

ĐÁNH GIÁ MỘT SỐ DÒNG CA CAO (*Theobroma cacao* L.) CÓ TRIỂN VỌNG TẠI CẦN THƠ

Trần Văn Hậu¹, Lê Thị Thanh Thủy¹ và Phan Thanh Trúc¹

ABSTRACT

This study was carried out to evaluate the promising clone of cocoa being high yield components, good quality that were suitable for cocoa bean export and chocolate processing. Based on the color and shape of flower, characteristics of fruit and bean, there were 7 clones of cocoa grown at Cai Rang district, Can Tho city to be evaluated from 1/2005 to 1/2006. Five trees per clone and 6 pods per tree were used to evaluate. Percentage of total lipid was extracted following AOAC (2000). The result showed that all of 7 clones belong to Trinitario, of which clone 1, 5 and 6 have the fruit-like of Criollo; clone 2, 3, 4, 6 and 10 have the fruit-like of Forastero. Three clones: 2, 4 and 10 got high yield (>4 kg dry bean.tree⁻¹.year⁻¹), high dry bean weight (1.13-1.44 g per dry bean); number of bean per pod from 35-41; rate of dry bean per fresh weight over 40% and percentage of total lipid in dry bean from 53 to 55% that were suitable for bean export and chocolate processing.

Keywords: *Theobroma cacao* L., total lipid, Trinitario, Criollo, Forastero,

Title: *Evaluation of promising clone of cocoa (Theobroma cacao L.) in Can Tho*

TÓM TẮT

Đề tài được thực hiện nhằm đánh giá những dòng ca cao có khả năng cho năng suất cao, phẩm chất hạt đạt yêu cầu xuất khẩu và chế biến sô-cô-la. Nguồn giống ca cao là những cây trồng từ hạt từ 15-20 năm tuổi, trồng tại quận Cái Răng, Thành Phố Cần Thơ. Mỗi dòng khảo sát 5 cây, mỗi cây 6 trái. Dựa vào các đặc tính về màu sắc và hình dạng hoa, trái và hạt, có bảy dòng ca cao được đánh giá từ tháng 1/2005-1/2006. Hàm lượng chất béo thô được chiết tách theo AOAC (2000). Kết quả cho thấy cả 7 dòng đều thuộc dòng ca cao Trinitario nhưng ba dòng 1, 5 và 6 mang dạng hình Criollo trong khi các dòng 2, 3, 4 và 10 mang dạng hình Forastero. Ba dòng 2,4 và 10 là những dòng ca cao Trinitario mang dạng hình Forastero, có năng suất cao (>4 kg/cây/năm), số trái/hạt từ 35-41 hạt, tỉ lệ ngót hạt trên 40%, hạt to (1,13-1,44 g/hạt) và hàm lượng chất béo trong hạt khá cao (trung bình từ 53-55%) đạt yêu cầu xuất khẩu hạt và chế biến sô-cô-la.

Từ khóa: *Theobroma cacao* L., hàm lượng chất béo thô, Trinitario, Forastero, Criollo

1 MỞ ĐẦU

Ca cao có khả năng sinh trưởng và phát triển điều kiện che mát từ 25-50% nên rất thích hợp để trồng xen trong các vườn dừa. Hiện nay mô hình trồng xen ca cao trong vườn dừa đem lại lợi tức cao, đồng thời thu nhập từ cây ca cao đã giúp nhà vườn duy trì cũng như mở rộng diện tích trồng dừa. Do đó nhu cầu giống cho sự phát triển diện tích trồng ca cao ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), các tỉnh miền Đông Nam Bộ và miền Trung là rất lớn. Trong thời gian qua, các dòng thương mại và các hạt lai F1 từ nước ngoài đã được thử nghiệm và đánh giá ở trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh và Viện nghiên cứu Nông Lâm

¹ Khoa Nông Nghiệp và Sinh Học Ứng Dụng.

