

HIỆU QUẢ CỦA CHẤT CHIẾT XUẤT THÔ TỪ CÂY DÃ QUỲ (*Tithonia diversifolia*) KHÁNG TUYẾN TRÙNG VÀ NẤM BỆNH HẠI CÂY CÀ PHÊ

Nguyễn Xuân Hòa¹, Cù Thị Dân¹, Nguyễn Hồng Phong¹

TÓM TẮT

Bệnh vàng lá, thối rễ gây hại nghiêm trọng trên cây cà phê do tuyến trùng và nấm gây ra. Kết quả đã cho thấy rõ hiệu quả diệt tuyến trùng và nấm của các công thức tăng dần theo thời gian và nồng độ xử lý chất chiết xuất thô từ cây dã quỳ. Hiệu quả diệt tuyến trùng *Meloidogyne incognita* và *Pratylenchus coffeae* tốt nhất ở công thức xử lý chất chiết xuất thô 400 ppm (đạt 85,64% và 80,40% tương ứng sau 48 giờ xử lý). Chất chiết xuất thô ở nồng độ 400 ppm có khả năng ức chế nấm *Rhizoctonia solani* rất cao (90,10%), tuy nhiên đối với nấm *Fusarium oxysporum* lại có hiệu quả ức chế thấp (55,70%). Nghiên cứu này mở ra triển vọng phát triển sản phẩm sinh học thảo mộc từ cây dã quỳ cho phòng trừ nấm và tuyến trùng hại cây cà phê tại Việt Nam.

Từ khóa: Cây dã quỳ, chất chiết xuất thô, tuyến trùng, nấm bệnh, cà phê

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Diện tích cà phê ở nước ta có 643,100 ha với kim ngạch xuất khẩu khoảng 3 tỷ đô la (Cục Thống trị, 2016), việc canh tác cà phê hiện nay đang gặp nhiều khó khăn bởi vấn đề bệnh vàng lá thối rễ cà phê do nấm và tuyến trùng gây hại. Biện pháp sinh học là biện pháp tích cực đã và đang được quan tâm nghiên cứu.

Nhiều nghiên cứu trên thế giới đã cho thấy trong cây dã quỳ có chứa nhiều hoạt chất kháng nấm (Ilundu *et al.*, 2014). Chất chiết xuất thô từ lá dã quỳ có hoạt tính kháng nấm tốt đối với *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium moniliforme* và *Alternaria alternata* (Bhuyan *et al.*, 2015) cũng như nấm *Cochliobolus lunatus*, *Fusarium lateritium* và *Fusarium solani* (Ilundu *et al.*, 2014). Cây dã quỳ có thể chứa một số hoạt chất diệt tuyến trùng *Pratylenchus brachyurus* và *Meloidogyne incognita* khi áp dụng ở dạng tươi (Lawal *et al.*, 2013), phơi khô và xay thành bột (Nchore *et al.*, 2012) hoặc trồng xen ngoài đồng ruộng (Osei *et al.*, 2011).

Sử dụng chất chiết xuất từ cây dã quỳ cho phòng trừ nấm bệnh và tuyến trùng cho thấy có nhiều tiềm năng để phát triển như loại thuốc sinh học thảo mộc, nhưng chưa được nghiên cứu và ứng dụng tại Việt Nam. Vì vậy, đánh giá hiệu quả của chất chiết xuất thô từ cây dã quỳ (*Tithonia diversifolia*) kháng tuyến trùng và nấm bệnh hại cây cà phê trong điều kiện phòng thí nghiệm được tiến hành.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Bột dã quỳ: Cây dã quỳ *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray được thu thập tại thành phố Buôn Ma Thuột vào tháng 10/2015. Phần thân, cành và lá

cây dã quỳ được rửa sạch bằng nước giếng, cắt nhỏ độ dài từ 3 - 5 cm, phơi khô dưới ánh nắng mặt trời, và dùng cối xay nhỏ thành bột.

