b>141</b>
<b>THU HOẠCH VÀ SƠ CHẾ CA CAO</b>	<b>153</b>
<b>THU HOẠCH TRÁI</b>	<b>153</b>
<b>TỒN TRỮ TRÁI</b>	<b>155</b>
<b>ĐẬP TRÁI - TÁCH HẠT</b>	<b>155</b>
<b>Ủ HẠT/LÊN MEN</b>	<b>157</b>
<b>ĐẢO TRỘN KHỐI HẠT</b>	<b>161</b>
<b>LÀM KHÔ HẠT</b>	<b>162</b>
<b>TỒN TRỮ HẠT</b>	<b>166</b>
<b>HUN TRÙNG</b>	<b>167</b>
<b>CHẤT LƯỢNG HẠT</b>	<b>167</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>	<b>180</b>
<b>PHỤ LỤC 1: VETIVER cây cỏ đa năng đa dụng</b>	<b>109</b>
<b>trong hệ thống canh tác bền vững cây cao cao</b>	
<b>PHỤ LỤC 2: MỘT SỐ MÔ HÌNH TRỒNG CA CAO</b>	<b>114</b>
<b>Ở VIỆT NAM</b>	
Mô hình 1	114
Mô hình 2	116
<b>PHỤ LỤC 3: KIẾN ĐEN</b>	<b>123</b>
<b>PHỤ LỤC 4: KIẾN VÀNG</b>	<b>126</b>
<b>PHỤ LỤC 5: SƠ ĐỒ CHẾ BIẾN CA CAO</b>	<b>176</b>
<b>PHỤ LỤC 6: GIÁ CA CAO THẾ GIỚI</b>	<b>178</b>

# Lời mở đầu

*Cây cao cao là loại thực vật thích bóng râm nên trồng xen được với nhiều loại cây trồng có giá trị kinh tế khác. Thực tế cho thấy các mô hình trồng xen cao cao với dứa, nhãn, điều, cà phê, tiêu và các cây lấy gỗ khác làm tăng thêm thu nhập cho người dân trên diện tích canh tác. Điều này phù hợp với chủ trương chung của nhà nước về đa dạng hóa và chuyển đổi cơ cấu cây trồng để tăng tính bền vững trong canh tác nông nghiệp. Cây cao cao với giá cả và thị trường tương đối ổn định đã từng bước phát triển nhanh ở một số tỉnh phía Nam.*

*Nội dung tài liệu được soạn lại và bổ sung trên cơ sở tập sách Kỹ Thuật Trồng Ca Cao ở Việt Nam của cùng tác giả do Nhà xuất bản Nông Nghiệp xuất bản năm 2003. Đây là kết quả nghiên cứu và thực nghiệm của tác giả và cộng tác viên trong chương trình phát triển cao cao của Đại Học Nông Lâm, thành phố Hồ Chí Minh hợp tác với chuyên gia nước ngoài thuộc Viện Nghiên Cứu Ca Cao Mỹ, nay là World Cocoa Foundation; Đại học Sydney, Úc; phòng nghiên cứu phát triển cao cao bền vững thuộc công ty Masterfoods; các chuyên gia về cao cao từ các nước Mã Lai, Mỹ, Anh, Papua New Guinea ... trên các lãnh vực về canh tác, giống, phòng trừ sâu bệnh và sơ chế bảo quản.*

*Tài liệu được trình bày và minh họa bằng các hình ảnh ghi nhận từ thực tế của Việt Nam nhằm giúp người trồng có được những kiến thức cơ bản, áp dụng những kỹ thuật đã thực nghiệm nghiệm thành công và để tránh những sai lầm đáng tiếc ngay từ ban đầu.*

*Tác giả mong nhận được những ý kiến đóng góp của các đồng nghiệp cũng như kinh nghiệm của người trồng cao cao ở các địa phương nhằm càng ngày hoàn thiện kỹ thuật trồng cao cao ở Việt Nam*

Tháng 10, 2005

TS. Phạm Hồng Đức Phước

**ĐẠI HỌC NÔNG LÂM, THỦ ĐỨC**

Chủ nhiệm Chương Trình Ca Cao

Giám Đốc Trung Tâm Công Nghệ Sinh Học

Tel: 0913 920 173

Email: phdphuoc@hcm.vnn.vn

## SƠ LƯỢC VỀ CÂY CA CAO

Cây ca cao có tên khoa học là *Theobroma cacao* L., thuộc họ Sterculiaceae, là loài duy nhất trong số 22 loài của chi *Theobroma* được trồng sản xuất. Ca cao có nguồn gốc từ lưu vực sông Amazon nằm ở Nam, Trung Mỹ và cũng đã được trồng rộng rãi ở đây từ hơn 500 năm trước. Sinh thái tự nhiên của cây ca cao là ở tầng thấp trong những cánh rừng mưa nhiệt đới; nơi có cường độ ánh sáng thấp, ẩm độ không khí cao, biên độ nhiệt giữa ngày và đêm cũng như giữa các tháng trong năm đều hẹp.

