

ĐẶC ĐIỂM NÔNG SINH HỌC VÀ ĐA DẠNG DI TRUYỀN CỦA CÁC GIỐNG ĐẬU CÔ VE (*Phaseolus vulgaris* L.) CÓ NGUỒN GỐC TỪ MỸ

Phạm Thị Ngọc*, Đỗ Thị Dự, Nguyễn Thị Huế, Phạm Thị Lệ, Vũ Văn Liết

Khoa Nông học, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội

Email: ptngoc132@gmail.com*

Ngày gửi bài: 11.07.2013

Ngày chấp nhận: 07.05.2014

TÓM TẮT

Đánh giá đặc điểm nông sinh học của các mẫu giống đậu cô ve nhập nội từ Mỹ trong hai vụ Xuân Hè và vụ Đông, năm 2012 tại Gia Lâm, Hà Nội cho thấy, các mẫu giống có thời gian sinh trưởng ngắn từ 55-80 ngày phù hợp với công thức luân canh 3 vụ ở đồng bằng sông Hồng. Các mẫu giống rất đa dạng về các đặc điểm nông sinh học như chiều cao cây, số lá và số cành, màu sắc thân lá, hoa quả và hạt. Các mẫu giống đậu cô ve leo có chiều cao cây cao hơn, từ 180,5-306cm, các giống thân bụi có chiều cao cây thấp hơn khoảng 3-5 lần. Kết quả thí nghiệm trong hai vụ dựa trên một số đặc điểm hình thái, nông sinh học đã nhận biết 4 mẫu giống có khả năng chịu nóng là CV44, CV54, CV59 và CV79. Phân tích đa dạng di truyền dựa trên biểu hiện hình thái và nông học, các mẫu giống phân thành 4 nhóm di truyền khác biệt với hệ số tương đồng bằng 0,18. Một số mẫu giống có năng suất cao ở vụ Đông, đối với nhóm ăn quả như CV56 (107,52g), CV65 (145,91g), CV67 (116,28g), CV73 (191,35g), CV83 (117,28g) và CV85 (117,77g); đối với nhóm ăn hạt là CV76 (52,0g) và CV77 (54,89g). Những mẫu nguồn gen này có thể sử dụng làm vật liệu chọn giống đậu cô ve năng suất cao.

Từ khóa: Chịu nóng, đa dạng di truyền, đặc điểm, đậu cô ve, nguồn gen nhập nội.

Evaluation of Diversity and Characteristics among Common Beans (*Phaseolus vulgaris* L.) Exotic Germplasm in Vietnam Condition

ABSTRACT

The agronomical characteristics and heat tolerance of twenty nine common bean accessions from USA were evaluated in two seasons: late spring and winter seasons in 2012 in Gialam, Hanoi. Most of the accessions showed short growth (55 to 80 days) suitable to cropping pattern of the Red River Delta. There was a large variation in agronomical characteristics, such as plant height, number of leaves and branches, stem and flower color, fruit shape and grain size. The twining bean accessions had plant height from 180.5 to 306.0 cm while bush type accessions were three to five times shorter. Four accessions viz. CV44, CV54, CV59 and CV79 were heat tolerant. Genetic similarity based on morphological characteristics and agronomic performance classified accessions into four separate groups with similarity coefficient of 0.18. Some accessions such as CV56 (107.52g), CV65 (145.91g), CV67 (116.28g), CV73 (191.35g), CV83 (117.28g), CV85 (117.77g) in green bean group and CV76 (52.0g) and CV77 (54.89g) in dry bean group had high yield in the winter season only. These accessions are potentially useful for breeding programme with high yield.

Keywords: Common bean, exotic germplasm, genetic diversity, heat tolerance.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đậu cô ve (*P. vulgaris* L.) là cây họ đậu lấy hạt quan trọng và là một nguồn lương thực dinh dưỡng của toàn thế giới. Điều kiện bất thuận sinh

học và phi sinh học là một trở ngại lớn đối với sản xuất đậu cô ve, năng suất bình quân toàn cầu chỉ đạt dưới 600 kg/ha (Porch et al., 2013).

Chọn tạo giống đậu cô ve chống chịu bất thuận sinh học và phi sinh học là một vấn đề

quan trọng mang tính toàn cầu (Phillip et al., 2008). Theo Porch (2006), mục tiêu dài hạn trong chọn giống chịu nóng là phát triển nguồn vật liệu cải thiện được mức chịu nóng trong điều kiện biến động nhiệt độ trên đồng ruộng. Chương trình tạo giống sẽ bị giới hạn khi chỉ sử dụng nguồn vật liệu di truyền có sẵn, do vậy cần thiết phải mở rộng đa dạng di truyền bằng sử dụng nguồn gen nhập nội (Jorge et al., 2007). Phân tích đa dạng di truyền là bước đầu tiên cần thiết để hiểu biết di truyền cơ bản của nguồn vật liệu di truyền (Zargar et al., 2014). Đánh giá chọn lọc các dòng được sử dụng rộng rãi trong các chương trình tạo giống đậu cô ve để nhận biết các vật liệu mang các alen phù hợp và giá trị nông học để phát triển giống thích nghi và chống chịu (Rodiño et al., 2009).

Đậu cô ve trồng ở miền Bắc Việt Nam còn hạn chế do thời vụ ngắn, tập trung chủ yếu từ tháng 9-12 hàng năm. Do đó, hạn chế việc cung cấp rau rải vụ trong điều kiện đồng bằng sông Hồng. Hiện nay chúng ta vẫn chưa có bộ giống thích hợp, năng suất và chất lượng để trồng vụ Thu Đông sớm và vụ Xuân muộn trong điều kiện nhiệt độ cao của đồng bằng sông Hồng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu gồm 29 mẫu giống đậu cô ve nhập nội từ Mỹ năm 2011, được ký hiệu từ CV44 đến CV93, phân thành 2 nhóm thân bụi và thân leo.

Nhóm thân bụi gồm 11 mẫu giống là CV44, VC48, CV51, CV52, CV54, CV56, CV57, CV59, CV64, CV90 và CV93. Trong nhóm này có 4 mẫu giống lấy hạt là CV44, VC48, CV51 và CV52, các mẫu giống còn lại lấy quả ăn tươi.

Nhóm thân leo gồm 18 mẫu giống là CV65, CV67, CV69, CV72, CV73, CV74, CV75, CV76, CV77, CV79, CV80, CV81, CV83, CV84, CV85, CV86, CV89 và CV91. Trong đó có 4 mẫu giống lấy hạt là CV75, CV76, CV77, CV79 và CV80, các mẫu giống còn lại lấy quả ăn tươi.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện trong 2 vụ là vụ Xuân Hè và vụ Đông năm 2012; vụ Xuân Hè

gieo ngày 13/3/2012, vụ Đông gieo 9/10/2012. Vụ Xuân Hè trồng trong điều kiện nhiệt độ cao nhằm sàng lọc mẫu giống có khả năng chịu nóng. Vụ Đông đánh giá các đặc điểm nông sinh học, năng suất, các yếu tố cấu thành năng suất và phân tích đa dạng di truyền của nguồn gen nhập nội.