- Chất chiết xuất thô: Bột cây dã quỳ (*Tithonia diversifolia*) được chiết xuất bằng nước cất với tỷ lệ 100g bột cây dã quỳ: 1000 ml nước cất (1:10; g:ml) theo Ezeonwumelu và cộng tác viên (2012) và hỗn hợp được khuấy qua đêm tại nhiệt độ phòng. Sau đó hỗn hợp được lọc qua giấy lọc Whatmann filter paper No.1 để thu được dung dịch chất thô. Dung dịch chất thô được cô đặc sử dụng máy cô quay chân không tại nhiệt độ 70°C để thu được chất thô (1 lít dịch chiết cô quay hết 2h30 phút). Hiệu suất chất chiết suất thô thu được là 6,56%. Chất chiết cô đặc có màu nâu được pha loãng với nước cất để đạt nồng độ 10% và lưu giữ trong tủ lạnh 5 - 10°C.

- Tuyến trùng *Meloidogyne incognita*: Được ly trích từ các rễ cây cà phê với bị bệnh theo Hooper (1990), định danh theo Nguyễn Ngọc Châu và Nguyễn Vũ Thanh (2000) và nhân nuôi trên rễ cây cà chua trồng trên đất khử trùng (điều kiện 121°C, 1 atm, 30 phút). Trứng của tuyến trùng *Meloidogyne incognita* được ly trích từ những nốt sần rễ của cây cà chua sử dụng dung dịch 1% sodium hypochlorite và rửa qua nước cất sử dụng rây 25 µm để thu trứng. Trứng được ủ từ 3 - 5 ngày sử dụng phương pháp phễu Baermann (Southey, 1986) để đạt được ấu trùng tuổi 2.

- Tuyến trùng *Pratylenchus coffeae*: Được ly trích từ các rễ cây cà phê với bị bệnh theo Hooper (1990), định danh theo Nguyễn Ngọc Châu và Nguyễn Vũ Thanh (2000) và nhân nuôi trên cà rốt theo O'Bannon và Taylor (1968): Miếng cà rốt dày 2 - 4 mm từ củ cà rốt cắt trước đó, rửa sạch, nhúng trong ethanol 95 % sau đó được hơ qua lửa, được đặt trong môi trường agar 1 %. *Pratylenchus coffeae* được hút

¹ Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên

lên môi trường agar bên cạnh miếng cà rốt và đặt trong tủ định ôn ở 27°C, sau 1 tháng có thể ly trích và sử dụng.

- Nấm bệnh *Fusarium oxysporum* và *Rhizoctonia solani*: Được phân lập từ các rễ cây cà phê với bị bệnh trên môi trường PDA theo phương pháp của Burgess và cộng tác viên (2008).

- Máy móc và dụng cụ: Máy bốc hơi chân không (Eyela N-1000), tủ cấy, tủ sấy, nồi hấp, tủ định ôn, máy cất nước, micropipette, dụng cụ thủy tinh (bình tam giác, đĩa petri, ống nghiệm), eppendorf.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Hoạt tính diệt tuyến trùng *Pratylenchus coffeae* và *Meloidogyne incognita* của chất chiết xuất thô trong phòng thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện gồm 5 công thức, 4 lần lặp lại và được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên: Công thức 1: Đối chứng (0 ppm); Công thức 2: Chất thô (50 ppm); Công thức 3: Chất thô (100 ppm); Công thức 4: Chất thô (200 ppm); Công thức 5: Chất thô (400 ppm).

Sử dụng khay nhỏ 12 giếng (mỗi giếng có dung tích 2 ml) để làm thí nghiệm đánh giá hoạt tính diệt tuyến trùng *Meloidogyne incognita* và *Pratylenchus coffeae*. Nhỏ 100 µl mỗi dung dịch chất thô pha loãng 0,05, 0,1, 0,2 và 0,4% vào 900 µl nước cất khử trùng có chứa 100 con tuyến trùng để đạt được các nồng độ 50, 100, 200 và 400 ppm. Các giếng được nhỏ 100 µl nước cất không chứa chất thô được sử dụng như các đối chứng. Sau đó lắc đều, đậy nắp, gián kín và để ở nhiệt độ phòng.

Đánh giá tỷ lệ chết và hiệu quả diệt tuyến trùng sau: 12, 24 và 48 giờ

$$R (\%) = [F/B] \times 100$$

Trong đó: R = Tỷ lệ chết; B = Tổng số cá thể tuyến trùng của nghiệm thức; F = Tổng số cá thể tuyến trùng bị chết của nghiệm thức.

$$E (\%) = T - C$$

Trong đó: E = Hiệu quả diệt tuyến trùng của chất chiết xuất thô; T = Tỷ lệ chết của nghiệm thức; C = Tỷ lệ chết của đối chứng.