Từ xa xưa, thổ dân Aztec ở Mexico đã xem ca cao là thực phẩm cao cấp, là thức uống thiêng liêng dùng để dâng cúng và dành cho giới quý tộc. Linné đặt tên cho giống cây này là thực phẩm của thần linh cũng nhằm phản ánh ý nghĩa này. (Theo tiếng La Tinh, Theos: thần linh; broma: thực phẩm).

Các nước trồng ca cao đều nằm trong vùng có vĩ độ trong khoảng 15° Bắc Nam.

**Bảng 1:** Sản lượng ca cao trên thế giới (ngàn tấn)

QUỐC GIA	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04
<b>Tây Phi</b>	<b>1947</b>	<b>1951</b>	<b>2158</b>	<b>2500</b>
Bờ Biển Ngà	1212	1265	1320	1405
Ghana	395	341	497	736
Nigeria	177	187	165	175
Cameroon	133	131	140	145
Các nước Châu Phi khác	30	29	36	39
<b>Châu Á / Thái Bình Dương</b>	<b>488</b>	<b>539</b>	<b>528</b>	<b>514</b>
Indonesia	392	455	425	415
Mã Lai	35	25	40	35
Các nước Châu Á khác	61	59	63	64
<b>Châu Mỹ</b>	<b>418</b>	<b>371</b>	<b>416</b>	<b>438</b>
Brazil	163	124	163	164
Các nước Châu Mỹ khác	255	247	253	274
<b>THẾ GIỚI</b>				
<b>TỔNG SỐ</b>	<b>2861</b>	<b>2896</b>	<b>3084</b>	<b>3452</b>

Nguồn: ICCO Annual Report 2002/2003, 2003/2004

**Bảng 2:** Tiêu thụ ca cao trên thế giới (ngàn tấn)

	1999/00	2001/02	2003/04
<b>Châu Âu</b>	<b>1336</b>	<b>1282</b>	<b>1360</b>
Đức	215	195	225
Hòa Lan	436	418	445
Các nước khác	685	669	690
<b>Châu Phi</b>	<b>368</b>	<b>422</b>	<b>455</b>
Bờ Biển Ngà	235	290	305
Các nước khác	133	132	150
<b>Châu Mỹ</b>	<b>852</b>	<b>758</b>	<b>822</b>
Brazil	202	173	202
Mỹ	448	403	410
Các nước khác	202	182	210
<b>Châu Á Thái Bình Dương</b>	<b>404</b>	<b>413</b>	<b>540</b>
Indonesia	92	105	120
Mã Lai	115	105	180
Các nước khác	197	203	240
<b>Thế giới</b>	<b>2960</b>	<b>2875</b>	<b>3177</b>

Nguồn: ICCO Annual Report 2003/04

## CÔNG DỤNG CỦA CÂY CA CAO

Bộ phận chính được sử dụng là hạt. Hạt sau khi rang được xay nhuyễn trong điều kiện gia nhiệt đến 50 - 60°C thành dung dịch sền sệt màu nâu sô cô la gọi là bột nhão ca cao. Ở nhiệt độ này dung dịch có dạng lỏng, còn trong điều kiện bình thường bột nhão này bị đông cứng. Khi ép bột nhão ta tách được bơ và bánh dầu ca cao.



H. 2a: Bột nhão ca cao được nghiền từ hạt

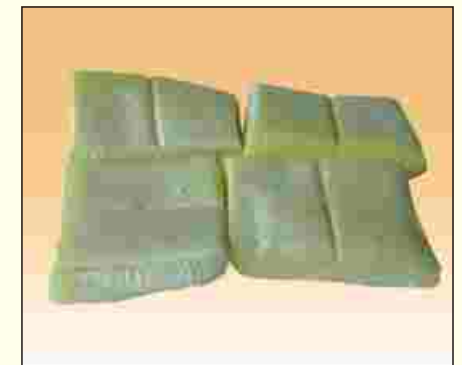
Xay nhuyễn bánh dầu ca cao cho ra bột ca cao. Hạt ca cao có hàm lượng chất béo từ 50 - 60% trọng lượng hạt.