Chỉ tiêu theo dõi gồm 12 tính trạng hình thái, nông sinh học, năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất: thời gian sinh trưởng, chiều cao cây, số ổ hạt/quả, màu sắc hoa, màu sắc hạt, màu sắc thân, chiều dài quả, chiều dài hạt, chiều rộng hạt, chiều dày hạt, khối lượng 100 hạt, dạng hình sinh trưởng. Phân tích khả năng chịu nóng dựa trên các tính trạng, đặc điểm thời kỳ ra hoa, năng suất và yếu tố tạo thành năng suất, chỉ số chịu nóng (HTI-heat tolerance index) $HTI = (Y_p \times Y_s) / X_p$. Trong đó Y_p là năng suất dưới điều kiện thuận lợi, Y_s là năng suất dưới điều kiện bất thuận, X_p là năng suất trung bình của tất cả các kiểu gen dưới điều kiện thuận lợi và bất thuận (Fernandez, 1993).

Thí nghiệm khảo sát nguồn gen không lặp lại, diện tích ô thí nghiệm $14m^2$, các mẫu giống đậu cô ve leo được bắc giàn cao 2m, theo dõi 30 cây/ô thí nghiệm. Lượng phân bón: 500kg vôi bột, 2.000kg phân vi sinh, 46kg N, 80kg P_2O_5 , 50kg K_2O trên 1ha. Bón làm 4 đợt:

- Bón lót: 100% vôi bột, 100% phân vi sinh; 100% P_2O_5 , 10% N;
- Bón thúc đợt 1: 30% N, 30% K_2O khi cây có 2-3 lá thật;
- Bón thúc đợt 2: 30% N, 30% K_2O khi cây bắt đầu nở hoa;
- Bón thúc đợt 3: K_2O sau khi thu lứa quả đầu tiên.

Kết quả thí nghiệm được phân tích phương sai, phân nhóm di truyền dựa trên kiểu hình sử dụng công thức tính hệ số tương đồng của Gower (1971) như sau:

$$DG_{ij} = 1/p \sum w_k d_{ijk}$$

Trong đó p là số đặc điểm, d_{ijk} là đóng góp của đặc điểm thứ k trong tổng số khoảng cách giữa hai cá thể; $d_{ijk} = |x_{ik} - x_{jk}|$, trong đó x_{ik}, x_{jk} là giá trị của đặc điểm thứ k trên cá thể i và j, và $w_k = 1/R_k$, trong đó R_k là phạm vi giá trị của đặc điểm thứ k trong mẫu.

Số liệu được phân tích bằng phần mềm phân tích thống kê Excel và NTSYSpc. 2.1

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thời gian sinh trưởng của các mẫu giống đậu cô ve

Hai vụ thí nghiệm đã cho thấy các mẫu giống thích nghi tốt hơn trong vụ Đông, thời gian sinh trưởng của hai nhóm giống phù hợp cho canh tác của đồng bằng sông Hồng. Nhóm giống thân bụi có thời gian từ gieo đến thu quả lần 1 vụ Đông 52-56 ngày và tổng thời gian sinh

trưởng là 55-65 ngày. Nhóm thân leo thời gian sinh trưởng từ gieo đến thu quả lần 1 dao động từ 54-65 ngày và tổng thời gian sinh trưởng dao động từ 75-80 ngày. Như vậy, các mẫu giống đều thuộc nhóm ngắn ngày phù hợp với canh tác đậu cô ve làm rau ở đồng bằng sông Hồng. Tổng thời gian sinh trưởng có sự chênh lệch khá lớn giữa hai vụ, điển hình như giống CV81 là 24 ngày. Điều này có thể do thời tiết vụ Đông nhiệt độ thấp dẫn đến kéo dài thời gian khô vỏ quả, thời gian chín sinh lý vụ Xuân Hè rơi vào tháng 5-6, là thời điểm nhiệt độ cao nên rút ngắn thời gian làm khô quả.

Bảng 1. Các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của các mẫu giống trong điều kiện vụ Xuân Hè và Đông năm 2012 tại Gia Lâm, Hà Nội

Dạng sinh trưởng	Nhóm mẫu giống	Tên mẫu giống	Tỉ lệ nảy mầm (%)		Thời gian từ gieo đến..... (ngày)									
					Mọc mầm		Ra hoa		Ra quả đầu tiên		Thu quả tươi lần 1		Thời gian sinh trưởng	
			XH	VĐ	XH	VĐ	XH	VĐ	XH	VĐ	VĐ	VĐ	XH	VĐ
Thân bụi	Lấy hạt	CV44	90	80	4	4	33	28	38	34	-	55	75	
		CV48	100	80	4	5	31	28	36	35	-	60	78	
		CV51	100	90	4	5	33	31	40	35	-	62	75	
		CV52	90	80	5	5	31	28	36	35	-	-	78	
	Lấy quả	CV54	100	75	5	6	32	31	38	37	56	62	80	
		CV56	95	65	4	5	31	30	36	36	53	62	76	
		CV57	100	70	4	6	31	35	36	40	53	62	76	
		CV59	100	85	4	5	37	32	42	38	52	65	75	
		CV64	100	80	5	6	32	30	37	35	55	62	78	
		CV90	100	70	4	5	34	32	39	38	55	63	78	
Thân leo	Lấy hạt	CV93	85	75	6	7	35	30	38	38	54	65	76	
		CV75	100	75	4	5	31	32	36	40	-	62	78	
		CV76	85	80	4	4	32	32	40	38	-	65	80	
		CV77	100	80	5	5	35	35	42	42	-	68	81	
	Lấy quả	CV79	100	85	4	5	32	32	36	38	-	62	77	
		CV80	100	70	4	5	30	32	35	38	53	57	75	
		CV65	100	80	4	5	33	32	38	39	54	65	75	
		CV67	100	70	4	6	40	35	44	42	65	65	85	
		CV69	100	70	4	6	33	40	42	45	64	65	83	
		CV72	100	85	4	6	38	39	44	46	63	65	81	
CV73	100	80	4	5	37	38	43	43	61	65	80			
CV74	100	75	4	5	40	39	48	45	65	65	86			
CV81	100	85	4	5	31	35	42	41	59	57	81			
CV83	100	80	6	6	42	38	48	45	63	63	85			
CV84	100	75	4	7	38	40	46	48	63	63	86			
CV85	100	70	5	6	38	33	44	40	59	68	82			
CV86	100	85	5	5	41	32	48	39	54	54	78			
CV89	100	90	4	6	35	32	41	40	55	62	75			
CV91	100	80	5	6	37	39	46	46	60	65	82			

Ghi chú: XH - vụ Xuân Hè, VD - vụ Đông

3.2. Đặc điểm hình thái của các mẫu giống đậu cô ve

Chiều cao cây, số lá và số cành của các mẫu giống rất đa dạng và có sự khác nhau giữa cô ve thân bụi và cô ve leo. Mẫu giống đậu cô ve leo có chiều cao cây cao hơn, từ 180,5-306cm, cô ve thân bụi chỉ dao động từ 22,0-79,0cm.