2.2.2. Hoạt tính kháng nấm *Fusarium oxysporum* và *Rhizoctonia solani* của chất chiết xuất thô trong phòng thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện gồm 5 công thức, 4 lần lặp lại và được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên: Công thức 1: Đối chứng (0 ppm); Công thức 2: Chất thô (50 ppm); Công thức 3: Chất thô (100 ppm); Công thức 4: Chất thô (200 ppm); Công thức 5: Chất thô (400 ppm).

Hoạt tính kháng nấm được thực hiện sử dụng phương pháp của Ilondu và cộng tác viên (2014). Nhỏ 1ml mỗi dung dịch chất thô pha loãng 0,1; 0,2; 0,4 và 0,8% vào 19 ml môi trường PDA đã được hấp khử trùng và để nguội ở nhiệt độ 50°C, lắc đều và đổ vào mỗi đĩa Petri (9 cm) để đạt được các nồng độ 50, 100, 200 và 400 ppm. Đĩa Petri chứa môi trường PDA bổ sung chỉ dung môi không có chất thô với lượng tương ứng được sử dụng như các đối chứng. Sau khi môi trường đông đặc, Những đĩa nấm (*Fusarium oxysporum* hoặc *Rhizoctonia solani*, 5 mm) được lấy từ đĩa giống gốc 3 - 4 ngày tuổi trên môi trường PDA, và được đặt vào giữa các đĩa nghiệm thức. Theo dõi bán kính sinh trưởng của nấm *Rhizoctonia solani* sau 3 ngày và nấm *Fusarium oxysporum* sau 6 ngày ủ tại nhiệt độ 26°C. Bán kính sinh trưởng của nấm được đo và tính trung bình theo 4 hướng vuông góc nhau trên mỗi đĩa Petri.

Tính hiệu quả ngăn cản sinh trưởng nấm của chất chiết xuất thô theo công thức:

$$I (\%) = [(C-T)/C] \times 100$$

Trong đó: I = Phần trăm ngăn cản sinh trưởng; T = Bán kính sinh trưởng của của nghiệm thức; C = Bán kính sinh trưởng của nấm của đối chứng.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel và SAS 9.1. Những số liệu % được qui đổi sang arcsin hay căn bậc hai trước khi đưa vào xử lý thống kê. Các giá trị trung bình được gán các ký tự giống nhau trên cùng một cột là không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 1 đến tháng 12 năm 2016 tại Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hoạt tính diệt tuyến trùng *Pratylenchus coffeae* và *Meloidogyne incognita* của chất chiết xuất thô

Tỷ lệ tuyến trùng *Meloidogyne incognita* chết tăng dần theo thời gian và nồng độ của chất chiết xuất thô. Sau 12 giờ, chất chiết xuất thô nồng độ 400 ppm đã diệt 31,36 % tuyến trùng *Meloidogyne incognita*. Sau 24 giờ, cả 4 công thức có xử lý chất thô đều có tỷ lệ tuyến trùng chết > 45 %, và chất chiết xuất thô ở nồng độ 400 ppm có tỷ lệ tuyến trùng chết cao nhất lên đến 90,83%. Sau 48 giờ thì tỷ lệ tuyến trùng *Meloidogyne incognita* chết là rất cao ở nồng độ 400 ppm (94,35%). Hiệu quả tốt nhất ở công thức sử dụng chất chiết xuất thô ở nồng độ 400 ppm (đạt 85,64% sau 48 giờ).