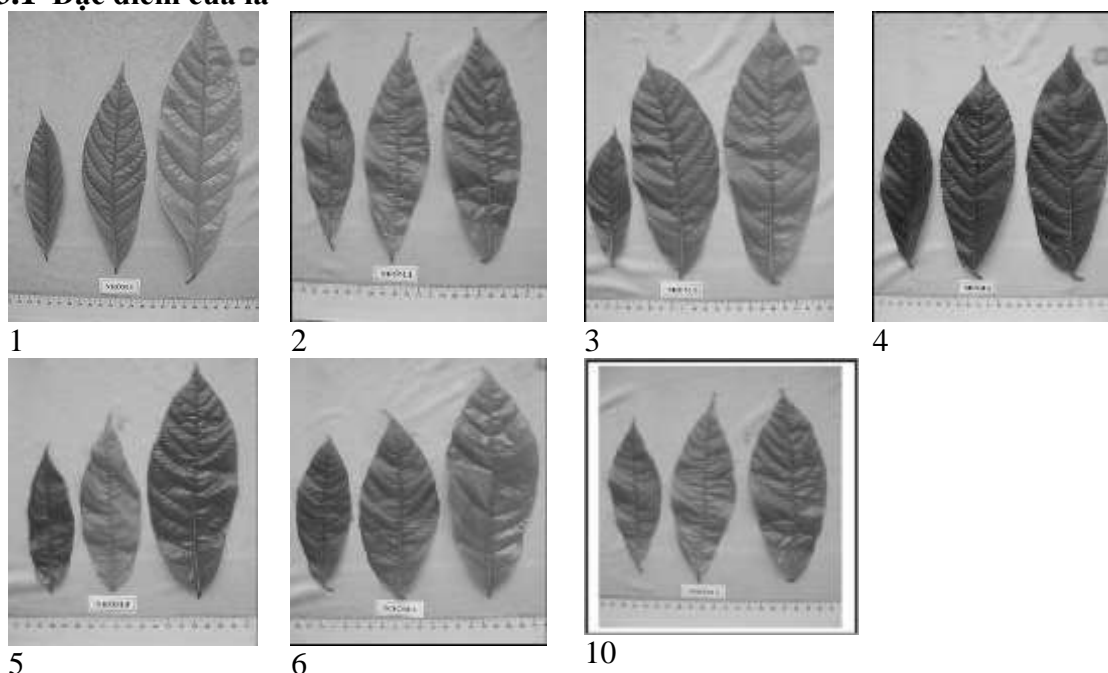
Nghiệp Tây Nguyên nhằm chọn ra những dòng tốt (hạt to, tỉ lệ chất béo cao và hương vị thơm) đạt yêu cầu chế biến, thích hợp với điều kiện của địa phương và ít nhiễm sâu bệnh góp phần phục vụ cho công tác tuyển chọn giống ca cao quốc gia. Ca cao có đặc tính thụ phấn chéo nhờ côn trùng và hầu hết các giống đều có đặc tính tự bất thụ (Nguyễn Văn Uyển và Nguyễn Tài Sum, 1996) nên việc nhân giống bằng phương pháp gieo hạt trong thời gian qua đã tạo ra sự đa dạng rất lớn trong quần thể ca cao ở ĐBSCL nhưng chưa được chọn lọc và đánh giá. Đây sẽ là nguồn vật liệu khởi đầu quan trọng cho công tác chọn giống ca cao quốc gia. Mục đích của đề tài là đánh giá dòng ca cao có triển vọng ở Cái Răng, thành phố Cần Thơ nhằm chọn ra những giống có phẩm chất tốt đáp ứng được yêu cầu chế biến và xuất khẩu ca cao.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

Thí nghiệm được thực hiện tại vườn của nông dân tại Quận Cái Răng, thành phố Cần Thơ từ tháng 1/2005-1/2006. Các dòng ca cao được khảo sát và đánh giá là những dòng ca cao có triển vọng dựa vào màu sắc của lá non một tuần tuổi; màu sắc và kích thước hoa; một số đặc tính của trái; màu sắc của phôi nhũ và kích thước của hạt và năng suất trái/cây qua ghi nhận của nhà vườn. Mỗi dòng đánh giá 5 cây, mỗi cây thu 6 trái để khảo sát các đặc tính của trái và hạt. Tỉ lệ ngót hạt là tỉ lệ giữa trọng lượng hạt sau khi ủ và phơi khô trên trọng lượng hạt trước trước khi ủ. Hàm lượng chất béo thô được chiết tách theo AOAC (2000) dựa trên nguyên lý là chất béo có thể hòa tan trong ete, phenol hoặc acetone. Số liệu được xử lý bằng Excel và IRRISTAT.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Đặc điểm của lá