H. 1: Máy ép bột nhão ra bơ và bánh dầu ca cao



H. 2b: Bột nhão ca cao đông cứng trong điều kiện bình thường



H. 3: Bơ ca cao trong điều kiện bình thường



H. 4: Sản phẩm bánh kẹo từ ca cao

**Bảng 3:** Thành phần của bột ca cao

Thành phần dinh dưỡng (g/100g)		Khoáng chất (mg/100g)	
Protein	18.5	Na	950
Chất béo	21.7	K	1,500
Carbohydrate	11.5	Ca	130
Năng lượng		Mg	520
Kcal	312	Fe	10.5
KJ	1,301	Co	3.9
		P	660
		Cl	460

Nguồn: Paul và Southgate (1978). Trích theo Wood và Lass (2001)



H. 5: Bánh dầu ca cao



H. 6: Bột ca cao  
(Xay nhuyễn từ bánh dầu ca cao)

Bột nhão, bơ và bột ca cao là những nguyên liệu chính cho công nghiệp bánh kẹo, thực phẩm. Sô cô la là sự pha trộn giữa bột nhão, bơ, đường và các nguyên liệu khác tùy theo công thức riêng của mỗi nhà sản xuất.

Bột ca cao và sô cô la có các thành phần Hydratecarbon, Protein, chất béo cùng với một số Vitamin và Vitamin B tổng hợp.

**Bảng 4:** Thành phần vỏ quả ca cao

Thành phần	Trung bình (% của trọng lượng khô)
Protein	6.25
Chất xơ	27.30
Tro	8.10
Na	0.01
K	3.20
Ca	0.44
P	0.09

Nguồn: Wood và Lass (2001)

Vỏ quả ca cao chứa 3 - 4% kali trên trọng lượng chất khô, là nguồn phân bón giàu kali. Tro đốt từ vỏ đã từng được sử dụng để làm xà phòng.

Vỏ quả ca cao khô, xay nhỏ có thể độn vào thức



H. 7: Bò ăn lá ca cao



H. 8: Vỏ, thai tòi và hạt ca cao ướt



H. 9: Rượu làm từ cơm nhầy ca cao



H. 10: Lá ca cao làm thức ăn cho dê, thỏ

ăn cho bò, cừu, dê với tỉ lệ lên tới 50%, cho heo 30%, cho gà 20%. Bò có thể ăn trực tiếp vỏ tươi thay thế được cho khẩu phần cỏ voi (trích theo Wood và Lass. 2001). Theo Bo Gohl (1981) bột vỏ ca cao có thể thay thế bắp và trộn với tỉ lệ 35% vẫn không thay đổi mức tăng trọng của heo.

Nếu dùng vỏ quả làm thức ăn gia súc thì phải phơi khô ngay sau khi thu hoạch, sau đó xay thành bột trộn vào thức ăn hoặc vo viên.

Hạt ca cao bao bọc bởi lớp áo hạt dạng cơm mềm (lớp cơm nhầy), ướt, mùi rất thơm. Lớp cơm này chứa nhiều đường (10 - 13%), pentosan (2 - 3%), acid citric (1 - 2%) và muối (7 - 10%) (Lopez. 1986). Có thể sử dụng lớp cơm này làm nước sinh tố, kem hoặc cô đặc làm nước cốt trái cây.

Ca cao có rất nhiều lá. Trong kỹ thuật canh tác lá ca cao thường xuyên được tỉa bỏ để tạo hình dạng thích hợp và tăng độ thông thoáng cho cây. Lá ca cao tỉa bỏ là nguồn thức ăn ổn định tốt cho dê, bò và thỏ.



Các hạt ca cao được gắn vào cơ quan gọi là thai tòa (lõi trái). Khi tách hạt ca cao để lên men thai tòa được loại bỏ là nguồn thức ăn cho cá và heo.

Dịch thu từ quá trình lên men được dùng để chế biến rượu với hương vị rất đặc trưng của ca cao. Ngoài ra dịch cũng có thể sử dụng như nguyên liệu để sản xuất nata thay thế nước dừa trong kỹ thuật sản xuất thạch dừa (nata de coco).