Bảng 1. Hoạt tính diệt tuyến trùng *Meloidogyne incognita* của chất chiết xuất thô

Công thức	Tỷ lệ tuyến trùng chết (%)			Hiệu quả diệt tuyến trùng (%)		
	12 giờ	24 giờ	48 giờ	12 giờ	24 giờ	48 giờ
Đối chứng (0 ppm)	0,00 d	4,61 d	8,71 d	-	-	-
Chất thô (50 ppm)	10,77 c	45,77 c	50,21 c	10,77	41,16	41,50
Chất thô (100 ppm)	18,26 bc	65,48 b	71,60 b	18,26	60,87	62,89
Chất thô (200 ppm)	24,13 b	72,40 b	82,29 ab	24,13	67,79	73,58
Chất thô (400 ppm)	31,36 a	90,83 a	94,35 a	31,36	86,22	85,64
CV(%)	13,80	9,16	9,52			

Ghi chú: Bảng 1, 2, 3: Các giá trị trung bình được gán các ký tự giống nhau trên cùng một cột là không sai khác có ý nghĩa thống kê.

Tương tự kết quả hoạt tính diệt tuyến trùng *Meloidogyne incognita*, tỷ lệ tuyến trùng *Pratylenchus coffeae* chết tăng dần theo thời gian và nồng độ của chất chiết xuất thô. Chất chiết xuất thô ở nồng độ 400 ppm tiêu diệt hoàn toàn tuyến trùng sau 48 giờ xử lý. Hiệu quả diệt tuyến trùng *Pratylenchus coffeae* của chất chiết xuất thô nồng độ 400 ppm là cao nhất so với các công thức khác (đạt 80,40% sau 48 giờ xử lý).

So sánh hiệu quả của chất chiết xuất thô trên hai loại tuyến trùng *Pratylenchus coffeae* và *Meloidogyne incognita* thì chất chiết xuất thô có hiệu quả diệt tuyến trùng *Meloidogyne incognita* tốt hơn so với tuyến trùng *Pratylenchus coffeae* ở mỗi nồng độ khác nhau của chất chiết xuất thô.

Bảng 2. Hoạt tính diệt tuyến trùng *Pratylenchus coffeae* của chất chiết xuất thô

Công thức	Tỷ lệ tuyến trùng chết (%)			Hiệu quả diệt tuyến trùng (%)		
	12 giờ	24 giờ	48 giờ	12 giờ	24 giờ	48 giờ
Đối chứng (0 ppm)	7,22 c	8,64 c	19,60 d	-	-	-
Chất thô (50 ppm)	26,57 b	37,90 b	51,99 c	19,35	29,26	32,39
Chất thô (100 ppm)	33,96 b	48,60 b	70,42 b	26,74	39,96	50,82
Chất thô (200 ppm)	48,63 b	84,03 a	97,87 a	41,41	75,39	78,27
Chất thô (400 ppm)	79,87 a	86,34 a	100,00 a	72,65	77,7	80,4
CV(%)	25,98	21,78	9,77			

3.2. Hoạt tính kháng nấm *Fusarium oxysporum* và *Rhizoctonia solani* của chất chiết xuất thô trong phòng thí nghiệm

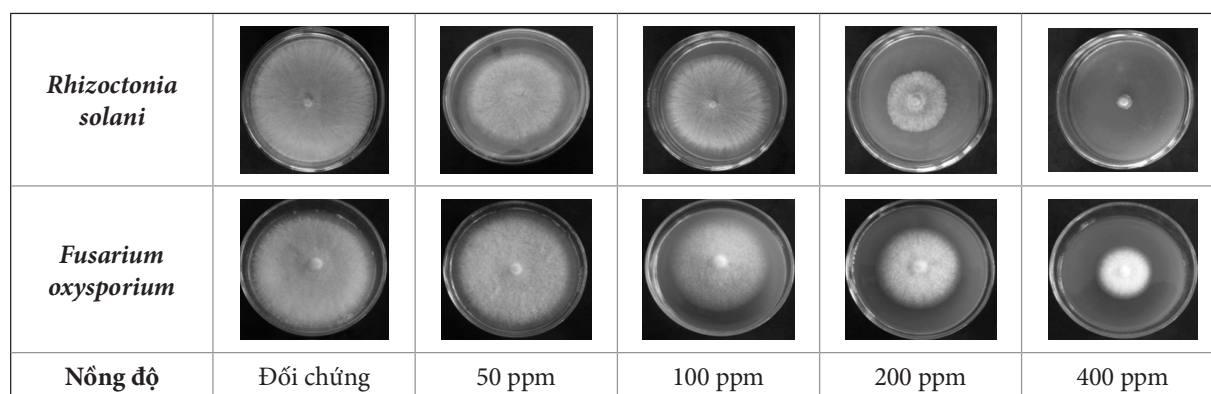
Khả năng ức chế hai loại nấm *Fusarium oxysporum* và *Rhizoctonia solani* tăng theo nồng độ của dịch chiết xuất thô. Trong các nồng độ của chất chiết xuất thô thì nồng độ 400 ppm có khả năng ức chế nấm *Rhizoctonia solani* rất cao (90,10%), tuy

nhiên đối với nấm *Fusarium oxysporum* lại có hiệu quả ức chế thấp (55,70%).