Hình 1: Màu lá non một tuần tuổi của các dòng ca cao ở Cần Thơ

Theo kết luận của nhiều tác giả thì hình dạng và kích thước lá cao không khác biệt giữa các giống ngoại trừ màu sắc của lá non. Màu sắc của lá non cũng được ghi nhận là có liên quan với màu sắc của phôi nhũ và đây làm một trong những đặc điểm quan trọng dùng để phân biệt giữa các dòng cao cao. Kết quả quan sát cho thấy chỉ có lá non của dòng số 4 có màu tím đậm trong khi các dòng còn lại đều có màu tím nhạt (Hình 1). Lá có màu xanh nhạt là màu của của dòng Criollo trong khi lá có màu tím đậm là màu của cao cao Forastero, màu tím nhạt là màu của cao cao lai thuộc dòng Trinitario.

3.2 Đặc điểm của hoa

Các đặc điểm về kích thước cánh hoa, chiều dài cuống hoa hầu như không khác biệt giữa các dòng nhưng màu sắc cuống hoa có sự khác biệt giữa các dòng. Dòng 4 có cuống hoa màu tím nhạt, dòng 5 có cuống hoa màu tím trong khi các dòng còn lại đều có màu xanh hay ửng tím rất nhạt. Nhụy hoa của các dòng đều có màu tím. Ngoài ra, đài hoa của dòng 4 và dòng 5 có những vạch tím nổi rõ, trong khi các dòng khác lại có màu xanh (Hình 2). Về đặc điểm phân biệt giống giữa các dòng, Nguyễn Văn Uyển và Nguyễn Tài Sum (1996) cho biết nhụy hoa của dòng cao cao Criollo có màu hồng nhạt trong khi dòng cao cao Forastero có màu tím.



