

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU SẢN XUẤT GIÁ THỂ TRỒNG RAU, HOA, CÂY CẢNH TỪ VỎ CÀ PHÊ VÀ BÃ MÍA

Nguyễn Thái Huy, Nguyễn Mai Hương,
Lê Thị Ngọc Thúy

Trung tâm Nghiên cứu Thực nghiệm Nông Lâm nghiệp Lâm Đồng -
Viện KHKT Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên

SUMMARY

Results of the study producing substrates for growing vegetables, flowers and ornamental plants from coffee husk and sugarcane bagasse

Coffee husk and sugarcane bagasse are the most abundant agricultural residues in Taynguyen Highland. These residues can be used to produce substrates for growing horticultural plants in the way of aerobic or semi-aerobic decomposition. The objective of this study is to set up protocol for using microorganism inoculants to rapid treatment of these residues and to produce substrates for growing vegetables, flowers and ornamental plants. The results showed that using microorganism inoculants could decrease the time of semi-aerobic decomposition of coffee husk and sugarcane bagasse from 5 months to 3 months. 6 substrates made from peat + organic manure + decomposed coffee husk + kaolinite in different ratios were defined, which make vegetables, flowers and ornamental plants have good growth & development and higher yield in comparison with the control.

Keywords: Media, coffee husk, sugarcane bagasse, aerobic decomposition, semi-aerobic decomposition.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ*

Tại Việt Nam, bã mía và vỏ cà phê là những phế liệu của ngành công nghiệp thực phẩm đang được thải ra với số lượng lớn. Ở ngành mía đường cứ 100 tấn mía cây đưa vào sản xuất chỉ thu được 10 - 12 tấn đường còn lại là 23 - 28 tấn bã mía; 3 - 4 tấn mật rỉ; 1,5 - 3,0 tấn bùn lọc (Nguyễn Đức Lượng, 2008). Như vậy chỉ riêng chương trình 1 triệu tấn đường đã để lại 2,3 triệu đến 2,8 triệu tấn bã mía. Còn đối với ngành công nghiệp chế biến cà phê, trong năm 2006 chỉ với sản lượng trên 300.000 tấn nhân/năm, lượng vỏ cà phê thải ra khoảng 200 ngàn tấn/năm (Chu Thị Thom, Phạm Thị Hải, 2006). Bã mía và vỏ cà phê bị thải ra trong quá trình chế biến đều là tác nhân gây ô nhiễm môi trường nặng nề nếu không được xử lý phù hợp.

Để tận dụng các nguồn phế liệu này, ở nhiều nước trên thế giới, bã mía và vỏ cà phê đã được nghiên cứu sử dụng theo nhiều cách khác nhau. Bã mía được dùng làm nhiên liệu, giấy, bìa, ván ép, sản xuất fufural, α -cellulose, ethanol, cho lên men để làm thức ăn cho gia súc, làm tấm phủ đất để chống xói mòn, làm giá thể trồng hoa hồng môn (Rita Nowbuth, 2001). Vỏ cà phê thải ra trong quá trình chế biến ướt có thể bổ sung vào

thức ăn cho bò, heo, giá thể trồng nấm bào ngư, linh chi, làm rượu, nước giải khát, phân hữu cơ. Vỏ cà phê thu được khi chế biến bằng phương pháp chế biến khô dùng làm nhiên liệu do có nhiệt lượng cao - khoảng 14 MJkg^{-1} (Sivetz, M và Foote, HE, 1963). Tại Việt Nam bã mía cũng được sử dụng làm nhiên liệu cho nhà máy đường, làm giấy, bìa, ván ép song với số lượng không đáng kể, vỏ cà phê khô thường bị đốt bỏ hoặc làm nhiên liệu cho các lò sấy cà phê, làm phân hữu cơ.

Trong những năm gần đây, tốc độ đô thị hóa ở Việt Nam ngày càng nhanh. Diện tích đất trồng trọt bị thu hẹp. Việc tìm kiếm các khoảng không gian ở thành phố để trồng rau sạch, hoa, cây cảnh là vấn đề nan giải. Chính vì vậy việc trồng cây trên giá thể (trồng cây không cần đất) đã từng bước được phát triển ở Việt Nam. Nhiều loại giá thể hữu cơ đã được đưa ra thị trường như GT05 của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, Đasa của Công ty Đất sạch Bến Tre, Đất trồng cây hệ Multi của Công ty Nguyên Nông - GINO Co, Ltd. Các loại giá thể này chủ yếu là mụn dừa đã qua xử lý. Việc nghiên cứu sử dụng vỏ cà phê làm giá thể ươm cây đã được Viện KHKT Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên tiến hành vào năm 2003 - 2004 (Trương Hồng và cs.). Kết quả nghiên cứu cho thấy vỏ cà phê khi được ủ bằng phương pháp bán hiếu khí với sự có mặt của chế phẩm *Trichoderma*, sau 80 - 100 ngày có thể sử dụng

Người phản biện: TS. Trương Hồng.

làm giá thể. Cây rau cải sinh trưởng và phát triển tốt khi trồng trên giá thể từ vỏ cà phê đã xử lý được phối trộn với 15 - 30% đất. Đối với các loại cây dài ngày như ca cao sau khi trồng 40 ngày, sinh trưởng của cây có phần chậm hơn và biểu hiện triệu chứng thiếu dinh dưỡng. Năm 2006 (Nguyễn Duy Hạng và cs.) đã thử sản xuất giá thể trồng lan từ nguyên liệu là giá thể đã qua trồng nấm bào ngư với thành phần chính là bã mía, cộng với lõi ngô, vỏ đậu phộng, vỏ cà phê. Kết quả khảo nghiệm cũng cho thấy hoa địa lan sinh trưởng tốt trên giá thể này. Tuy nhiên do nguồn nguyên liệu hạn chế nên kết quả nghiên cứu không được phổ biến rộng rãi.

Xuất phát từ những kết quả trên thì việc nghiên cứu sản xuất giá thể trồng rau, hoa cây cảnh từ vỏ cà phê và bã mía là việc làm mang tính khả thi cao, có ý nghĩa thực tiễn và góp phần sử dụng hiệu quả các nguồn phế liệu phong phú tại Tây Nguyên là vỏ cà phê và bã mía.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

- Vỏ cà phê khô, bã mía.