Trong cùng một nhóm mẫu giống cô ve thân bụi, các mẫu giống cô ve lấy hạt và cô ve ăn quả không có sự khác nhau lớn về chiều cao cây (dao động từ 22,0-37,9cm trong vụ Xuân Hè và 29,3-38,7cm trong vụ Đông), ngoại trừ hai giống CV44 và CV48 có chiều cao vượt trội hơn hẳn, lên tới 67,8cm và 79cm. Nhóm cô ve leo lấy hạt

Bảng 2. Một số đặc điểm nông sinh học của các mẫu giống trong điều kiện vụ Xuân Hè và Đông năm 2012 tại Gia Lâm, Hà Nội

Dạng sinh trưởng	Nhóm mẫu giống	Tên mẫu giống	Chiều cao cây (cm)				Số lá				Số cành			
			Xuân Hè		Đông		Xuân Hè		Đông		Xuân Hè		Đông	
			$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$	$\bar{X} \pm Se$	
Thân bụi	Lấy hạt	CV44	67,8	$\pm 17,7$	54,2	$\pm 10,5$	15,0	$\pm 1,9$	14,7	$\pm 1,6$	5,4	$\pm 1,0$	3,3	$\pm 0,5$
		CV48	79	$\pm 10,9$	76	$\pm 5,2$	16,6	$\pm 1,0$	16,6	$\pm 1,6$	7,7	$\pm 1,6$	4,3	$\pm 0,5$
		CV51	24,2	$\pm 3,1$	32,7	$\pm 3,1$	8,2	$\pm 0,7$	8,2	$\pm 0,4$	7,0	$\pm 1,1$	3,5	$\pm 0,6$
		CV52	30,7	$\pm 2,0$	32,8	$\pm 2,8$	8,2	$\pm 0,7$	8,2	$\pm 0,4$	7,7	$\pm 1,3$	3,3	$\pm 0,8$
	Lấy quả	CV54	26,9	$\pm 4,2$	35,2	$\pm 2,3$	7,8	$\pm 0,4$	8,0	$\pm 0,0$	9,0	$\pm 1,1$	3,8	$\pm 0,4$
		CV56	24,5	$\pm 4,6$	32,3	$\pm 2,9$	7,8	$\pm 0,5$	8,0	$\pm 0,0$	6,7	$\pm 0,7$	3,3	$\pm 0,5$
		CV57	37,9	$\pm 3,1$	33,2	$\pm 1,9$	16,7	$\pm 7,1$	17,7	$\pm 0,4$	9,0	$\pm 1,1$	4,6	$\pm 0,4$
		CV59	27,2	$\pm 1,9$	32,7	$\pm 2,8$	6,2	$\pm 0,4$	7,8	$\pm 0,4$	7,5	$\pm 1,1$	3,7	$\pm 0,5$
		CV64	32,6	$\pm 3,8$	38,7	$\pm 2,1$	8,0	$\pm 0,3$	7,8	$\pm 0,4$	4,9	$\pm 0,6$	3,5	$\pm 0,5$
		CV90	27,0	$\pm 5,3$	35,2	$\pm 3,1$	8,0	$\pm 0,9$	7,8	$\pm 0,4$	5,2	$\pm 1,0$	3,5	$\pm 0,5$
	CV93	22,0	$\pm 3,9$	29,3	$\pm 1,9$	8,2	$\pm 0,5$	7,8	$\pm 0,4$	5,7	$\pm 1,1$	5,2	$\pm 0,7$	
Thân leo	Lấy hạt	CV75	235,5	$\pm 20,1$	270,8	$\pm 5,9$	27,8	$\pm 1,0$	25,3	$\pm 0,8$	8,5	$\pm 0,7$	9,0	$\pm 1,3$
		CV76	256,2	$\pm 14,4$	285,8	$\pm 8,1$	26,2	$\pm 1,1$	27,8	$\pm 0,8$	8,8	$\pm 1,3$	8,8	$\pm 2,3$
		CV77	297,7	$\pm 23,3$	268,2	$\pm 12,4$	25,7	$\pm 0,7$	26,2	$\pm 0,7$	9,0	$\pm 0,9$	10,0	$\pm 1,5$
		CV79	180,5	$\pm 18,6$	183,0	$\pm 20,4$	22,6	$\pm 0,8$	22,2	$\pm 1,6$	8,8	$\pm 1,2$	8,3	$\pm 1,8$
		CV80	189,5	$\pm 16,8$	183,0	$\pm 14,5$	22,1	$\pm 0,7$	22,8	$\pm 1,4$	7,7	$\pm 1,5$	9,3	$\pm 1,9$
	Lấy quả	CV65	222,0	$\pm 18,9$	285,0	$\pm 13,0$	26,2	$\pm 0,9$	27,7	$\pm 0,5$	8,5	$\pm 0,9$	9,0	$\pm 1,5$
		CV67	270,5	$\pm 13,2$	281,2	$\pm 5,4$	25,7	$\pm 1,1$	23,0	$\pm 1,3$	6,3	$\pm 0,9$	6,2	$\pm 1,2$
		CV69	269,5	$\pm 16,0$	266,3	$\pm 12,1$	26,2	$\pm 1,2$	25,2	$\pm 0,8$	7,3	$\pm 1,3$	10,3	$\pm 1,2$
		CV72	262,3	$\pm 27,9$	306,0	$\pm 14,4$	26,2	$\pm 1,6$	28,2	$\pm 0,4$	7,5	$\pm 0,8$	9,5	$\pm 1,9$
		CV73	254,6	$\pm 23,1$	295,7	$\pm 6,9$	25,7	$\pm 1,2$	27,7	$\pm 0,5$	6,6	$\pm 1,5$	8,8	$\pm 2,1$
		CV74	266,3	$\pm 15,8$	273,7	$\pm 14,9$	25,3	$\pm 1,2$	25,7	$\pm 1,5$	7,3	$\pm 1,4$	8,7	$\pm 1,4$
		CV81	280,7	$\pm 17,1$	200,7	$\pm 11,4$	26,8	$\pm 0,8$	22,8	$\pm 1,2$	8,5	$\pm 1,2$	7,5	$\pm 2,1$
		CV83	289,1	$\pm 23,1$	281,3	$\pm 20,3$	26,0	$\pm 0,7$	26,0	$\pm 1,4$	7,7	$\pm 1,4$	8,5	$\pm 1,5$
		CV84	296,5	$\pm 13,3$	281,5	$\pm 29,1$	26,2	$\pm 0,8$	25,3	$\pm 2,9$	7,0	$\pm 0,9$	6,3	$\pm 0,8$
		CV85	262,3	$\pm 9,3$	244,8	$\pm 13,9$	22,3	$\pm 0,7$	24,2	$\pm 1,5$	6,5	$\pm 1,3$	7,3	$\pm 1,8$
		CV86	196,5	$\pm 18,9$	241,3	$\pm 30,1$	23,6	$\pm 2,2$	18,8	$\pm 2,0$	7,5	$\pm 0,9$	10,2	$\pm 1,5$
		CV89	173,8	$\pm 14,1$	131,2	$\pm 9,3$	18,9	$\pm 1,2$	18,8	$\pm 2,6$	6,5	$\pm 1,0$	5,8	$\pm 1,7$
CV91	176,9	$\pm 19,1$	158,7	$\pm 26,5$	21,5	$\pm 2,4$	20,3	$\pm 2,7$	6,2	$\pm 1,5$	5,5	$\pm 1,4$		