Dòng 1 Dòng 2 Dòng 3 Dòng 4 Dòng 5 Dòng 6 Dòng 10

Hình 2: Chùm hoa của các dòng cao cao ở Cần Thơ

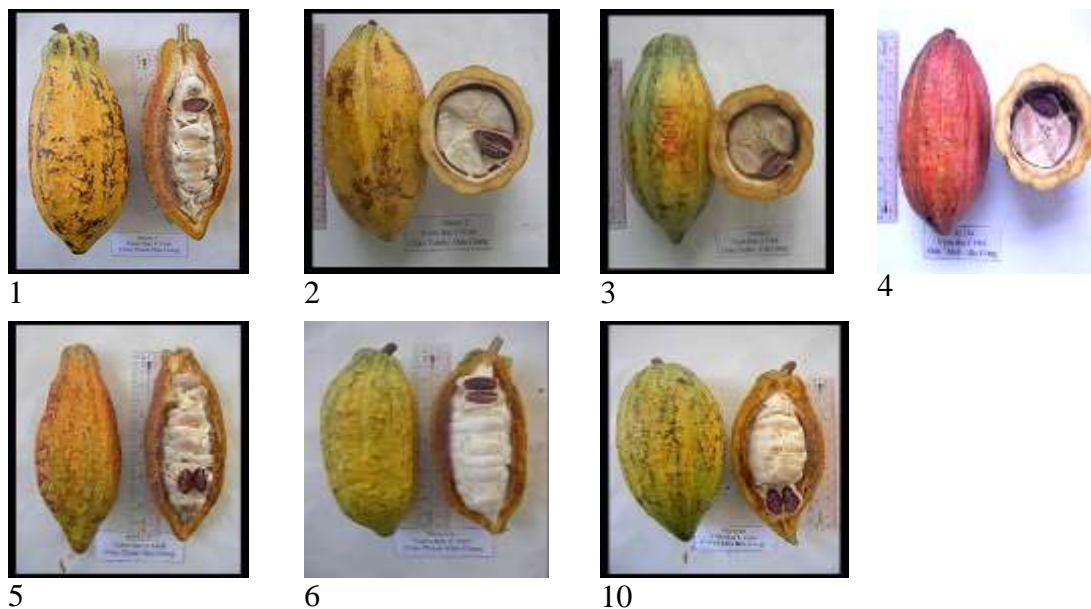
3.3 Đặc điểm trái

Kết quả quan sát đặc tính hình thái trái cao cao của dòng cho thấy có hai dạng trái phổ biến là dạng lai giữa Cundeamor và Angoleta (dòng 1, 5 và 6) và dạng lai giữa Amelonado và Calabacillo (Dòng 2,3,4 và 10) (Hình 3). Dạng lai giữa Cundeamor và Angoleta là dạng trái dài có tỉ lệ chiều dài/chiều rộng trái từ 2,20 (dòng 6) đến 3,52 (dòng 1), trong khi dạng trái lai giữa Amelonado và Calabacillo có tỉ lệ chiều dài/chiều rộng từ 1,84 (Dòng 4) đến 2,12 (dòng 2). Ngoài trừ dòng 4 vỏ trái có màu đỏ lúc còn non, các dòng còn lại đều có màu xanh, khi chín chuyển sang màu vàng. Chiều dày vỏ trái không khác biệt giữa các dòng, biến động từ 0,89 (dòng 5) đến 1,24 mm (dòng 1). Dòng 1 có trọng lượng trái lớn nhất (597 g), tiếp theo là dòng 10 (441 g) và thấp nhất là dòng 5 (299 g) (Bảng 1).

Hình dạng và kích thước trái là một trong những đặc điểm quan trọng để phân biệt và đánh giá khả năng cho năng suất của các giống cao cao. Dòng cao cao Criollo thường có dạng trái dài, vỏ mỏng, trong khi dòng Forastero thường có dạng trái từ tròn đến trung bình còn trái lai thuộc dòng Trinitario thường có dạng trái từ trung bình đến hơi dài. Kết quả khảo sát các dòng cao cao cho thấy các dòng này đều là các dòng lai thuộc cao cao Trinitario nhưng mang cả hai dạng hình Criollo (dòng trái dài) và dạng hình Forastero (dạng hình trung bình).

Bảng 1: Đặc tính trái của một số dòng ca cao có triển vọng ở Cần Thơ

Dòng	Dài trái (cm) (TB ± SE)	Rộng trái (cm) (TB ± SE)	Tỉ lệ dài/rộng	Dày vỏ trái (mm) (TB ± SE)	Trọng lượng trái (g) (TB ± SE)
1	20,2 ± 6,7	8,3 ± 1,6	3,52	1,24 ± 0,3	597 ± 230
2	15,5 ± 2,9	7,3 ± 1,0	2,12	0,92 ± 0,2	323 ± 117
3	14,1 ± 3,4	7,3 ± 1,4	1,99	1,02 ± 0,2	337 ± 156
4	14,5 ± 2,4	7,9 ± 1,1	1,84	1,03 ± 0,3	393 ± 159
5	16,5 ± 2,4	6,7 ± 0,9	2,46	0,89 ± 0,3	299 ± 133
6	15,4 ± 3,1	7,0 ± 1,6	2,20	1,03 ± 0,4	315 ± 165
10	16,3 ± 2,6	8,4 ± 0,9	1,94	1,01 ± 0,3	441 ± 167