### Ca cao và sức khỏe

Ca cao thô và một số thành phẩm sô cô la chứa rất nhiều nhóm chất chống oxy hóa flavanol (epicatechin, catechin, procyanidin). Các nghiên cứu cho thấy chất chống oxy hóa có vai trò quan trọng trong việc duy trì hệ thống tim mạch hoạt động tốt, ngăn ngừa bệnh tim. Chất chống oxy hóa giới hạn sự oxy hóa của cholesterol nên giữ được mạch máu luôn khỏe mạnh. Tuy nhiên, flavanol rất dễ bị phân hủy bởi nhiệt độ cao và các yếu tố khác trong khi chế biến như quá trình kiềm hóa nguyên liệu. Để giữ được hàm lượng flavanol cao cho đến sản phẩm cuối cùng cần thiết phải có quá trình chế biến đặc biệt.

Bơ ca cao gồm có ba loại acid béo chính là acid palmitic, acid stearic (chất béo no) và acid oleic (chất béo không no).

Một phần ba của thành phần bơ ca cao là acid béo không no, acid oleic và acid linoleic. Chất này được cho là làm giảm lượng



Thu gom lá ca cao cho chăn nuôi

## ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI CỦA CÂY CA CAO

Ca cao là loài cây thân gỗ nhỏ có thể cao đến 10 - 20m nếu mọc tự nhiên trong rừng. Trong sản xuất do trồng mật độ dày và khống chế sự phát triển thông qua tỉa cành nên cây thường có chiều cao trung bình khoảng 5 - 7m, đường kính thân 10 - 18cm. Ca cao sinh trưởng tốt dưới bóng che, do đó có thể trồng xen với một số loài cây kinh tế khác. Thời kỳ kinh doanh hiệu quả có thể kéo dài từ 25 - 40 năm.

## THÂN

### Thân phát triển từ hạt

Sự phát triển của thân có thể chia thành 3 giai đoạn:

Giai đoạn 1: Hạt nảy mầm thượng địa (lá mầm nhô lên khỏi mặt đất). Đoạn thân dưới lá mầm không có mầm bất định là nơi để ghép khi nhân giống vô tính mà không sợ bị lẫn giống.

Giai đoạn 2: Lá mầm mở, 4 lá đầu tiên phát triển, dốt rất ngắn. Lá tăng trưởng diện tích và dốt kéo dài. Khi lá thuần thực, đợt sinh trưởng kế tiếp bắt đầu với sự xuất hiện lá non trên các dốt rất ngắn. Mỗi đợt



H. 11: Thân phát triển từ hạt tăng trưởng thẳng đứng trong giai đoạn đầu



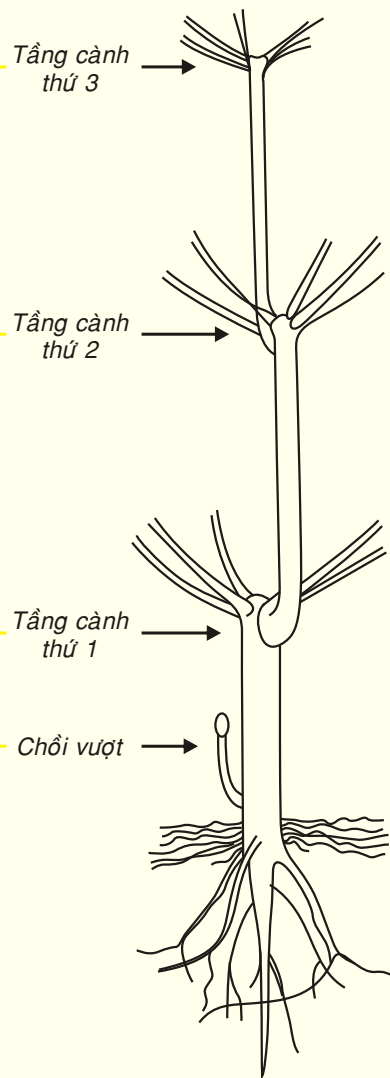
H. 12&13 (a,b): Tăng trưởng đứng dừng lại, tầng cành đầu tiên xuất hiện với 5 cành ngang.



H. 14: Vườn cây thực sinh bắt đầu vào giai đoạn kinh doanh



H. 15: Cây thực sinh phát triển tự nhiên với nhiều tầng cành



H. 16: Cây thực sinh nhiều thân, phát triển từ chồi vượt

sinh trưởng kéo dài khoảng 6 tuần, đốt dài ra trong thời gian này. Tùy theo điều kiện môi trường, trong giai đoạn này thân có thể cao lên từ 0,5 - 2,0 m.