- Chế phẩm vi sinh phân hủy cellulose vỏ cà phê được sản xuất tại Trung tâm Nghiên cứu Thực nghiệm Nông Lâm nghiệp Lâm Đồng.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả nghiên cứu xây dựng quy trình sản xuất giá thể

Bảng 1. Diễn biến tỷ lệ C/N trong các đồng ủ và tỷ lệ bã mía không phân hủy

Công thức	Tỷ lệ C/N				Tỷ lệ bã mía không phân hủy sau 3 tháng (%)
	Trước khi ủ	Sau 1 tháng	Sau 2 tháng	Sau 3 tháng	
CT1 (100% vỏ cà phê)	43,45	25,08 ± 1,36	19,4 ± 0,81	11,75 ± 0,92	
CT2 (100% bã mía)	77,53	52,11 ± 1,04	38,08 ± 0,93	19,20 ± 0,50	22,43
CT3 70% (w/w) vỏ cà phê + 30% (w/w) bã mía	64,93	40,69 ± 0,76	27,69 ± 0,69	12,30 ± 0,56	4,23
CT4 50% (w/w) vỏ cà phê + 50% (w/w) bã mía	69,94	44,62 ± 0,74	25,41 ± 0,33	13,15 ± 0,49	5,91

Để đẩy nhanh quá trình phân hủy vỏ cà phê và bã mía đề tài đã:

- Điều chỉnh tỷ lệ C/N trong các đồng ủ vỏ cà phê và bã mía về tỷ lệ tối ưu 30:1 bằng cách

- Giồng rau: Cà chua, dưa leo, cải thìa, su hào. Giồng hoa: Hồng môn giống Tropical và Arizona, địa lan. Cây cảnh: Trạng nguyên.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Nghiên cứu biện pháp xử lý vỏ cà phê và bã mía:

Thí nghiệm ủ bán hào khí 2 giai đoạn vỏ cà phê và bã mía theo các tỷ lệ phối trộn vỏ cà phê và bã mía khác nhau. Thí nghiệm gồm 4 công thức, mỗi công thức có 3 lần lặp lại, qui mô mỗi lần lặp (đồng ủ) là 1 tấn.

Chỉ tiêu theo dõi: Nhiệt độ, pH, diễn biến tỷ lệ C/N.

- Xây dựng quy trình sử dụng từ vỏ cà phê và bã mía để làm giá thể trồng một số loại rau, hoa, cây cảnh.

Phối trộn vỏ cà phê và bã mía theo các tỷ lệ khác nhau để nghiên cứu ảnh hưởng của giá thể đến sinh trưởng, phát triển và năng suất của các loại cây trồng này. Các thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ, gồm 5 công thức với số lần lặp lại: 3 lần/công thức; số cây/lần lặp: 30 cây.

Chỉ tiêu theo dõi: Sinh trưởng và năng suất.

- Phương pháp xử lý số liệu thống kê: Số liệu thu thập được xử lý thống kê sinh học trên phần mềm IRRISTAT 4. (5) và Excel.

bổ sung urê dựa trên kết quả phân tích C/N của vật liệu ban đầu.

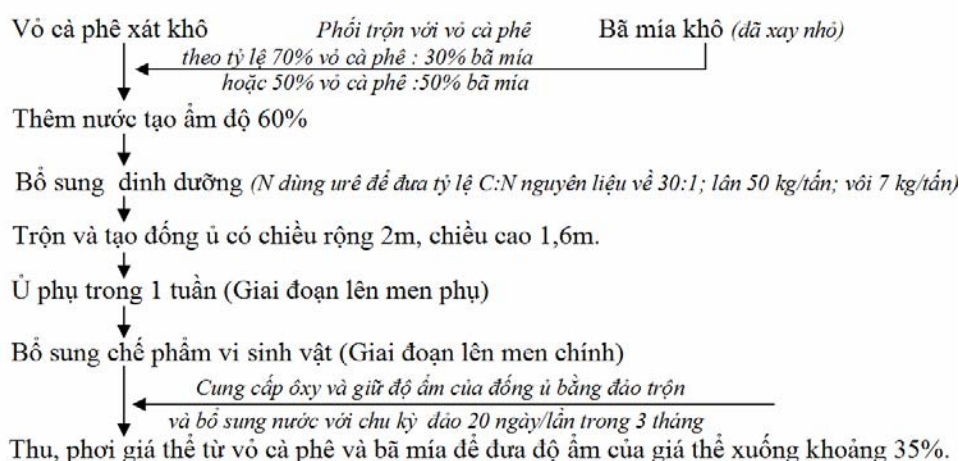
- Kéo dài thời gian giữ nhiệt độ 55⁰C - 60⁰C bằng cách ủ 2 giai đoạn.

- Cải thiện cấu trúc của đồng ủ bằng phối trộn vỏ cà phê và bã mía theo các tỷ lệ 70%:30% và 50%:50%.

Kết quả theo dõi diễn biến tỷ lệ C/N ở bảng 1 cho thấy, sau 3 tháng tỷ lệ C/N ở công thức 100% vỏ cà phê là thấp nhất (đạt 11,75), tiếp đó là công thức 3 và 4 với các tỷ lệ C/N lần lượt là 12,3 và 13,15. Cao nhất vẫn ở CT2: 100% bã mía, tỷ lệ C/N là 19,20. Bã mía rất khó phân hủy tuy nhiên khi phối trộn với vỏ cà phê, do cấu trúc của đồng ủ được cải thiện nên tốc độ phân hủy

của bã mía tăng lên rõ rệt. Điều này còn thể hiện rõ qua cấu trúc của vật liệu ủ sau 3 tháng. Kết quả phân tích ở bảng 1 cho thấy, trong khi ở công thức 2 (100% bã mía) tỷ lệ bã mía không phân hủy còn đến 22,43% thì ở CT3, CT4 các tỷ lệ này lần lượt là 4,23% và 5,91%.

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu trong 2 năm 2009 và 2010 và 6 tháng đầu năm 2011, từ tháng 6 đến tháng 11 năm 2011 đề tài đã sản xuất thử nghiệm 10 tấn giá thể từ vỏ cà phê và bã mía theo sơ đồ như sau:



3.2. Kết quả nghiên cứu xác định thành phần và tỷ lệ giá thể phù hợp trồng rau, hoa, cây cảnh

3.2.1. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thành phần và tỷ lệ giá thể đến năng suất rau

Để đánh giá ảnh hưởng của giá thể đến năng suất của các loại rau ăn lá, ăn quả và ăn củ, đề tài đã bố trí thí nghiệm với 5 công thức phối trộn giá thể khác nhau.