Hình 3: Dạng trái của các dòng ca cao có triển vọng ở Cần Thơ

3.4 Đặc điểm hạt

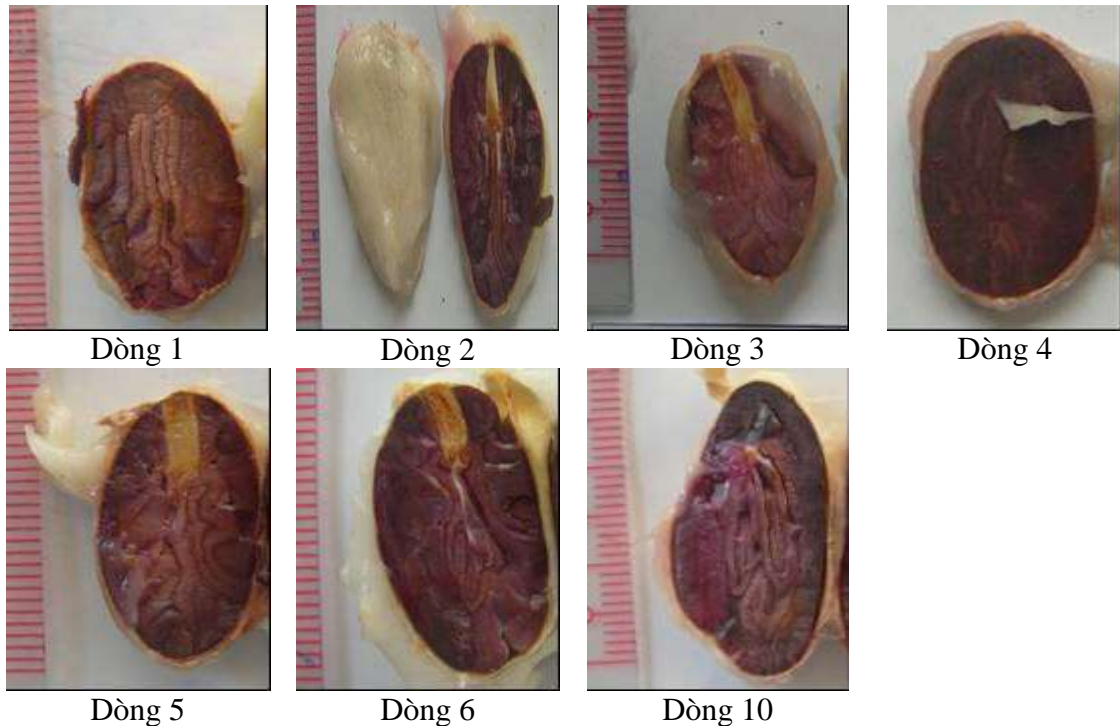
3.4.1 Hình dạng và kích thước hạt

Bảng 2: Kích thước hạt (cm) của một số dòng ca cao có triển vọng ở Cần Thơ

Dòng	Chiều dài hạt (cm) (TB ± SE)	Chiều rộng hạt (cm) (TB ± SE)	Tỉ lệ chiều dài/chiều rộng	Chiều dày hạt (cm) (TB ± SE)
1	2,28 ± 0,34	1,29 ± 0,24	1,77	0,88 ± 0,24
2	2,32 ± 0,60	1,25 ± 0,20	1,86	0,72 ± 0,19
3	2,18 ± 0,48	1,30 ± 0,18	1,68	0,80 ± 0,77
4	2,18 ± 0,60	1,28 ± 0,30	1,70	0,85 ± 0,30
5	2,45 ± 0,49	1,21 ± 0,25	2,02	0,82 ± 0,19
6	2,07 ± 0,44	1,48 ± 0,44	1,40	0,84 ± 0,24
10	2,49 ± 0,47	1,31 ± 0,48	1,90	0,80 ± 0,18

Màu sắc phôi nhũ của các dòng đều có màu tím nhạt, ngoại trừ dòng 4 có màu tím đậm (Hình 4). Chiều dài hạt biến động từ 2,07 (dòng 6) đến 2,49 mm (dòng 10), chiều rộng biến động từ 1,21 (dòng 5) đến 1,48 (dòng 6) và chiều dày hạt từ 0,72 (dòng 1) đến 0,88 mm (dòng 2). Đánh giá dạng hạt cho thấy ngoại trừ dòng 6 có dạng hơi tròn (tỉ lệ chiều dài/chiều rộng = 1,4) trong khi các dòng khác đều có dạng dẹp (Bảng 2). Nguyễn Văn Uyển và Nguyễn Tài Sum (1996) cho biết hạt ca

cao thuộc dòng Forastero có kích thước hơi nhỏ và đẹp hơn so với cao Criollo. Nguyễn Bảo Vệ et al. (2004) cho biết dòng lai Trinitario có dạng hạt đẹp (dài 1,87 cm, rộng 1,19 cm) ở dạng lai mang hình Criollo và hạt dài 2,57 cm, rộng 1,40 cm ở dạng lai mang hình Forastero.