Giai đoạn 3: Cây tạm ngừng tăng trưởng về chiều cao. Cành ngang trên đỉnh ngọn phát triển (5 cành đối với nhóm Forastero và Trinitario; 3 cành đối với Criollo) tạo tầng cành đầu tiên. Cành ngang phát triển theo hướng nằm ngang hoặc nghiêng và lá dính trên cành ngang theo vị trí đối cách trong khi thân chính mọc thẳng đứng và lá dính hình xoắn ốc. Nếu đỉnh ngọn bị tổn thương trước khi phát triển tầng cành, chồi bên ở nách lá tăng trưởng theo hướng thẳng đứng thành chồi vượt và sau đó cũng phân cành ngang như thân chính.

Một thời gian sau khi tầng cành xuất hiện, chồi bên ở các nách lá phát triển và tăng trưởng thẳng đứng (đôi khi hàng năm sau khi tầng cành đầu tiên xuất hiện) sự phát triển của chồi bên diễn tiến như giai đoạn 3 trên thân chính. Sự phát triển lặp lại và cây có thể có 4 - 5 tầng cành và cao đến 20m trong tự nhiên.

**Thân phát triển từ cành ghép (mầm ghép lấy từ cành ngang)**

Cành không tăng trưởng thẳng đứng mà thường mọc nghiêng. Các chồi nách phát triển sớm, nhiều nên cây có dạng bụi gồm nhiều cành chính và không có tầng cành. Nếu mầm ghép lấy từ thân chính hoặc cành vượt, sự sinh trưởng giống như thân mọc từ hạt.



H. 17: Cành ghép mọc nghiêng khi mới trồng



H. 18: Cây ghép phân cành sớm và nhiều



H. 19: Cây ghép đã định hình



H. 20: Vườn cây ghép 4 năm tuổi

**LÁ**

Lá non phát triển theo từng đợt, sau mỗi đợt ra lá, đỉnh cành vào trạng thái ngủ. Thời gian ngủ tùy theo điều kiện môi trường nhưng thường khoảng 4 - 6 tuần lễ. Sự phát triển lá liên quan đến tình trạng nước của cây. Ca cao trồng không che bóng các đợt ra lá nhanh hơn là trồng trong



H. 21: Màu sắc lá non thay đổi tùy theo giống



H. 22: Lá trên cành ngang có cuống ngắn và mọc đối cách

điều kiện có bóng che. Điều này là do khi không có bóng che, sự biến động hàm lượng nước trong cây xảy ra thường xuyên và nhiệt độ môi trường bên ngoài cao kích thích chồi lá phát triển.

Cây cần dinh dưỡng khi đọt lá mới phát triển. Nếu cây thiếu dinh dưỡng sẽ có sự chuyển vận dinh dưỡng từ lá già sang lá non mới ra và



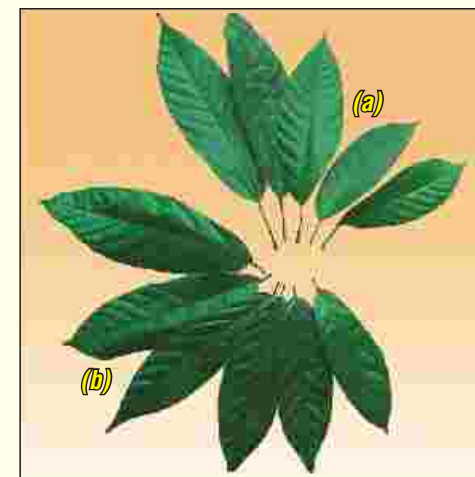
H. 23: Kích thước lá thay đổi rất lớn tùy theo tuổi cây và môi trường bên ngoài



H. 24: Lá trên thân chính/ cành vượt có cuống dài và mọc xoắn ốc

dẫn đến việc lá già bị rụng sớm. Do đó, số lá già hiện diện trên thân giúp người trồng có thể hiểu được phần nào hiện trạng dinh dưỡng của cây ca cao.

Màu sắc lá non thay đổi tùy theo giống từ màu xanh nhạt đến vàng, từ màu hồng đến đỏ đậm. Khi trưởng thành lá có màu xanh thẫm, cứng cáp hơn và nằm ngang. Khí khổng chỉ có ở mặt dưới phiến lá nên khi phun phân lá phun từ dưới lên cho hiệu quả cao hơn. Lá dưới bóng che có phiến rộng và xanh hơn ngoài nắng.