vụ Xuân Hè có chiều cao từ 180,5-297,7cm, vụ Đông từ 183-285,8cm. Nhóm cô ve lấy quả trong vụ Xuân Hè chiều cao cây từ 173,8-296,5cm, vụ Đông từ 131,2-306,0cm. Kết quả cho thấy cô ve leo lấy quả có xu hướng cao cây hơn cô ve leo lấy hạt và trồng trong vụ Đông chiều cao cây có xu hướng cao hơn vụ Xuân Hè ở hầu hết các mẫu giống. Đặc điểm này phù hợp với điều kiện nước ta vì vụ Đông nhiệt độ thấp hơn, thời gian sinh trưởng của cây kéo dài nên cây cao hơn. Bên cạnh đó, trong vụ Đông thời tiết ít mưa và gió lớn so với vụ Xuân Hè,

do vậy cây ít bị đổ gãy. Số lá của nhóm đậu cô ve thân bụi dao động từ 6,2-17,7 lá, của nhóm đậu thân leo từ 18,8-27,8 lá. Trong cùng nhóm đậu cô ve thân bụi và thân leo, cô ve lấy hạt và lấy quả, vụ Xuân Hè và vụ Đông số lá không sai khác nhau ở mức có ý nghĩa. Số nhánh của đậu cô ve thân bụi và cô ve leo dao động từ 3,3-10,3 nhánh/cây. Số nhánh của đậu cô ve thân bụi trong vụ Xuân Hè (4,9-9,0 nhánh) có xu hướng cao hơn vụ Đông (3,3-5,2 nhánh). Ngược lại, đậu cô ve leo có số nhánh trong vụ Đông có xu hướng cao hơn vụ Xuân Hè.

Bảng 3. Một số đặc điểm hình thái của các mẫu giống trong điều kiện vụ Xuân Hè và Đông năm 2012 tại Gia Lâm, Hà Nội

Dạng sinh trưởng	Nhóm mẫu giống	Tên mẫu giống	Màu thân	Màu lá	Màu hoa	Màu quả	Hình dạng quả		
Thân bụi	Lấy hạt	CV44	xanh	xanh	trắng	xanh	Thẳng, dẹt		
		CV48	xanh	xanh	trắng	xanh	Cong, dẹt		
		CV51	xanh	xanh	tím nhạt	xanh	Thẳng, dẹt		
		CV52	xanh	xanh	tím nhạt	xanh	Thẳng, dẹt		
	Lấy quả	CV54	xanh	xanh	tím	xanh	Cong, tròn		
		CV56	xanh	xanh	tím	vàng vệt tía	Cong, dẹt		
		CV57	xanh	xanh	trắng	xanh	Cong, dẹt		
		CV59	tím	xanh tím	tím đậm	tím	Cong, tròn		
		CV64	xanh	xanh	trắng	xanh	Cong, tròn		
		CV90	xanh	xanh	tím nhạt	xanh	Thẳng, tròn		
		CV93	tím	xanh tím	tím đậm	tím	Cong, tròn		
		Thân leo	Lấy hạt	CV75	xanh	xanh	trắng	xanh	Thẳng, tròn
				CV76	xanh	xanh	tím nhạt	xanh	Cong, dẹt
CV77	xanh			xanh	tím nhạt	xanh vệt đỏ	Cong, dẹt		
CV79	xanh			xanh	tím nhạt	xanh loang đỏ	Thẳng, dẹt		
CV80	xanh			xanh	trắng	xanh	Cong, tròn		
Lấy quả	CV65		xanh	xanh	tím nhạt	xanh	Cong dẹt		
	CV67		tím	xanh tím	tím	tím	Thẳng, dẹt		
	CV69		tím	xanh	tím	xanh tím	Cong, dẹt		
	CV72		xanh	xanh	trắng	xanh	Thẳng, dẹt		
	CV73		xanh	xanh	trắng	xanh vệt đỏ tía	Cong, dẹt		
CV74	xanh	xanh	trắng	xanh	Thẳng dẹt				
CV81	xanh	xanh	trắng	xanh	Thẳng, dẹt				
CV83	xanh	xanh	trắng	xanh	Thẳng dẹt				
CV84	xanh	xanh	trắng	xanh	Cong, dẹt				
CV85	xanh	xanh	trắng	xanh	Thẳng, tròn				
CV86	xanh	xanh	trắng	xanh	Thẳng dẹt				
CV89	xanh	xanh	trắng	xanh	Cong, dẹt				
CV91	xanh	xanh	trắng	xanh	Cong, tròn				

Mức độ đa dạng của các mẫu giống đậu cô ve nhập nội biểu hiện ở các đặc điểm màu sắc thân, lá, màu sắc quả và dạng quả (Bảng 3). Màu sắc thân chủ yếu là xanh, chỉ có 3 mẫu giống thân màu tím là CV59, CV67 và CV93 và màu sắc lá của 3 mẫu giống này cũng biểu hiện xanh tím. Màu sắc hoa đa dạng hơn, từ trắng đến tím nhạt đến tím đậm; màu sắc quả chủ yếu màu xanh, những mẫu giống có màu sắc thân tím quả cũng có màu tím, một số mẫu giống có màu sắc khác như CV56 quả xanh có vệt tím, các mẫu giống CV73, CV77 và CV79 quả màu

xanh có vệt loang đỏ. Hình dạng quả của các mẫu giống cũng rất đa dạng, từ thẳng đến cong, từ quả dẹt đến tròn. Từ đặc điểm hình thái cho thấy mẫu nguồn gen nhập nội khá đa dạng, đây là nguồn vật liệu di truyền quý trong chọn tạo giống đậu cô ve.