Bảng 2. Ảnh hưởng của giá thể đến năng suất các loại rau ăn lá, ăn củ và ăn quả

Công thức	Năng suất cải thìa (kg/ô)	Năng suất su hào (kg/ô)	Năng suất cà chua (kg/ô)	Năng suất dưa leo (kg/ô)
CT1 (Đ/C)	3,43	6,60	80,42	22,51
CT2	5,91	7,33	102,08	28,67
CT3	4,89	6,78	94,90	24,08
CT4	5,40	7,30	100,62	28,13
CT5	4,70	6,75	94,00	24,07
CV (%)	5,7	4,6	2,5	4,1
LSD _{.05}	0,50	0,56	4,5	1,94

Ghi chú: CT1 (Đ/C): 70% đất sạch ĐX1 + 30% phân bò ủ hoai.

CT2: 30% than bùn + 10% cao lanh + 30% phân bò ủ hoai + 30% vỏ cà phê đã xử lý.

CT3: 20% vỏ cà phê hun + 10% than bùn + 10% cao lanh + 30% phân bò ủ hoai + 30% hỗn hợp vỏ cà phê và bã mía đã xử lý phối trộn theo tỷ lệ 5: 5.

CT4: 30% than bùn + 10% than bùn + 10% cao lanh + 30% phân bò ủ hoai + 30% hỗn hợp vỏ cà phê và bã mía đã xử lý phối trộn theo tỷ lệ 5: 5.

CT5: 20% trấu hun + 10% than bùn + 10% cao lanh + 30% phân bò ủ hoai + 30% hỗn hợp vỏ cà phê và bã mía đã xử lý phối trộn theo tỷ lệ 5: 5.

Kết quả theo dõi ảnh hưởng của giá thể đến năng suất của các loại rau được trình bày trong bảng 2 cho thấy:

- Trên các công thức giá thể từ vỏ cà phê và bã mía rau có năng suất tương đương hoặc cao hơn khi trồng trên giá thể đất sạch ĐX1 có bổ sung phân gia súc ủ hoai.

- Do CT3 và CT5 có hàm lượng các dinh dưỡng trong giá thể thấp hơn so với hàm lượng các chất dinh dưỡng trong CT2 và CT4 nên năng suất rau ở các công thức này thấp hơn.

- Trong tất cả các trường hợp rau được trồng trên giá thể được phối trộn theo CT2 và CT4 cho năng suất cao nhất, tuy nhiên do các loại giá thể này có tỷ khối cao, lượng sử dụng trong cùng một đơn vị thể tích sẽ lớn, làm chi phí trồng rau tăng lên vì vậy theo chúng tôi trong sản xuất nên thay bằng giá thể được phối trộn CT5. Rau trồng trên giá thể CT3 và CT5 không có sự khác biệt về năng suất tuy nhiên về mặt hiệu quả kinh tế sử dụng trấu hun có lợi hơn sử dụng vỏ cà phê vì giá thấp hơn.

3.2.2. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thành phần, tỷ lệ giá thể đến năng suất, chất lượng hoa hồng môn

Bảng 3. Ảnh hưởng của thành phần, tỷ lệ giá thể đến tỷ lệ ra hoa, số hoa và kích thước hoa hồng môn Arizona và Tropical trồng năm 2011 ở thời điểm 9 tháng

Công thức	Tropical				Arizona			
	Tỷ lệ cây ra hoa (%)	Số hoa (hoa/cây)	Chiều dài cuống hoa (cm)	Kích thước hoa (cm)	Tỷ lệ cây ra hoa (%)	Số hoa (hoa/cây)	Chiều dài cuống hoa (cm)	Kích thước hoa (cm)
CT1	95,00	2,2	43,7	12,7	100,00	2,1	40,9	11,5
CT2	90,00	2,2	44,2	13,9	100,00	2,6	44,0	13,3
CT3	83,33	2,2	44,1	11,1	100,00	2,3	44,1	11,0
CT4	83,33	2,1	44,1	11,4	100,00	2,5	43,3	12,5
CT5	80,00	2,1	43,6	11,5	100,00	2,1	44,6	10,6
CT6	93,33	2,1	44,3	11,6	100,00	2,1	44,0	11,6
CT7 (Đ/C)	76,67	2,1	36,6	7,3	100,00	2,1	43,0	10,1
CV (%)		5,6	2,4	5,7		5,9	3,3	5,3
LSD ₀₅		0,2	1,8	1,3		0,3	2,5	1,4

Ghi chú: CT1: 30% mụn dừa + 70% vỏ cà phê và bã mía đã xử lý phối trộn theo tỷ lệ 5:5;

CT2: 30% mụn dừa + 70% hỗn hợp vỏ cà phê và bã mía đã xử lý phối trộn theo tỷ lệ 7:3.

CT3: 30% vỏ cà phê hun + 70% hỗn hợp vỏ cà phê và bã mía đã xử lý phối trộn theo tỷ lệ 5:5.

CT4: 30% vỏ cà phê hun + 70% hỗn hợp vỏ cà phê và bã mía đã xử lý phối trộn theo tỷ lệ 7:3.

CT5: 30% bã mía xử lý bằng dung dịch nước vôi 5% (w/v) + 70% hỗn hợp vỏ cà phê và bã mía phối trộn theo tỷ lệ 5:5.

CT6: 30% bã mía xử lý bằng nước vôi 5% (w/v) + 70% hỗn hợp phân hữu cơ từ vỏ cà phê và bã mía đã xử lý trộn theo tỷ lệ 7:3.

CT7: Đ/C (giá thể đang sử dụng trong sản xuất) 70% trấu hun + 30% phân gia súc ủ hoai.

Để đánh giá ảnh hưởng của giá thể đến năng suất của các giống hoa hồng môn Tropical và Arizona, đề tài đã khảo sát 7 công thức phối trộn giá thể khác nhau. Các số liệu về các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất ở bảng 3 cho thấy, ở cả 2 giống Arizona và Tropical, CT2 (30% mụn dừa + 70% hỗn hợp phân hữu cơ từ vỏ cà phê và bã mía phối trộn theo tỷ lệ 7:3) cho hoa có năng

suất cao hơn cả. Điều này được tạo nên từ sự kết hợp tốt giữa các tính chất giữ ẩm, thoáng khí với hàm lượng dinh dưỡng cao của phân hữu cơ từ vỏ cà phê và bã mía. Kết quả này cũng tương đồng với nghiên cứu của Bùi Thị Hồng, Chu Thị Ngọc Mỹ và cs. (2010), theo các tác giả này loại giá thể có trộn xơ dừa phù hợp với phát triển của cây hoa hồng môn.