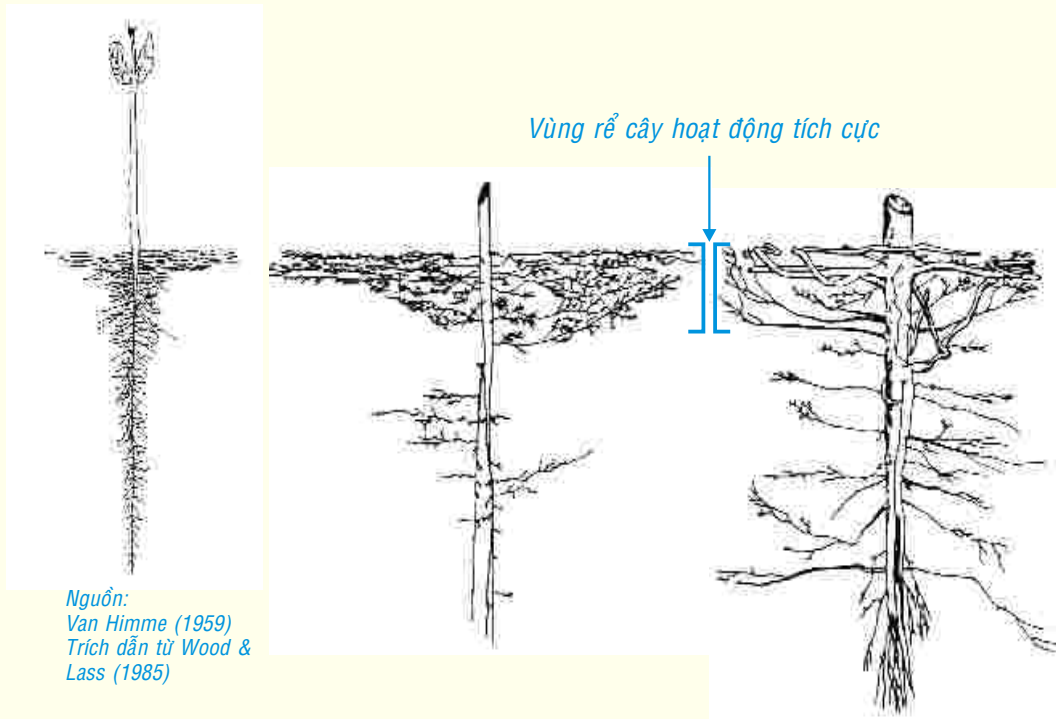


H. 25: Lá trên cành vượt (a) và trên cành ngang (b)

Lá trên thân chính hoặc cành vượt có cuống dài từ 7 - 9cm và mọc theo hình xoắn ốc. Lá trên cành ngang có cuống ngắn từ 2 - 3 cm, mọc đối cách trên cành và chịu được cường độ ánh sáng cao hơn lá trên thân chính.

**RỄ**

Hạt sau khi nảy mầm, rễ mọc rất nhanh và có nhiều rễ ngang mọc thẳng góc quanh rễ trụ. Ba tháng đầu rễ phát triển rất nhanh có thể hơn 25 cm. Để tránh rễ cong khi ương cây, cần chọn túi đủ dài để rễ phát triển trong 3 - 4 tháng đầu. Rễ trụ tiếp tục phát triển khi bị cắt ngang nên khi trồng ta cắt bỏ phần rễ cong trong bầu đất mà không ảnh hưởng đến sinh trưởng tiếp theo của rễ. Khi cây được 3 năm tuổi, rễ trụ dài khoảng 1,5 - 2 mét. Trên suốt chiều dài của rễ trụ có rất nhiều rễ ngang mọc ra và phân nhánh với rất nhiều rễ con, tập trung chủ yếu ở vùng rễ phía dưới cổ rễ khoảng 20 cm. Biện pháp tủ gốc để giữ và kéo dài ẩm độ đất trong mùa khô rất quan trọng trong việc duy trì hoạt động của lớp rễ ngang này trong quá trình hấp thu dinh dưỡng và nước.



Nguồn:  
Van Himme (1959)  
Trích dẫn từ Wood & Lass (1985)

H. 26: Rễ cây cao cao 1 tháng tuổi

H. 27: Rễ cây cao cao 4 tháng tuổi

H. 28: Rễ cây cao cao 3 năm tuổi



H. 29: Rễ cái bị cong khi chạm đáy bầu, nên cắt bỏ trước khi trồng

H. 30: Rễ cái tiếp tục phát triển sau khi cắt bỏ phần cong

Đối với sự phát triển rễ của cành giâm, lúc đầu chỉ xuất hiện những rễ ngang. Trong số các rễ ngang sẽ có một vài rễ phát triển theo hướng thẳng đứng hình thành một hay nhiều rễ trụ. Sau khoảng 2 năm tuổi, cành giâm sẽ có rễ trụ gần giống như bộ rễ của cây trồng từ hạt.