Hình 4: Hình dạng và Màu sắc phơi nhũ của các dòng cao có triển vọng tại Cần Thơ

3.4.2 Trọng lượng 100 hạt, số hạt/trái, số hạt lép/trái và tỉ lệ ngót hạt

Trọng lượng 100 hạt là một trong những tiêu chuẩn để định giá trị hạt cao, hạt cao có giá trị cao khi trọng lượng trung bình của 100 hạt lớn hơn hoặc bằng 100 g (Braudeau, 1984; Nguyễn Văn Uyên và Nguyễn Tài Sum, 1996). Ngoài ra, khi chọn cây đầu dòng cho công tác chọn giống, hạt cao phải có trọng lượng lớn hơn 1,1 g và có nhiều hơn 35 hạt trên trái (Lockwood, 2006). Kết quả đánh giá các dòng cao ở Cần Thơ cho thấy trọng lượng hạt của các dòng 2, 4 và 10 đạt yêu cầu cho công tác chọn giống. Số hạt/trái ở mức trung bình, từ 29,9 hạt/trái (dòng 6) đến 42,2 hạt/trái (dòng 1) (Bảng 3). Thông thường trái cao có từ 30-40 hạt/trái (Phạm Hồng Đức Phước, 2004). Theo báo cáo của chương trình cao Việt Nam Success Alliance (2006) các dòng cao thương mại nhập từ Malaysia trồng thử nghiệm tại Việt Nam có số hạt/trái trung bình từ 38-42 hạt và trọng lượng hạt trung bình từ 1,0-1,29 g. Số trái/cây/năm của các dòng cao biến động từ 87,0 trái (dòng 10) đến 137,0 trái (dòng 4). Dòng số 2 và dòng số 4 có số hạt/trái và số trái/cây/năm cao nên có năng suất cao nhất (5,64 và 5,67 kg/cây/năm). Số hạt lép/trái là yếu tố có ảnh hưởng đến năng suất nhưng đồng thời cũng ảnh hưởng đến phẩm chất hạt thương phẩm (Phạm Hồng Đức Phước, 2003). Tỉ lệ hạt lép của các dòng cao có triển vọng ở Cần Thơ tương đối thấp, biến động từ 0,9 (dòng 2) đến 2,2 (dòng 6). Tỉ lệ ngót hạt cao nhất là 42,1% (dòng 10) và thấp nhất là 34,8% (dòng 1). Tỉ lệ ngót hạt là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá khả năng tích lũy chất

khô, độ chắc của hạt. Tỷ lệ này biến động theo mùa và biến động trong khoảng 40% (Nguyễn Minh Thủy, 2000).

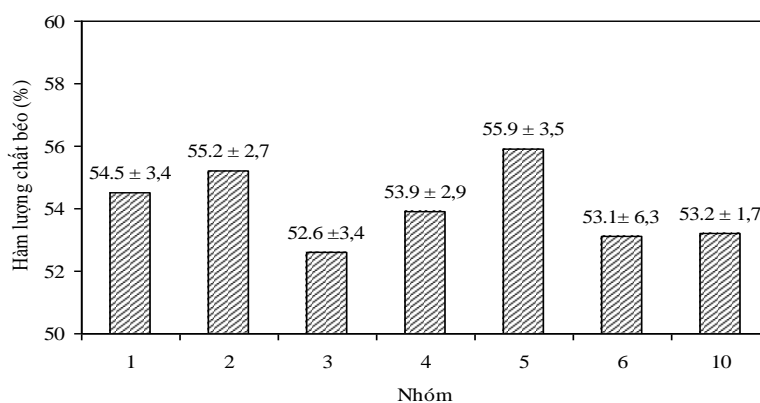
Tóm lại, các dòng 2 và 4 có số trái và năng suất hạt/cây/năm cao, trọng lượng hạt khá lớn, số hạt/trái cao và tỉ lệ ngót hạt cao đạt yêu cầu xuất khẩu. Dòng số 10 có số trái/cây/năm thấp nhất và số hạt/trái không cao nhưng có trọng lượng hạt trung bình 1,44 g lớn hơn cả các dòng ca cao thương mại nhập nội từ Malaysia nên năng suất hạt khô/cây/năm khá cao có triển vọng cho công tác chọn giống ca cao ở ĐBSCL.

Bảng 3: Trọng lượng 100 hạt, số hạt/trái, số hạt lép/trái và tỉ lệ ngót hạt các dòng ca cao có triển vọng tại Cần Thơ