3.2.3. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thành phần, tỷ lệ giá thể đến sinh trưởng của địa lan

Bảng 4. Ảnh hưởng của thành phần, tỷ lệ giá thể đến động thái tăng trưởng của địa lan (sau 6, 12 và 18 tháng trồng)

Công thức	Sau 6 tháng			Sau 12 tháng			Sau 18 tháng		
	Số lá (lá/cây)	Kích thước lá (cm)	Chiều cao cây (cm)	Số lá (lá/cây)	Kích thước lá (cm)	Chiều cao cây (cm)	Số lá (lá/cây)	Kích thước lá (cm)	Chiều cao cây (cm)
CT1 (Đ/C)	6,5	0,7	12,6	7,6	1,1	21,4	10,8	1,5	38,0
CT2	5,7	0,5	11,7	7,3	0,9	17,5	10,3	1,3	32,4
CT3	5,5	0,4	10,1	6,5	0,7	19,2	9,5	1,1	32,9
CT4	7,3	0,8	18,7	8,3	1,2	25,4	14,3	1,6	46,0
CT5	5,5	0,7	11,2	7,8	1,1	19,2	10,4	1,5	37,7
CT6	5,5	0,7	11,0	6,6	1,0	17,8	10,2	1,4	35,4
CV (%)	2,2	6,2	4,9	2,3	5,8	4,6	2,0	5,4	4,2
LSD _{.05}	0,2	0,1	1,0	0,3	0,1	1,6	0,4	0,2	2,8

Ghi chú: CT1: 100% dớn;

CT2: 100% mụn dừa;

CT3: 100% vỏ cà phê hun;

CT4: 70% dớn + 30% vỏ cà phê và bã mía đã ủ (tỷ lệ 7:3);

CT5: 70% mụn dừa + 30% vỏ cà phê và bã mía đã ủ (tỷ lệ 7:3);

CT6: 70% vỏ cà phê hun + 30% vỏ cà phê và bã mía đã ủ (tỷ lệ 7: 3).

Các số liệu trong bảng 4 cho thấy sau 6 tháng sinh trưởng của cây địa lan trồng trên các CT2, CT3, CT5, CT6 đều kém hơn đối chứng (CT1: 100% dớn) ở cả 3 chỉ tiêu số lá và chiều cao cây. Sau 12 tháng sinh trưởng của cây địa lan trên CT4 tốt nhất, số lá là 8,3 lá/cây, kích thước lá 1,2cm và chiều cao cây đạt 25,4cm trong khi đó ở công thức đối chứng chỉ đạt 7,6 lá/cây, kích thước lá 1,1cm và chiều cao là 21,4cm. Ở CT5 tuy chiều cao còn kém so với công thức đối chứng (đạt 19,2cm) song số lá đã đạt 7, 8 lá/cây tương đương với công thức đối chứng. Sau 18 tháng thì tốc độ sinh trưởng của địa lan ở CT5 sau 18 tháng tương đương với công thức đối chứng. Ở CT4 cây địa lan vẫn thể hiện tốc độ sinh trưởng tốt nhất, số lá là 14,3 lá/cây, kích thước lá 1,6cm và chiều cao cây đạt 46,0cm, khác biệt có ý nghĩa so với CT1 (Đ/C).

3.2.4. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thành phần, tỷ lệ giá thể đến sinh trưởng của cây trạng nguyên

Các số liệu theo dõi các chỉ tiêu sinh trưởng của cây trạng nguyên sau khi trồng 5 tháng cho thấy: Sinh trưởng của cây trạng nguyên trên giá thể ở CT1 và CT5 vượt trội so với các công thức khác. Đường kính gốc của cây trạng nguyên ở CT1 và CT5 lần lượt là 10mm và 9mm, lớn hơn có ý nghĩa so với CT2, CT3 và CT4. Chiều cao và đường kính tán ở CT1 và CT5 lớn hơn so với các công thức còn lại, cụ thể chiều cao cây và đường tán ở CT1 và CT5 lần lượt là 32cm và 30,5cm trong khi đó chiều cao cây ở CT2, CT3 và CT4 chỉ đạt 23,7cm, 22,7cm và 24cm; còn kích thước tán là 22,7cm, 26,5cm và 26,6cm. Cây trạng nguyên là cây không chịu úng, đòi hỏi giá thể thông thoáng và có độ thoáng khí cao chính vì vậy chúng phát triển tốt trên các CT1 và CT5 dù các CT1 và CT5 có hàm lượng các chất dinh dưỡng thấp hơn các CT2, CT3 và CT4.

Bảng 5. Ảnh hưởng của thành phần, tỷ lệ giá thể đến khả năng sinh trưởng của cây trạng nguyên sau trồng 5 tháng

Công thức	Đường kính gốc (mm)	Chiều cao (cm)	Số nhánh (nhánh/cây)	Đường kính tán cây (cm)
CT1 (Đ/C)	10	28,0	5	32,0
CT2	7	23,7	4,7	27,7
CT3	6	22,7	4,3	26,5
CT4	7	24,0	5	26,6
CT5	9	27,3	5	30,5
LSD ₀₅	1,0	1,4		2,1
CV (%)	6,2	4,3		3,8

Ghi chú: CT1 (Đ/C): 70% đất sạch ĐX1 + 30% hỗn hợp vỏ cà phê và bã mía đã xử lý phối trộn theo tỷ lệ 5: 5.

CT2: 30% đất sạch ĐX1 + 21% than bùn + 7% cao lanh + 21% phân bò ủ hoai + 21% vỏ cà phê đã xử lý.

CT3: 30% đất sạch ĐX1 + 21% than bùn + 7% cao lanh + 21% phân bò ủ hoai + 21% vỏ cà phê và bã mía đã ủ (tỷ lệ 5:5).

CT4: 10% than bùn + 10% cao lanh + 20% vỏ cà phê hun + 30% phân bò ủ hoai + 30% vỏ cà phê và bã mía đã ủ (tỷ lệ 5:5).

CT5: 20% trấu hun + 10% than bùn + 10% cao lanh + 30% phân bò ủ hoai + 30% vỏ cà phê và bã mía đã ủ (tỷ lệ 5:5).