3.3. Khả năng chịu nóng khi trồng trái vụ của các giống đậu cô ve

Những nghiên cứu về khả năng chịu nóng của đậu cô ve đã chỉ ra rằng giai đoạn mẫn cảm chịu nóng là giai đoạn ra hoa. Các tính trạng

Bảng 4. Một số đặc điểm và tính trạng liên quan đến khả năng chịu nóng của các mẫu giống thí nghiệm trong vụ Xuân Hè năm 2012 tại Gia Lâm, Hà Nội

Mẫu giống	Số hoa/chùm $\bar{X} \pm Se$		Số hoa đậu quả/chùm $\bar{X} \pm Se$		Số hạt/quả $\bar{X} \pm Se$		Số hạt lép/quả	Khối lượng 100 hạt (g)	Chỉ số chịu nóng (HTI)
CV44	6,76	± 0,8	4,16	± 0,9	3,76	± 1,0	0,17	40,74	0,07
CV48	6,60	± 0,8	3,64	± 0,7	2,95	± 1,1	0,62	31,90	0,04
CV51	7,40	± 0,9	2,60	± 1,0	3,50	± 0,8	0,58	21,04	0,04
CV52	6,36	± 0,9	2,28	± 1,0	2,40	± 1,3	0,74	25,32	0,03
CV54	7,40	± 0,9	4,28	± 0,9	5,50	± 1,1	0,95	28,28	0,09
CV56	5,80	± 0,6	2,96	± 0,6	5,65	± 2,0	1,31	25,37	0,06
CV57	5,80	± 0,7	2,72	± 0,6	5,40	± 1,4	1,43	21,08	0,04
CV59	5,72	± 1,2	4,49	± 0,6	5,34	± 0,8	0,50	13,97	0,08
CV64	5,92	± 0,7	2,00	± 0,7	6,59	± 0,8	3,61	19,38	0,04
CV90	5,32	± 0,8	1,28	± 1,0	4,78	± 1,4	0,28	31,04	0,04
CV93	4,92	± 0,9	0,68	± 0,8	6,12	± 0,7	1,00	31,04	0,04
CV65	5,32	± 1,1	2,28	± 1,0	-	-	-	-	0,04
CV67	8,36	± 1,1	1,88	± 1,1	6,62	± 0,8	0,61	12,87	0,06
CV69	6,36	± 0,8	0,48	± 0,8	4,40	± 0,5	0,75	23,70	0,02
CV72	7,00	± 0,8	1,92	± 1,2	6,20	± 1,2	2,44	26,20	0,04
CV73	7,40	± 0,9	2,36	± 1,1	4,32	± 1,5	1,10	-	0,03
CV74	4,55	± 0,7	1,70	± 1,1	3,35	± 2,0	0,30	-	0,04
CV75	6,84	± 1,3	2,32	± 1,3	6,85	± 0,8	0,42	24,77	0,06
CV76	5,44	± 0,7	0,96	± 0,8	3,01	± 2,0	0,30	34,40	0,06
CV77	5,52	± 0,8	0,52	± 0,6	4,47	± 2,0	1,00	-	0,08
CV79	4,92	± 0,8	1,96	± 1,2	6,54	± 0,8	0,24	42,76	0,09
CV80	5,44	± 0,7	1,20	± 0,9	4,78	± 1,5	0,41	29,38	0,05
CV81	6,20	± 0,6	2,36	± 1,0	5,30	± 1,4	0,70	31,86	0,04
CV83	6,36	± 1,0	0,16	± 0,5	7,50	± 0,7	0,9	-	0,06
CV84	7,00	± 1,0	0,16	± 0,4	6,60	± 1,3	1,7	-	0,02
CV85	6,80	± 1,0	0,92	± 0,9	4,56	± 0,9	1,60	26,81	0,04
CV86	6,24	± 1,0	0,08	± 0,3	-	-	-	-	0,03
CV89	5,32	± 0,7	1,20	± 1,0	4,98	± 2,0	0,40	20,18	0,04
CV91	9,04	± 1,1	1,00	± 0,8	5,45	± 1,5	0,17	16,38	0,04
CV93	4,92	± 0,9	0,68	± 0,8	6,12	± 0,7	1,00	31,04	0,03

liên quan đến sinh sản đó là số hoa, số hoa bị thui khi nhiệt độ cao và chỉ tiêu quan trọng, tổng hợp là năng suất và các yếu tố tạo thành năng suất đã đánh giá dưới điều kiện nhiệt độ cao ngoài đồng ruộng tại hai địa phương ở California và trên hai tính trạng là sự thui nụ hoa và khả năng kết hạt để sàng lọc kiểu gen chịu nóng của đậu cô ve. Ảnh hưởng hiệu ứng di truyền cộng chỉ ra rằng có thể cải tiến giống đậu cô ve chịu nóng bằng chọn lọc đồng thời cả hai tính trạng là tỷ lệ đậu hoa và chắc hạt. Thí nghiệm trong vụ Xuân Hè năm 2012, bước đầu nhận biết nguồn vật liệu có khả năng chịu nóng dựa trên một số đặc điểm và tính trạng quan trọng như trình bày trong bảng 4, 5.

Dựa trên một số đặc điểm và tính trạng liên quan đến khả năng chịu nóng là số hoa/chùm, tỷ lệ hoa đậu quả, số hạt/quả, số hạt lép, khối lượng 100 hạt, năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất, chỉ số chịu nóng cao từ 0,07 đến 0,09 đã nhận biết 4 mẫu giống có khả năng chịu nóng tốt nhất là CV44, CV54, CV59 và CV79. Năng suất cá thể của 4 mẫu giống này cũng đạt cao nhất trong vụ Xuân Hè: CV44 (12,9g), CV79 (18,46g), CV54 (46,28g) và CV59 (42,84g). Giống CV56 mặc dù có năng suất cá thể quả tươi cao trong cả 2 vụ Xuân Hè và Đông nhưng do tỉ lệ hạt lép của giống này cao (1,31 hạt/quả) do đó chỉ số chịu nóng của nó chỉ đạt

0,06. Một số mẫu giống có năng suất cao ở vụ Đông như CV76 (52,0g), CV77 (54,89g) với nhóm ăn hạt và CV56 (107,52g), CV65 (145,91g), CV67 (116,28g), CV72 (150,14g), CV73 (191,35g), CV83 (117,28g) và CV85 (117,77g) nhưng trong vụ Xuân Hè năng suất của chúng lại thấp (Bảng 5a, 5b). Những mẫu nguồn gen này có thể sử dụng làm vật liệu chọn giống năng suất cao.