H. 31: Rễ cao cao chủ yếu tập trung ở tầng đất mặt



H. 32: Hệ thống lưới rễ trên mặt đất khi có lớp che phủ và đủ ẩm độ

**HOA**

Hoa xuất hiện trên sẹo lá ở thân, cành. Đợt hoa đầu tiên trên cây trồng từ hạt có thể nở vào khoảng 14 - 20 tháng sau khi trồng. Cây ghép hay giâm cành có thể ra hoa sớm hơn từ 9 - 18 tháng sau khi trồng. Hoa ra tập trung vào mùa mưa. Những nơi có đủ nước, cây ra hoa quanh năm nhưng vẫn có cao điểm ra hoa rộ.

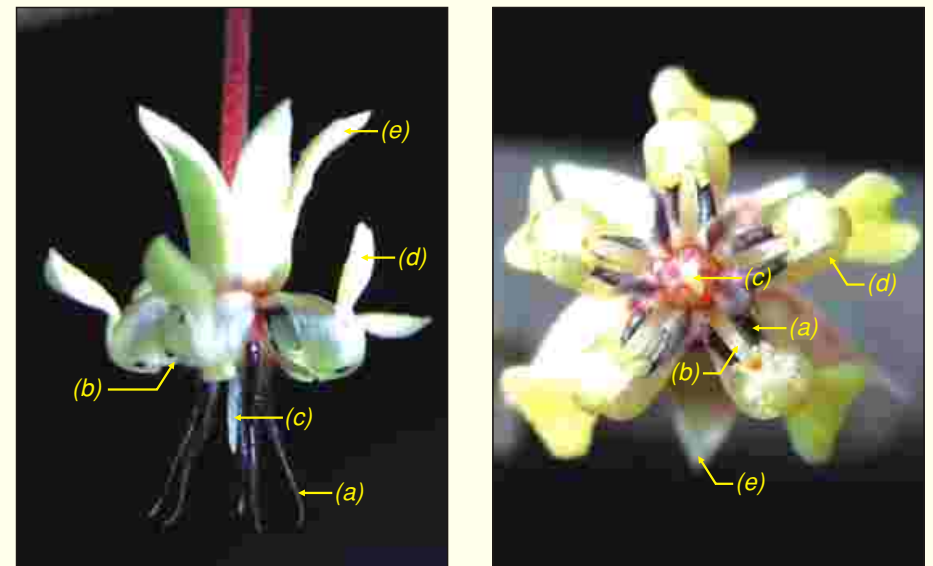
Do hàng năm hoa xuất hiện cùng một chỗ nên lâu ngày phình to gọi là đệm hoa. Thường mỗi đệm mang rất nhiều hoa, nếu đệm hoa bị tổn thương thì lượng hoa giảm hoặc không ra nữa. Hoa có cuống dài từ 1 - 3cm, có 5 cánh đều đặn. Hoa bắt đầu nở từ khoảng 3 giờ chiều hôm trước cho đến 9 giờ sáng hôm sau.



H. 33: Hoa ra nơi sẹo lá, lâu ngày phình to thành đệm hoa

**Thụ phấn**

Hoa cao cao thụ phấn nhờ côn trùng thuộc họ Ceratopogonidae. Loài Forcipomyia là loài phổ biến nhất tham gia thụ phấn. Thuốc sâu không ảnh hưởng nhiều đến dân số của loài côn trùng này. Côn trùng này rất nhỏ thường cư trú trong điều kiện tối, ẩm nơi có các tàn dư thực vật đậu



H. 34: Cấu tạo hoa cao cao:

a) Nhị lép ; b) nhị ; c) nhụy ; d) cánh hoa ; e) lá đài

quanh cây ca cao, do đó nếu vườn quá sạch hoặc quá khô sẽ không thuận lợi cho sự thụ phấn. Chúng có thể bay xa 50m nhưng thường di chuyển không xa trong các vườn ca cao. Hoa ca cao ra nhiều nhưng chỉ thụ phấn và đậu 1- 5%. Phần lớn hoa nở mà không được thụ phấn sẽ rụng sau 48 giờ.