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Bã mía và vỏ cà phê có thể xử lý thành giá thể bằng phương pháp bán hảo khí có sử dụng chế phẩm phân hủy cellulose. Sau 3 tháng tỷ lệ C/N của các công thức ủ: 100% vỏ cà phê, 100% bã mía, 70% vỏ cà phê + 30% bã mía và 50% vỏ cà phê + 50% bã mía lần lượt là 11,75; 19,2; 12,3 và 13,15.

Đã xác định được thành phần, tỷ lệ phối trộn giữa vỏ cà phê và bã mía đã xử lý với các vật liệu khác để tạo thành giá thể trồng rau, hoa, cây cảnh:

* **Giá thể trồng rau:** Có thể sử dụng 1 trong 2 loại giá thể được phối trộn theo như sau:

(1) 30% than bùn + 10% cao lanh + 30% phân gia súc ủ hoai + 30% vỏ cà phê đã ủ.

(2) 20% trấu hun + 10% than bùn + 10% cao lanh + 30% phân gia súc ủ hoai + 30% vỏ cà phê và bã mía đã ủ (tỷ lệ 5:5).

* **Giá thể trồng hoa hồng môn:** 30% mụn dừa + 70% vỏ cà phê và bã mía đã ủ (tỷ lệ 7:3).

* Giá thể trồng hoa địa lan:

(1) 70% mụn dừa + 30% vỏ cà phê và bã mía đã ủ (tỷ lệ 7:3).

(2) 70% dớn + 30% vỏ cà phê và bã mía đã ủ (tỷ lệ 7:3).

* **Giá thể trồng trạng nguyên:**

(1) 70% đất sạch ĐX1 + 30% vỏ cà phê và bã mía đã ủ (tỷ lệ 5:5).

(2) 20% trấu hun + 10% than bùn + 10% cao lanh + 30% phân gia súc ủ hoai + 30% vỏ cà phê và bã mía đã ủ (tỷ lệ 5:5).

+ Kỹ thuật trồng rau, hoa, cây cảnh trên giá thể từ vỏ cà phê và bã mía không khác biệt với các kỹ thuật đang được sử dụng trong sản xuất. Có thể áp dụng các quy trình trồng rau an toàn, quy trình trồng hoa hồng môn, địa lan, cây cảnh đã được công nhận trên giá thể từ vỏ cà phê và bã mía.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Duy Hạng (2006). Nghiên cứu sản xuất giá thể tổng hợp phục vụ trồng hoa lan và các loại hoa cảnh có giá trị kinh tế ở Lâm Đồng.
2. Bùi Thị Hồng, Chu Thị Ngọc Mỹ, Trịnh Khắc Quang, Đặng Văn Đông, Nguyễn Thị Vê (2010). Kết quả tuyển chọn giống và xây dựng quy trình kỹ thuật sản xuất tiêu hồng môn trồng chậu. Tạp chí Khoa học và Công nghệ nông nghiệp Việt Nam, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, số 5 (18) 2010, tr 63 - 69.
3. Trương Hồng (2004). Sản xuất giá thể ươm cây từ vỏ cà phê. Thông báo khoa học năm 2003 - 2004. Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên
4. Nguyễn Đức Lượng (2008). Công nghệ sinh học môi trường, T2, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh, tr 198.
5. Chu Thị Thơm, Phạm Thị Lại, Nguyễn Văn Tố (2006). Cải tạo môi trường bằng chế phẩm vi sinh vật, Nhà xuất bản Lao động, Hà Nội, tr35 - 37.
6. Rita Nowbuth (2001). Alternate substrates for anthurium production, AMAS 2001. Food and Agricultural Research Council, Réduit, Mauritius.
7. Sivetz, M and Foote, H.E (1963). Coffee processing technology, Avi, Westport conn, pp. 259.

KẾT QUẢ SẢN XUẤT THỬ GIỐNG XOÀI GL4 Ở MỘT SỐ TỈNH PHÍA BẮC

Nguyễn Khắc Anh, Đào Quang Nghị,
Ngô Hồng Bình, Bùi Quang Đăng
Viện Nghiên cứu Rau Quả

SUMMARY

The result production test variety mango GL4 in some provinces of the Northern

For supplement mango varieties have yield and quality for production development in some of provinces in the Red River Delta, the results study affirmed GL4 mango is distinctive fruiting and flowering in the stable climates of Northern.

Characteristics of mango GL4 with good growth potential. Time of beginning of flowering late January, early February. Time to harvest from early to mid-June. Fruit long oval, blue yellow when ripe, as fruit pink, yellow flesh, flesh ratio 81.8 to 82.7% , thin particles. Actual yield 4-year-old trees like GL4 17.5 kg /tree, respectively, 8.75 tons/ha with a planting density of 500 trees /ha (Vinh Phuc) and 14.2 kg/tree respectively 7.10 tons /ha (in Hanoi).

Prominent advantages of mango GL4 can be used for both ripe fruit and green fruit able. At the old fruit (after 80 days off flowers), yellowish green pods, pale yellow flesh, crisp and sweet, tannin content of only 0.12 to 0.14% and were able to eat. The evaluation criteria quality when ripe fruit: 22-24% dry matter content, total sugar 8.0 to 9.6%, total acidity 0.43 to 0.57%, Vitamin C 53-56 mg /100g, not inferior mango GL6.

Keywords: production test, variety, mango GL4, early, yield, quality.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ*

Cây xoài (*Mangifera indica* L.) thuộc chi *Mangifera*, loài *Mangifera indica*, họ Đào lộn hột (*Anacardiaceae*) là một trong những chủng loại cây ăn quả có giá trị, mang lại hiệu quả kinh tế cao cho người trồng. Tính đến năm 2008, diện tích đã đạt 85,5 ngàn ha với sản lượng đạt 509,2 ngàn tấn được trồng tập trung tại một số tỉnh phía Nam. Ở miền Bắc, diện tích xoài chỉ đạt 12,1 ngàn ha với sản lượng 37,7 ngàn tấn được trồng tập trung thành vùng ở một số nơi như Mai Sơn, Yên Châu (Sơn La), Yên Minh (Hà Giang), Kiến Thụy (Hải Phòng), Tương Dương (Nghệ An). Sản lượng mới chỉ đáp ứng được phần nhỏ nhu cầu thực tế của thị trường miền Bắc.