3.5. Tình hình sâu bệnh hại

Các loại sâu chính của cây đậu cô ve đó là dòi đục thân (*Ophiomyia phaseoli*), sâu đục quả (*Maruca testulalis*). Có thể nói sâu đục quả là đối tượng gây hại nghiêm trọng nhất đến đậu cô ve trồng vụ Xuân Hè do thời tiết nóng ẩm thích hợp cho sự phát triển của sâu. Tất cả các mẫu giống đều bị sâu đục quả, mức độ bị hại cao nhất là giống CV48 (31,7%). Sâu đục quả không chỉ làm giảm năng suất quả tươi với các giống ăn quả mà còn làm giảm năng suất và chất lượng hạt với các giống ăn hạt. Về bệnh hại trên cây đậu cô ve, các mẫu giống đậu cô ve thí nghiệm bị nhiễm hai bệnh chính là bệnh chết héo cây con do nấm *Rhizoctonia solani* và bệnh xoắn lá (Bean yellow leaf curl virus). Hai bệnh này xuất hiện ở vụ Đông trên hầu hết các mẫu giống thí nghiệm, tuy nhiên trong vụ Xuân Hè chỉ một số mẫu giống bị nhiễm bệnh và mức độ nhiễm nhẹ.

Bảng 5a. Năng suất và yếu tố tạo thành năng suất của các mẫu giống đậu cô ve ăn hạt trong vụ Xuân Hè và vụ Đông năm 2012 tại Gia Lâm, Hà Nội

Dạng sinh trưởng	Mẫu giống	Số quả/cây $\bar{x} \pm Se$				Số hạt/quả $\bar{x} \pm Se$				Tỷ lệ hạt chắc (%)		Năng suất cá thể (hạt khô) (g)	
		XH	VĐ	XH	VĐ	XH	VĐ	XH	VĐ	XH	VĐ		
Thân bụi	CV44	8,42	$\pm 1,1$	10,4	$\pm 1,3$	3,76	$\pm 0,6$	4,0	$\pm 0,7$	94,5	84,0	12,90	23,89
	CV 48	7,75	$\pm 1,4$	10,8	$\pm 1,1$	2,95	$\pm 0,9$	3,0	$\pm 0,9$	81,9	77,3	5,1	7,39
	CV 51	3,40	$\pm 0,7$	11,2	$\pm 0,8$	3,50	$\pm 0,9$	4,2	$\pm 0,8$	82,6	89,1	3,80	24,81
	CV 52	4,16	$\pm 1,1$	10,0	$\pm 1,0$	2,40	$\pm 0,8$	4,6	$\pm 0,7$	74,6	77,0	2,82	23,39
Thân leo	CV 75	3,07	$\pm 1,3$	18,90	$\pm 1,4$	6,85	$\pm 0,7$	7,2	$\pm 0,6$	86,9	83,1	5,21	32,72
	CV 76	0,94	± 0	20,20	$\pm 1,5$	3,01	$\pm 0,9$	3,2	$\pm 1,2$	82,3	81,7	0,97	52,0
	CV 77	1,89	± 0	14,6	$\pm 1,3$	4,47	$\pm 0,6$	4,8	$\pm 0,5$	57,1	85,8	0,00	54,89
	CV 79	6,60	$\pm 1,5$	13,60	$\pm 1,8$	6,54	$\pm 0,7$	6,6	$\pm 0,8$	89,3	69,3	18,46	43,67
	CV 80	5,10	$\pm 1,2$	16,20	$\pm 1,1$	4,78	$\pm 0,6$	4,8	$\pm 0,9$	77,8	76,9	7,16	26,63

Ghi chú: XH = Xuân Hè, VĐ = vụ Đông

Bảng 5b. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cá thể của các mẫu giống đậu cô ve ăn quả trong vụ Đông năm 2012 tại Gia Lâm, Hà Nội

Dạng sinh trưởng	Mẫu giống	Số quả trên cây $\bar{X} \pm Se$				Khối lượng quả (g) $\bar{X} \pm Se$				Năng suất cá thể quả tươi (g)	
		XH		VĐ		XH		VĐ			
Thân bụi	CV 54	6,57	$\pm 1,0$	12,4	$\pm 1,5$	7,02	$\pm 0,8$	7,41	$\pm 0,9$	46,12	91,88
	CV 56	6,00	$\pm 1,2$	11,20	$\pm 1,6$	8,6	$\pm 1,0$	9,6	$\pm 2,8$	51,60	107,52
	CV 57	4,54	$\pm 1,0$	11,80	$\pm 1,9$	4,12	$\pm 0,3$	4,46	$\pm 0,6$	18,70	52,63
	CV 59	8,50	$\pm 1,1$	10,2	$\pm 0,8$	5,04	$\pm 0,6$	5,94	$\pm 1,4$	42,84	60,59
	CV 64	5,25	$\pm 0,8$	10,6	$\pm 1,1$	6,45	$\pm 0,7$	7,29	$\pm 0,7$	33,86	77,27
	CV 90	3,36	$\pm 1,1$	11,2	$\pm 1,3$	6,04	$\pm 0,7$	6,35	$\pm 0,7$	20,29	71,12
	CV 93	4,00	$\pm 0,9$	11,8	$\pm 0,8$	6,02	$\pm 0,7$	6,25	$\pm 0,7$	24,08	73,75
Thân leo	CV 65	-		16,60	$\pm 1,1$	-		8,79	$\pm 1,2$	-	145,91
	CV 67	2,07	$\pm 0,8$	15,20	$\pm 0,8$	6,75	$\pm 0,8$	7,65	$\pm 0,8$	13,97	116,28
	CV 69	1,25	± 0	14,4	$\pm 1,8$	3,13	$\pm 0,3$	3,22	$\pm 0,4$	3,91	46,37
	CV 72	2,06	$\pm 0,5$	11,4	$\pm 1,3$	11,97	$\pm 0,3$	13,17	$\pm 0,9$	24,66	150,14
	CV 73	2,21	$\pm 0,8$	13,6	$\pm 2,1$	-		14,07	$\pm 0,3$	-	191,35
	CV 74	1,23	± 0	13,6	$\pm 2,4$	-		10,66	$\pm 1,5$	-	144,98
	CV 81	4,61	$\pm 0,9$	9,6	$\pm 0,5$	7,78	$\pm 0,9$	8,37	$\pm 1,6$	35,86	80,35
	CV 83	0,00	± 0	17,40	$\pm 0,4$	-		6,74	$\pm 0,8$	-	117,28
	CV 84	0,00	± 0	15,80	$\pm 0,6$	-		7,03	$\pm 0,7$	-	111,07
	CV 85	1,60	± 0	13,6	$\pm 2,3$	6,45	$\pm 0,6$	8,66	$\pm 1,2$	10,32	117,77
	CV 86	0,00	± 0	15,8	$\pm 0,8$	-		6,55	$\pm 0,5$	-	103,49
	CV 89	2,73	$\pm 0,7$	6,40	$\pm 2,1$	6,34	$\pm 0,7$	7,19	$\pm 1,6$	17,31	46,02
	CV 91	2,18	$\pm 0,8$	13,00	$\pm 1,0$	7,3	$\pm 0,7$	8,35	$\pm 0,9$	15,91	108,55