## TRÁI

### Sự phát triển của trái

Sau khi thụ phấn trái tăng trưởng chậm trong khoảng 40 ngày đầu và đạt tốc độ tối đa sau 75 ngày. Sau khi thụ phấn 85 ngày, sự tăng trưởng của trái chậm lại, trong khi hạt bên trong trái bắt đầu tăng trưởng nhanh, đây cũng là thời kỳ hạt tích lũy chất béo. Lớp cơm nhầy hình thành khoảng 140 ngày sau khi thụ phấn. Khi hạt tăng trưởng tối đa, trái vào giai đoạn chín. Trái chín không nở bung ra và ít khi rụng khỏi cây. Trái có cấu trúc gỗ nên rất dai. Trái non có 5 ngăn trong đó hạt được phân chia đều, khi trái chín vách ngăn này biến mất chỉ còn lại một hốc chứa đầy hạt. Từ khi thụ phấn đến trái chín kéo dài từ 5 - 6 tháng tùy theo giống.



H. 35: Trái trong giai đoạn đầu phát triển



### Hiện tượng khô héo ở trái non

Một số lớn trái non thường khô héo trên cây trong giai đoạn đầu phát triển. Trái ở nhánh nhỏ khó phát triển hoàn chỉnh so với ở thân và cành lớn. Sự khô héo ở trái non không phải do bệnh mà là do hiện tượng sinh lý đặc thù của ca cao nhằm đảm bảo số lượng trái chín phù hợp với giai đoạn phát triển của cây. Số lượng trái non khô héo chiếm từ 20 - 90% trên tổng số trái đã được thụ phấn. Trong 50 ngày đầu sau khi thụ phấn trái bị héo sinh lý nhiều, sau đó chậm dần và tăng lại sau 70 ngày. Sau 95 - 100 ngày trái không còn héo sinh lý nữa. Trong giai đoạn này nếu trái héo, đen thường là do bệnh.

Ngoài héo sinh lý còn những nguyên nhân khác cũng làm trái héo khi còn non như bệnh thối trái, côn trùng chích hút.

### Hình dạng, kích thước và màu sắc của trái

Màu sắc của trái khá đa dạng. Trái chưa chín có màu xanh, đỏ tím hoặc xanh điểm đỏ tím. Khi trái chín màu xanh chuyển sang màu vàng; màu đỏ tím chuyển sang màu da cam.

Hình dạng trái thay đổi nhiều từ hình cầu đến dài nhọn hay hình trứng. Số lượng rãnh và độ sâu của khía trên trái cũng thay đổi từ 5 - 10 rãnh, rãnh có thể sâu nhiều, nông hoặc trơn nhẵn.

Vỏ trái có thể dày từ 1-3cm. Trọng lượng trái thay đổi 0,2kg- 1kg.



H. 36: Hiện tượng khô héo sinh lý ở quả non



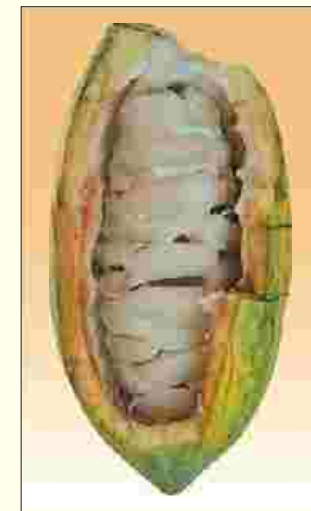
H. 37: Kích thước vỏ và ruột thay đổi tùy theo giống



H. 38: Sự đa dạng của trái về màu sắc, hình dạng và kích thước

**HẠT**

Mỗi trái chứa từ 30 - 40 hạt. Mỗi hạt có lớp cơm nhầy bao quanh có vị chua, ngọt, thơm và xếp thành 5 dãy. Hạt có vỏ mỏng màu hồng, nhiều đường gân. Hạt rất dễ mất sức nảy mầm sau khi tách khỏi trái nên thường phải gieo ngay. Hạt sau khi tách lớp cơm nhầy và hong ráo, nếu giữ trong mùn của hoặc than có thể giữ được sức nảy mầm trong 3 - 4 tuần. Lá mầm có màu tím (màu trắng ngà hoặc vàng nhạt đối với Criollo) và hóa nâu sau khi lên men. Kích thước hạt thay đổi tùy theo giống và mùa vụ. Hạt phát triển trong mùa khô có kích thước, trọng lượng nhỏ, hàm lượng chất béo thấp và tỉ lệ lép nhiều hơn so với mùa mưa.



H. 39: Cách sắp xếp hạt trong trái



H. 40: Giống Forastero/Trinitario: Hạt dạng ovan, tím (trên); Giống Criollo: Hạt dạng tròn, trắng/trắng ngà (dưới)



H. 41: Trái chín và hạt



H. 42: Hạt ca cao đã rửa sạch lớp cơm nhầy,  
Màu sắc kích thước của hạt thay đổi tùy theo giống