Điều kiện khí hậu miền Bắc thường rét đậm, mưa phùn vào cuối mùa đông, nửa đầu mùa

xuân, khi xoài ra hoa, đậu quả làm cho hoa và quả xoài non thối, rụng thậm chí mất mùa. Do vậy, không phải giống xoài nào cũng có thể thích nghi với điều kiện khí hậu này. Nhiều năm gần đây, Viện Nghiên cứu Rau Quả đã thu thập được một tập đoàn xoài phong phú chủng loại giống cũng như có nguồn gốc từ nhiều vùng sinh thái khác nhau về khảo nghiệm, đánh giá. Việc triển khai đề tài “Nghiên cứu, khảo nghiệm giống xoài chất lượng phục vụ phát triển sản xuất tại một số tỉnh miền Bắc” nhằm khẳng định được giống có năng suất và chất lượng tốt, phù hợp với điều kiện sinh thái, mang lại hiệu quả cao cho người sản xuất, góp phần bổ sung những giống xoài tốt vào bộ giống hiện có.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Giống xoài đưa vào đánh giá, khảo nghiệm là 2 giống: Xoài GL4 (nguồn gốc từ Đài Loan) và

Người phản biện: TS. Cao Anh Long.

giống xoài GL6 (đã được Bộ Nông nghiệp & PTNT công nhận là chính thức) được sử dụng làm đối chứng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Các đặc điểm nông sinh học và tính ổn định về năng suất và tính thích ứng vùng sinh thái được theo dõi đánh giá trên cây được ghép từ năm 2004, trồng đầu năm 2006 tại Hà Nội và Vĩnh Phúc.

- Thí nghiệm đánh giá được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ. Mỗi giống là một công thức Mỗi công thức 10 cây và được nhắc lại 3 lần.

- Số liệu thí nghiệm được xử lý thống kê theo chương trình Excel và IRRISTAT 4.0.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các đặc điểm về hình thái của giống xoài GL4

Kết quả nghiên cứu cho thấy, giống xoài GL4 có các đặc điểm về hình thái: Lá, hoa, quả khác hẳn so với giống xoài GL6. Giống GL4 có lá thuôn dài, màu xanh đậm, phiến lá cong, dày, mép lượn sóng, chùm hoa dài hình tháp, trục chùm hoa màu tím hồng, bao phấn, vòi nhụy màu tím nhạt, quả hình bầu dài, vỏ xanh vàng, vai quả màu tím hồng, hạt mỏng. Trong khi đó, giống GL6, lá to hơi hình bầu dục, xanh đậm, phiến lá thẳng, mép lá hơi vắn xuống, chùm hoa hình tháp cao, đáy rộng, trục chùm hoa màu xanh hồng, bao phấn, vòi nhụy màu xanh vàng, quả hình trứng, vỏ quả xanh hồng, hạt dày.

Bảng 1. Một số đặc điểm về hình thái lá của các giống

Giống	Đặc điểm lá	Dạng chùm hoa	Màu sắc trục chùm hoa	Màu sắc bao phấn, vòi nhụy	Hình dạng quả	Màu sắc vỏ quả	Độ dày hạt
GL4	Lá thuôn dài, màu xanh đậm, phiến lá cong, dày, mép lượn sóng	Hình tháp	Màu tím hồng	Màu tím nhạt	Bầu dài	Xanh vàng, vai quả màu hồng	Mỏng
GL6	Lá to hơi hình bầu dục, xanh đậm, phiến lá thẳng, mép lá hơi vắn xuống	Hình tháp cao, đáy rộng	Màu xanh hồng	Màu xanh vàng, vòi nhụy dài TB	Hình trứng	Xanh hồng	Dày

3.2. Khả năng sinh trưởng của giống xoài GL4 tại các điểm khảo nghiệm

Thời gian ra các đợt lộc và khả năng sinh trưởng của cả hai giống không sai khác nhau

nhieu. Tuy nhiên, trong điều kiện được trồng ở Vĩnh Phúc, khả năng sinh trưởng các đợt lộc đều mạnh hơn được trồng tại Hà Nội.

Bảng 2. Một số đặc điểm và thời gian ra lộc của các giống

Địa điểm trồng		Vĩnh Phúc		Hà Nội	
Giống		GL4	GL6	GL4	GL6
Đợt 1	Ngày xuất hiện	10/8	14/8	7/8	13/8
	Chiều dài lộc (cm)	24,25 ± 1,40	22,60 ± 1,150	21,50 ± 1,18	18,49 ± 1,50
	Lộc (cm)	1,06 ± 0,03	0,97 ± 0,02	1,07 ± 0,03	0,80 ± 0,02
	Số lá/lộc	13,53 ± 0,80	10,90 ± 0,75	10,53 ± 0,82	10,20 ± 0,86
Đợt 2	Ngày xuất hiện	10/9	15/9	9/9	16/9
	Chiều dài lộc (cm)	24,22 ± 1,35	20,30 ± 1,12	19,04 ± 1,40	19,97 ± 1,45
	Lộc (cm)	1,25 ± 0,03	0,84 ± 0,02	0,73 ± 0,02	0,74 ± 0,02
	Số lá/lộc	15,16 ± 1,15	12,00 ± 1,12	13,89 ± 1,13	11,83 ± 1,10

3.3. Khả năng ra hoa, đậu quả và năng suất của giống xoài GL4 tại các điểm khảo nghiệm

Thời gian ra hoa và nở hoa của hai giống GL4 và GL6 không giống nhau và ở Vĩnh Phúc, các giai đoạn này đều sớm hơn so với ở Hà Nội.

Ở Vĩnh Phúc, giống GL4 có thời gian ra hoa vào 8 - 10/12, tắt hoa vào 28/2 - 3/3. Trong khi đó, giống GL6 ra hoa vào 18 - 20/12 và tắt hoa vào 8 - 10/2, ở Hà Nội giống xoài GL4 ra hoa 23/12 - 25/12 và tắt hoa vào 12/3 - 15/3, giống GL6 ra hoa 22/1 - 24/1 và tắt hoa 5/4 - 8/4.