Dòng	Trọng lượng 100 hạt (g) (TB ± SE)	Số hạt/trái (TB ± SE)	Số trái/cây/năm (TB ± SE)	Năng suất (kg/cây/năm) (TB ± SE)	Số hạt lép/trái (TB ± SE)	Tỉ lệ ngót hạt (TB ± SE)
1	77,3 ± 6,2	42,2 ± 8,6	-	-	1,0 ± 2,2	34,8 ± 1,7
2	113,2 ± 4,4	41,5 ± 10,5	119 ± 28,2	5,67 ± 0,60	0,9 ± 2,3	40,9 ± 3,8
3	85,9 ± 12,5	34,8 ± 14	117 ± 17,3	3,57 ± 0,38	2,7 ± 6,1	35,7 ± 3,2
4	132,9 ± 12,4	36,3 ± 10,8	137,0 ± 35,0	5,64 ± 0,42	1,5 ± 2,6	40,4 ± 2,6
5	105,7 ± 8,8	35,5 ± 5,8	94,0 ± 15,1	3,53 ± 0,28	1,5 ± 3,7	38,6 ± 3,2
6	98,7 ± 5,8	29,9 ± 11,8	121,5 ± 64,6	3,59 ± 0,95	2,2 ± 4,9	38,4 ± 1,2
10	143,7 ± 5,3	35,3 ± 10,1	87,0 ± 10,0	4,41 ± 0,36	1,3 ± 1,9	42,1 ± 2,5

3.4.3 Hàm lượng chất béo trong hạt

Hàm lượng chất béo trong hạt của các dòng ca cao biến động từ 52,6% (dòng 3) đến 55,9% (dòng 5), khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê giữa các dòng ở độ tin cậy 95% (Hình 5). Hàm lượng chất béo là một trong những tiêu chuẩn quan trọng đánh giá phẩm chất hạt ca cao, cùng với kích thước hạt và mùi vị (Nguyễn Văn Uyên và Nguyễn Tài Sum, 1996). Hạt có hàm lượng chất béo càng cao thì càng tốt trong kỹ nghệ sản xuất sô-cô-la (Braudeau, 1984). Ghi nhận về hàm lượng chất béo trong hạt ca cao, Trần Văn Hòa và Nguyễn Ngọc Thành (1988) cũng cho rằng hạt ca cao chứa từ 52 - 54%. Theo báo cáo của chương trình ca cao Success Alliance ở Việt Nam (2006) hàm lượng chất béo trong hạt của các dòng ca cao thương mại nhập vào Việt Nam từ năm 1998 có hàm lượng chất từ 53% (giống TD6) đến 59,5% (giống TD14). Như vậy, hàm lượng chất béo trong hạt của các dòng được khảo sát ở Cái Răng, Cần Thơ tương đối cao.



Hình 5: Hàm lượng chất béo trong hạt của các dòng ca cao có triển vọng ở Cần Thơ

Nhìn chung, qua đánh giá các chỉ tiêu về màu sắc lá non, đặc điểm của hoa, trái và hạt của các dòng ca cao có triển vọng ở Cần Thơ cho thấy các dòng ca cao đều thuộc dòng lai Trinitario nhưng mang dạng hình Criollo và Forastero như ghi nhận của Nguyễn Hồng Phú (1988). Dòng 1, 5 và 6 có dạng trái lai giữa Cundeamor và Angoleta nên mang dạng hình Criollo các dòng còn lại có dạng trái lai giữa Amelonado và Calabacillo nên mang dạng hình Forastero. Các đặc điểm về màu sắc lá non, hoa, phôi nhũ và vỏ trái chỉ có dòng 4 có màu tím phân biệt khá rõ so với các dòng khác. Chiều dày vỏ trái khó phân biệt giữa đặc tính của Criollo và Forastero. Theo Nguyễn Văn Uyển và Nguyễn Tài Sum (1996) dòng ca cao Criollo có trái dài nhưng kích thước hạt tròn, số hạt/trái ít trong khi dòng ca cao Forastero có trái tròn nhưng hạt bẹp và số hạt/trái nhiều hơn. Kết quả đánh giá 3 dòng ca cao có dạng hình Criollo là dòng 1, 5 và 6 nhưng dòng 1 và dòng 6 có kích thước hạt hơi tròn trong khi hạt của dòng 5 hơi dài. Điều này cho thấy sự di truyền của các đặc tính hình thái của trái, hạt có thể khác nhau, cần có những nghiên cứu sâu về các đặc điểm di truyền để có thể kết luận về biểu hiện sự di truyền ở các thế hệ con lai.