Ghi chú: XH = Xuân Hè, VĐ = vụ Đông

Bảng 6. Mức độ sâu bệnh hại trên đồng ruộng của các mẫu giống trong vụ Xuân Hè và vụ Đông năm 2012 tại Gia Lâm, Hà Nội

Mẫu giống	Dòi đục thân (%)		Bọ nhậy		Sâu đục quả (%)		Bệnh chết héo cây con		Bệnh xoắn lá (%)	
	XH	VĐ	XH	VĐ	XH	VĐ	XH	VĐ	XH	VĐ
CV44	0	0	1	3	23,4	0	3	3	0	6,7
CV48	0	15,0	1	3	31,7	0	1	1	0	21,3
CV51	0	12,5	1	1	24,4	0	1	1	0	15,6
CV52	0	10,3	3	3	29,0	0	3	5	0	14,5
CV54	0	12,2	1	3	25,0	0	1	5	0	0
CV56	0	0	1	1	22,2	0	3	3	0	0
CV57	0	6,5	1	1	16,6	0	1	3	0	8,5
CV59	0	9,0	1	1	17,9	0	1	3	0	18,4
CV64	0	0	1	1	14,6	3,2	1	1	0	0
CV65	0	0	1	5	14,0	0	1	3	0	0
CV67	0	0	3	1	15,2	2,1	1	1	0	0
CV69	0	0	1	5	17,9	0	1	3	0	0
CV72	0	0	1	1	19,2	5,0	1	5	0	0
CV73	0	15,5	1	3	30,8	3,1	1	7	0	0
CV74	0	5,0	1	3	11,1	0	1	5	0	30,8
CV75	0	12,5	3	3	13,3	1,4	1	1	0	0

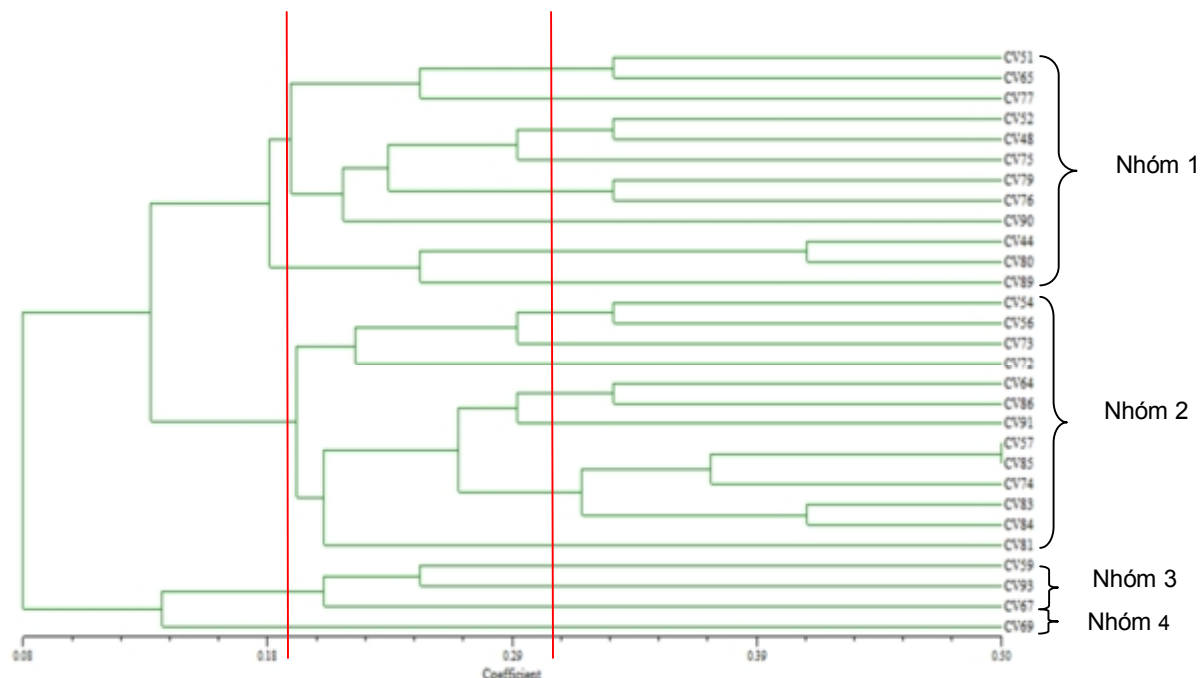
CV76	0	8,6	1	1	22,2	0	3	5	0	9,6
CV77	0	15,0	1	1	23,1	0	1	1	4,3	16,3
CV79	0	12,5	1	3	22,2	0	1	1	0	0
CV80	0	0	3	3	23,8	0	1	1	0	0
CV81	0	0	1	3	15,6	4,3	1	5	0	0
CV83	0	5,0	1	3	18,2	2,4	1	5	5,6	17,4
CV84	0	12,5	1	3	25,0	5,3	1	5	0	0
CV85	0	0	3	5	10,7	1,7	1	1	0	0
CV86	0	5,0	1	3	14,3	1,1	1	1	0	0
CV89	0	0	1	1	28,6	0	1	1	0	0
CV90	0	0	1	3	18,8	0	1	1	0	0
CV91	0	0	1	1	17,9	0	1	3	0	0
CV93	0	14,2	3	5	26,5	0	3	5	0	0

Ghi chú: XH = Xuân Hè, VD = vụ Đông

3.6. Đánh giá mức độ đa dạng và xa cách di truyền của các mẫu giống đậu cô ve

Bước đầu phân tích mức độ đa dạng của 29 mẫu giống nhập nội từ Mỹ dựa trên kiểu hình, kết quả cho thấy nếu hệ số tương đồng bằng 0,18, khi đó 29 mẫu giống được phân thành 4 nhóm di truyền khác biệt (Hình 1). Nhóm 1 gồm các mẫu giống có ký hiệu CV51, CV65, CV77, CV52, CV48, CV75, CV79, CV76, CV90, CV44, CV80, CV89, CV54, CV56, CV73, CV72, CV64, CV86, CV91, CV57, CV85, CV73, CV84 và CV81; nhóm 2 gồm 4 mẫu giống là CV59, CV93, CV67; nhóm 4: CV69. Phân tích đa dạng của 29 mẫu giống dựa trên 12 tính trạng nông sinh học cho thấy các mẫu giống khá đa dạng, phù hợp với kết quả nghiên cứu trước đây của nhiều nhà khoa học (Mavromatis et al., 2010).

CV80 và CV89; nhóm 2 gồm các mẫu giống: CV54, CV56, CV73, CV72, CV64, CV86, CV91, CV57, CV85, CV73, CV84 và CV81; nhóm 3 gồm 4 mẫu giống là CV59, CV93, CV67; nhóm 4: CV69. Phân tích đa dạng của 29 mẫu giống dựa trên 12 tính trạng nông sinh học cho thấy các mẫu giống khá đa dạng, phù hợp với kết quả nghiên cứu trước đây của nhiều nhà khoa học (Mavromatis et al., 2010).