Bảng 3. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của các giống

Địa điểm trồng	Giống	Thời gian nhú giò hoa	Thời gian tắt hoa	Tỉ lệ hoa lưỡng tính (%)	Năng suất lý thuyết (kg/cây)	Năng suất thực thu (kg/cây)		
						2007	2008	2009
Vĩnh Phúc	GL4	8 - 10/12	28/2 - 3/3	14,28	17,2	3,2	12,8	17,5
	GL6	18 - 20/12	8 - 10/2	22,10	16,3	2,5	9,8	15,6
CV (%)							12,6	14,3
LSD _{.05}							3,1	1,8
Hà Nội	GL4	23 - 25/12	12/3 - 15/3	13,89	13,7	2,5	10,6	14,0
	GL6	22 - 24/1	5 - 8/4	28,20	11,3	2,1	8,9	11,6
CV (%)							8,2	12,6
LSD _{.05}							1,4	2,1

Tại Vĩnh Phúc, năng suất của giống GL4 đạt được theo chiều tăng dần từ 3,2 kg/cây năm 2007 đến 17,5 kg/cây năm 2009. Tại Hà Nội, năng suất cũng đạt 2,5 kg/cây năm 2007 đến 14,0 kg/cây năm 2009. Năng suất lý thuyết của giống GL4 ở cả 2 điểm thí nghiệm năm 2009 đều cao hơn so với giống GL6. Năng suất thực thu của giống

GL4 đạt 17,5 kg/cây, tương ứng 8,75 tấn/ha, mật độ trồng 500 cây/ha (ở Vĩnh Phúc) và 14,0 kg/cây tương ứng 7,10 tấn/ha (ở Hà Nội). Trong khi giống GL6 cũng chỉ đạt 15,6 kg/cây (ở Vĩnh Phúc) và 11,6 kg/cây (ở Hà Nội), với các cây mới thu hoạch trong những năm đầu, năng suất đạt như trên là khá cao.

3.4. Phẩm chất quả của các giống

Bảng 4. Một số chỉ tiêu quả sau tắt hoa 80 ngày và khi chín

Địa điểm trồng	Sau tắt hoa 80 ngày			Khi quả chín (95 ngày sau tắt hoa)								Tỷ lệ thịt quả (%)
	Giống	Cảm quan	Tanin (%)	Khối lượng quả (kg)	Khối lượng hạt (kg)	Chất khô (%)	Đường tổng số (%)	Axit tổng số (%)	Vitamin C (mg%)	Hàm lượng xơ	Đánh giá cảm quan	
Vĩnh Phúc	GL4	Giòn, hơi ngọt	0,147	0,62	0,107	22,42	19,15	0,242	6,12	0,70	8,5/9	81,8
	GL6	Hơi ngọt	2,35	0,62	0,160	16,37	15,27	0,570	20,1	2,30	8,3/9	73,4
Hà Nội	GL4	Giòn, hơi ngọt	0,122	0,65	0,101	20,62	18,60	0,256	5,05	0,90	8,5/9	82,9
	GL6	Hơi ngọt	2,55	0,64	0,164	17,36	15,46	0,640	19,27	2,40	8,3/9	76,4

Sau tắt hoa 80 ngày tuy vỏ quả còn xanh, nhưng thịt quả đã bắt đầu chuyển từ trắng sang hơi vàng, về cảm quan cũng bắt đầu thấy có vị chua và ngọt, tuy nhiên sự khác biệt giữa 2 giống được thể hiện qua độ giòn thịt quả của giống

GL4, trong khi giống GL6 độ giòn thịt quả đã giảm. Kết quả phân tích một số chỉ tiêu sinh hóa giai đoạn quả già của hai giống xoài cho thấy trước khi thu hoạch hoặc chưa đảm chín, giống GL4 có các ưu thế vượt trội so với giống GL6

trong việc sử dụng ăn xanh, hàm lượng tanin trong quả của giống GL4 rất thấp (0,122 - 0,147), quả ít chất hoặc vị chất không đáng kể.

Khi quả chín, ở cả hai điểm thí nghiệm, giống GL4 có khối lượng quả khi chín tương đương so với giống GL6, nhưng tỷ lệ thịt quả đạt 81,8 - 82,9% (giống GL6 chỉ đạt 73,4 - 76,4%), do hạt của giống GL4 rất mỏng, khối lượng chỉ khoảng 0,101 - 0,107kg. Có thể coi quả xoài GL4 như xoài hạt lép.

Khi chín, thịt quả của cả hai giống đều có màu vàng đậm, rất ngọt, thơm, thịt mịn chắc, không xơ, cảm quan theo thang 9 điểm của

Hedonic thấy cả hai giống đều đạt 8,3 - 8,5 điểm/thang 9 điểm, chứng tỏ giống xoài GL4 không thua kém giống GL6 và còn tỏ ra vượt trội so với GL6.

3.5. Tình hình sâu bệnh hại xoài và phòng trừ đối tượng gây hại chính

Kết quả theo dõi trên hai giống xoài thí nghiệm cho thấy thành phần sâu bệnh hại xoài trên 2 giống này tại cả 2 điểm Vĩnh Phúc, Hà Nội không có sự khác biệt. Các đối tượng này gây hại trên lá, hoa, quả với các mức độ từ nhẹ đến nặng và được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 5. Tình hình sâu bệnh gây hại trên các giống xoài

TT	Loài sâu, bệnh	Tên khoa học	Giống		Bộ phận bị hại
			GL6	GL4	
A	Sâu hại				
1	Rầy nâu sẫm vân	<i>Idioscopus clypealis</i> Lethierry	++	++	Lá, chùm hoa, quả
2	Rệp sáp	<i>Aspidiorus destructor</i> Signoret; <i>Icerya seychellarum</i> và <i>Planococcus lilacinus</i>	+	+	Lá, cuống, cành non
3	Rệp muội trắng	<i>Phenacaspis dilatata</i>	++	++	"
4	Ruồi đục quả	<i>Dacus dorsalis</i>	++	++	Quả
B	Bệnh hại				
1	Bệnh thán thư	<i>Cillettichum gloeosporioides</i>	+++	++	Chùm hoa, quả
2	Bệnh phấn trắng	<i>Oidium mangiferae</i>	++	++	Chùm hoa, quả non
4	Bệnh đốm đen vi khuẩn	<i>Pseudomonas mangiferae indicae</i>	++	+	Lá, chùm hoa, quả
5	Bệnh thối quả	<i>Diplodia natalensis</i>	++	+	Quả

Ghi chú: +: Nhiễm nhẹ; ++: Nhiễm trung bình; +++: Nhiễm nặng; ++++: Nhiễm rất nặng.