Đánh giá các đặc tính về khả năng cho năng suất cũng như phẩm chất của hạt cho thấy có ba dòng có trọng lượng hạt lớn hơn 1,1 g là dòng 10, 2, và 4. Các dòng này có số hạt/trái từ 35-41 hạt, tỉ lệ ngót hạt trên 40%) và hàm lượng chất béo trong hạt khá cao (54-56%). Khi đưa ra những cơ sở di truyền quan trọng cho việc chọn giống ca cao, Lockwood (2006) cho biết năng suất trái của từng cá thể có hệ số di truyền rất thấp (0,16) trên cả hai dòng ca cao M2 và D8 ở Ghana nhưng ở mức độ lô hệ số di truyền của hai giống này lần lượt là 0,63 và 0,43. Dựa vào kết quả này tác giả cho rằng năng suất bị ảnh hưởng rất lớn bởi yếu tố môi trường và không nên chỉ dựa vào năng suất như là tiêu chuẩn hàng đầu để chọn cây đầu dòng cho công tác chọn giống. Như vậy, kết quả đánh giá các dòng ca cao có triển vọng ở Cái Răng, Cần Thơ cho thấy những dòng số 2, 4 và 10 có số hạt trên trái nhiều, hạt lớn, hàm lượng chất béo cao là những dòng có triển vọng tốt dùng cho công tác chọn giống ca cao ở ĐBSCL.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1 Kết luận

- Cả 7 dòng đều thuộc dòng ca cao Trinitario nhưng ba dòng 1, 5 và 6 mang dạng hình Criollo trong khi các dòng 2, 3, 4 và 10 mang dạng hình Forastero.
- Ba dòng 2, 4 và 10 là những dòng ca cao Trinitario mang dạng hình Forastero, có năng suất cao (>4 kg/cây/năm), số trái/hạt từ 35-41 hạt, tỉ lệ ngót hạt trên 40%, hạt to (1,13-1,44 g/hạt) và hàm lượng chất béo trong hạt khá cao (trung bình từ 53-55%) đạt yêu cầu xuất khẩu hạt và chế biến sô-cô-la.

4.2 Đề nghị

Cần theo dõi năng suất, khả năng chống chịu sâu bệnh và mùi thơm của những dòng ca cao có triển vọng trên để có kết luận chính xác hơn trước khi đưa vào bộ giống tuyển chọn phục vụ cho việc chọn giống quốc gia.

CẢM TẠ

Tác giả chân thành cảm tạ Ông Huỳnh Văn Vinh ở quận Cái Răng, thành phố Cần Thơ đã nhiệt tình hỗ trợ các mặt để tác giả hoàn thành nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Braudeau, J. 1984. Cây cao cao. Nhà xuất bản Nông Nghiệp Hà Nội. 219 trang.
- Lockwood, R. 2006. Cocoa clone selection in Vietnam. Báo cáo tại hội thảo “Chiến lược giống cao cao cho Việt Nam” họp tại TP. Hồ Chí Minh ngày 19/6/2006.
- Nguyễn Hồng Phú. 1987. Điều tra hiện trạng canh tác cao cao tại Châu Thành, Hậu Giang. LVTN Đại học, Đại học Cần Thơ. 43 trang.
- Nguyễn Văn Uyển và Nguyễn Tài Sum. 1996. Cây cao cao trên thế giới và triển vọng ở Việt Nam (Kỹ Thuật Nông Học, Chế Biến và Thị Trường). Nhà xuất bản Nông Nghiệp. 184 trang.
- Nguyễn Minh Thủy, 2000. Bài giảng công nghệ chế biến cao cao. Tài liệu lưu hành nội bộ. 51 trang.
- Nguyễn Bảo Vệ, Trần Văn Hậu, Lê Thanh Phong, 2004. Giáo trình cây đa niên. Tủ sách Đại học Cần Thơ. Trang 48 - 81.
- Phạm Hồng Đức Phước. 2003. Kỹ thuật trồng cao cao ở Việt Nam. Nhà xuất bản Nông Nghiệp. 73 trang.
- Phạm Hồng Đức Phước. 2004. Kỹ thuật trồng cao cao ở Việt Nam. Nhà xuất bản Nông Nghiệp. 140 trang.
- Success Alliance cocoa program Vietnam. 2006. Plant production and plant materia. Báo cáo tại hội thảo “Chiến lược giống cao cao cho Việt Nam” , TP. Hồ Chí Minh ngày 19/6/2006.
- Trần Văn Hòa và Nguyễn Ngọc Thành, 1988. Trồng cao cao. Nhà xuất bản Tổng Hợp Hậu Giang. 80 Trang.