Hình 1. Cây đa dạng di truyền 29 mẫu giống đậu cô ve nhập nội dựa trên kiểu hình

Nếu hệ số tương đồng bằng 0,29, khi đó 29 mẫu giống được phân thành 11 nhóm di truyền khác biệt.

Phân nhóm di truyền có ý nghĩa quan trọng trong chọn tạo giống, đặc biệt là chọn dòng giống bố mẹ bằng phương pháp lai. Nếu bố mẹ xa nhau về di truyền thì khả năng tạo biến dị di truyền cao làm tăng cơ hội chọn tạo giống đậu cô ve thành công (Jorge et al., 2007). Như vậy, kết quả trên là cơ sở để lựa chọn dòng, giống bố mẹ thuộc ba nhóm khác nhau cho chương trình lai tạo giống đậu cô ve chịu nóng ở nước ta.

4. KẾT LUẬN

Đặc điểm nông sinh học của các mẫu giống về thời gian sinh trưởng phù hợp với công thức luân canh 3 vụ ở đồng bằng sông Hồng, nhóm giống thân bụi có thời gian sinh trưởng từ 55-80 ngày; nhóm thân leo từ 54-86 ngày. Các mẫu giống rất đa dạng về các đặc điểm nông sinh học như chiều cao cây, số lá và số cành, màu sắc thân lá, hoa quả và hạt. Chiều cao cây và số lá có sự khác nhau giữa cô ve thân bụi và cô ve leo. Mẫu giống đậu cô ve leo có chiều cao cây cao từ 131,2-306,0cm, cô ve thân bụi chỉ dao động từ 22,0-79,0cm.

Năng suất cá thể của 4 mẫu giống đạt cao nhất trong vụ Xuân Hè là: CV44 (12,9g), CV79 (18,46g), CV54 (46,28g) và CV59 (42,84g). Một số mẫu giống có năng suất cao ở vụ Đông như CV76 (52,0g), CV77 (54,89g) ở nhóm ăn hạt và CV56 (107,52g), CV65 (145,91g), CV67 (116,28g), CV72 (150,14g), CV73 (191,35g), CV83 (117,28g), CV85 (117,77g) ở nhóm ăn quả. Những mẫu giống này có thể sử dụng làm vật liệu chọn giống đậu cô ve năng suất cao.

Dựa trên một số đặc điểm và tính trạng liên quan đến khả năng chịu nóng là số hoa/chùm, tỷ lệ hoa đậu quả, số hạt/quả, số hạt lép, khối lượng 100 hạt, năng suất và các yếu tố tạo thành năng suất, chỉ số chịu nóng cao từ 0,07-0,09 đã nhận biết 5 mẫu giống có khả năng chịu nóng tốt nhất là CV44, CV54, CV56, CV59 và CV79.

Đa dạng các mẫu giống cô ve nhập nội dựa trên kiểu hình với hệ số tương đồng 0,18, toàn

bộ 29 mẫu giống được phân thành 4 nhóm di truyền khác biệt. Nhóm 1 gồm CV51, CV65, CV77, CV52, CV48, CV75, CV79, CV76, CV90, CV44, CV80 và CV89; nhóm 2 gồm CV54, CV56, CV73, CV72, CV64, CV86, CV91, CV57, CV85, CV73, CV84 và CV81; nhóm 3 gồm CV59, CV93, CV67 và nhóm 4 là CV69.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Acosta-Gallegos J.A, James D. Kelly, and P. Gepts. (2007). Prebreeding in Common Bean and Use of Genetic Diversity from Wild Germplasm, *Crop Sci.* 47(S3) S44-S59.
- Beaver, J.S., and J.M. Osorno. (2009). Achievements and limitations of contemporary common bean breeding using conventional and molecular approaches. *Euphytica* 168:145-176.
- CIAT (2007). Annual Report. Outcome Line SBA-2. Improved beans for the developing world.
- Ghaderi A, Adams M.W and Nassib A.M (1984). Relationship between genetic distance and heterosis for yield and morphological traits in dry edible bean and faba bean. *Crop Sci.* 24:37-42.
- Gisela et al. (1994). Genetics of Heat Tolerance during Reproductive Development in Common Bean.
- Gower, J.C. (1971). A general coefficient of similarity and some of its properties, *Biometrics* 27, 857-872.
- Fernandez C. G. (1993). Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. In: C. G. Kuo, ed. *Adaptation of Food Crops to Temperature and Water Stress*, pp. 257-270. AVRDC, Shanhu, Taiwan.
- Lattoo S. K., R.S. Dhar, S. Khan, S. Bamotra, M.K. Bhan, A.K. Dhar, K.K. Gupta (2012). Comparative analysis of genetic diversity using molecular and morphometric markers in *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees; *Genetic Resources and Crop Evolution* (impact factor: 1.55); 55(1):33-43.
- Mavromatis A. G., I. S. Arvanitoyannis, A. E. Korkovelos, A. Giakountis, V. A. Chatzitheodorou and C. K. Goulas (2010). Genetic diversity among common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Greek landraces and commercial cultivars: nutritional components, RAPD and morphological markers.
- Phillip N. Miklas, James D. Kelly, Steve E. Beebe and Matthew W. Blair (2008). Common bean breeding for resistance against biotic and abiotic stresses: From classical to MAS breeding, *Euphytica*, 147(1-2): 105-131.
- Monterroso V.A. and H. Chris Wien (1990). Flower and Pod Abscission Due to Heat Stress in Beans, *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 115(4): 631-634.

Đặc điểm nông sinh học và đa dạng di truyền của các giống đậu cô ve (*Phaseolus vulgaris* L.) có nguồn gốc từ Mỹ

- Porch T.G., J.S. Beaver, D.G. Debouck, S.A. Jackson, J.D. Kelly and Hannes Dempewolf (2013). *Agronomy* 2013, 3: 433-461
- Porch T.G (2006). Application of Stress Indices for Heat Tolerance Screening of Common Bean, *J. Agronomy & Crop Science* 192: 390-394.
- Rodiño A.P, A. Belén Monteagudo, Antonio M. De Ron, and Marta Santalla (2009). Ancestral Landraces of Common Bean from the South of Europe and Their Agronomical Value for Breeding Programs, *Crop Sci.* 49: 2087-2099.
- Shonnard G. C. and P. Gepts (1994). Genetics of Heat Tolerance during Reproductive Development in Common Bean *Crop Science*, 34(5): 1168-1175.
- Zargar S.M., A. Sharma, A. Sadhu, G.K. Agrawa, R. Rakwal (2014). Exploring Genetic Diversity in Common Bean from Unexploited Regions of Jammu & Kashmir-India, *Molecular Plant Breeding*, 5(2): 5-9.