Kết quả điều tra, đánh giá cho thấy, trên giống xoài GL4, GL6 có nhiều loại sâu bệnh khác nhau, trong đó có 7 loại sâu và 5 loại bệnh chủ yếu. Đối tượng gây hại nguy hiểm là ruồi vàng đục quả, rầy nâu sẫm vân, rệp muội, bệnh thán thư, bệnh đốm đen vi khuẩn. Gặp điều kiện thuận lợi các đối tượng này có thể gây dịch trên quy mô lớn, trong thời gian ngắn, làm cây sinh trưởng kém, rụng hoa, rụng quả, làm xấu mã quả. Hai giống đều mắc các loại sâu bệnh tương tự. Tuy nhiên, mức độ nhiễm các loại bệnh: Bệnh thán thư, bệnh đốm đen vi khuẩn và bệnh thối quả của giống GL4 nhẹ hơn so với giống GL6.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Cũng như giống xoài GL6, giống xoài GL4 có khả năng sinh trưởng, ra hoa đậu quả tốt trong

điều kiện khí hậu của Hà Nội và Vĩnh Phúc. Giống xoài GL4 có một số đặc điểm về hình thái khác với giống GL6: Lá thuôn dài, màu xanh đậm, phiến lá cong, dày, mép lượn sóng, chùm hoa lớn, hoa có màu tím hồng, bao phấn, vòi nhụy của giống GL4 có màu sắc sẫm tiết vàng hoặc sọc vàng. Hình dạng quả GL4 bầu dài, vỏ quả khi chín có màu xanh vàng, vai quả màu hồng. Trong khi đó giống xoài GL6 có lá to hơi hình bầu dục, xanh đậm, phiến lá thẳng, mép lá hơi vắn xuống, chùm hoa có dạng hình tháp.

Khác hẳn với GL4, quả xoài GL6 hình trứng, khi chín vỏ quả có màu xanh vàng, vai quả tím hồng. Trong khi đó hoa của giống GL6 có màu xanh hồng. Kích thước quả xoài GL4 đạt 22,09cm về chiều dài, 9,71cm về độ dày quả. Trong khi quả của giống GL6 khác hẳn, chiều dài quả chỉ đạt 13,04cm chiều rộng đạt 9,13cm, tỷ lệ thịt quả 81,8 - 82,7%.

Năng suất thực thu cây 4 năm tuổi giống GL4 đạt 17,5 kg/cây, tương ứng 8,75 tấn/ha với mật độ trồng 500 cây/ha (ở Vĩnh Phúc) và 14,2 kg/cây tương ứng 7,10 tấn/ha (ở Hà Nội). Trong khi giống GL6 cũng chỉ đạt 15,6 kg/cây (ở Vĩnh Phúc) và 11,6 kg/cây (ở Hà Nội).

Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng quả: Hàm lượng chất khô 22 - 24%, đường tổng số 8,0 - 9,6%, axit tổng số 0,43 - 0,57%, vitamin C 53 - 56 mg/100g, tanin 0,12 - 0,14 không thua kém giống xoài GL6. Điểm cảm quan theo thang 9 điểm của Hedonic đạt 8,3 - 8,5.

Trên giống xoài GL4, GL6 có nhiều loại sâu bệnh khác nhau gây hại. Đối tượng gây hại nguy hiểm là ruồi vàng đục quả, rầy nâu sẫm vằn, rệp muội, bệnh thán thư, bệnh đốm đen vi khuẩn. Hai giống đều nhiễm các loại sâu bệnh tương tự nhau. Tuy nhiên, mức độ nhiễm các loại bệnh: Thán thư, đốm đen vi khuẩn và bệnh thối quả của giống GL4 nhẹ hơn so với giống GL6.

4.2. Đề nghị

Đề nghị Bộ Nông nghiệp & PTNT công nhận giống xoài GL4 là giống chính thức để có cơ sở phát triển giống này tại các tỉnh khác thuộc đồng bằng Bắc Bộ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trịnh Thị Mai Dung (2002). Điều tra hiện trạng sản xuất và bước đầu thử nghiệm một số biện pháp nâng cao tỷ lệ đậu quả của cây xoài tại huyện Yên Châu - tỉnh Sơn La, Luận văn Thạc sĩ nông nghiệp, Trường Đại học Nông nghiệp I, Hà Nội.

2. Bùi Quang Đăng (1997). Nghiên cứu khả năng sinh trưởng, phát triển của một số giống xoài nhập nội trồng tại Gia Lâm - Hà Nội, Luận văn Thạc sĩ nông nghiệp, Trường Đại học Nông nghiệp I, Hà Nội.
3. Phạm Thị Hương (2000). Nghiên cứu đặc điểm ra hoa đậu quả và một số biện pháp điều khiển ra hoa, đậu quả ở cây xoài tại một số vùng ở miền Bắc Việt Nam, Luận án Tiến sĩ nông nghiệp, Trường Đại học Nông nghiệp I, Hà Nội.
4. Lê Thị Thu Hương (2009). Đánh giá một số giống xoài theo hướng sử dụng quả tươi khi còn xanh mới nhập nội trong điều kiện miền Bắc, Việt Nam, Luận văn Thạc sĩ nông nghiệp.
5. Hoàng Lâm (1996). “Bệnh thán thư hại xoài”, Thông tin khoa học kỹ thuật rau quả, Viện Nghiên cứu Rau Quả, (số 7), tr3.
6. Trần Thế Tục (1996). “Triển vọng phát triển cây xoài ở các tỉnh phía Bắc”, Thông tin Khuyến nông Việt Nam, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, (số 4), tr 15 - 16.
7. Dương Nhất Tuyết (1992). Kỹ thuật mới về thâm canh cây xoài (biên dịch), NXB. Khoa học Kỹ thuật Quảng Tây, Trung Quốc, tr6 - 55.
8. Bondad N.D. (1989). The mango - especially as observed in the Philippines, Rex book store, Manila, p402.
9. Majumder P.K. and Sharma D.K. (1990). Mango, Fruit: Tropical and subtropical, Naya prokash, India.
10. Medoza D.B and Wills R.B.H (1984). “Mango”, Fruit development, postharvest physiology and marketing in Asean - Asean food handling Bureau, Kuala Lumpur, Malaysia, p110.
11. Richard E. Litz (1997). The mango - Botany, Production and Uses, CAB International, p21 - 29 and 203 - 249.
12. Singh R. (1988). The mango, Fruit, National book trust, India, p16 - 46.