Sinh trưởng của 2 loại nấm chính gây hại trên cây cà phê là *Fusarium oxysporum* sau cây 6 ngày và *Rhizoctonia solani* sau cây 3 ngày có sự khác biệt rất rõ theo các nồng độ xử lý chất chiết xuất thô khác nhau (Hình 1).

Bảng 3. Khả năng ức chế nấm *Fusarium oxysporum* và *Rhizoctonia solani*

Công thức	Bán kính tán nấm (cm)		Hiệu quả ức chế (%)	
	<i>Rhizoctonia solani</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Rhizoctonia solani</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>
Đối chứng (0 ppm)	4,40 a	4,40 a	-	-
Chất thô (50 ppm)	4,18 a	4,25 a	5,11	3,41
Chất thô (100 ppm)	4,04 a	4,19 a	8,24	4,83
Chất thô (200 ppm)	2,16 b	2,81 b	50,85	36,08
Chất thô (400 ppm)	0,44 c	1,95 c	90,06	55,68
CV(%)	9,66	4,07		



Hình 1. Sinh trưởng của nấm *Fusarium oxysporum* và *Rhizoctonia solani* tại các nồng độ xử lý chất chiết xuất thô khác nhau

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Hiệu quả diệt tuyến trùng của các công thức tăng dần theo thời gian và nồng độ xử lý chất chiết xuất thô. Hiệu quả diệt tuyến trùng *Meloidogyne incognita* và *Pratylenchus coffeae* tốt nhất ở công thức sử dụng chất chiết xuất thô 400 ppm (đạt 85,64% và 80,40% tương ứng sau 48 giờ xử lý).

Khả năng ức chế hai loại nấm *Fusarium oxysporum* và *Rhizoctonia solani* tăng theo nồng độ của dịch chiết xuất thô. Trong các nồng độ của chất chiết xuất thô thì nồng độ 400 ppm có khả năng ức chế nấm *Rhizoctonia solani* rất cao (90,10%), tuy nhiên đối với nấm *Fusarium oxysporum* lại có hiệu quả ức chế thấp (55,70%).

4.2. Đề nghị

Tiếp tục đánh giá hiệu quả của chất chiết xuất thô từ cây dã quỳ phòng trừ nấm và tuyến trùng hại cây cà phê trong điều kiện nhà lưới và ngoài đồng ruộng, cũng như nghiên cứu tách chiết chất hoạt tính của chất chiết xuất thô.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Cục Trồng trọt, 2016. *Kết quả thực hiện công tác 2016 và triển khai kế hoạch năm 2017 lĩnh vực trồng trọt*. Bộ Nông nghiệp và PTNT, 18 trang.

Nguyễn Ngọc Châu và Nguyễn Vũ Thanh, 2000. *Tuyến trùng ký sinh thực vật Việt Nam*. NXB Khoa học Kỹ thuật Hà Nội, 403 trang.

Bhuyan P.D., Tamuli P. and Boruah P., 2015. In-vitro efficacy of certain essential oils and plant extracts against three major pathogens of *Jatropha curcas* L. *American Journal of Plant Sciences*, 6: 362-365.

Burgess L.W., Knight T.E., Tesoriero L. and Phan H.T., 2008. *Diagnostic manual for plant diseases in Vietnam*. ACIAR Monograph, 129: 210 pp.

Ezeonwumelu, J.O.C., Omolo, R.G., Ajayi, A.M., Agwu, E., Tanayen, J.K., Adiukwu, C.P., Oyewale, A.A., Adzu, B., Okoruwa, A.G. and Ogbonnia S.O., 2012. Studies of phytochemical screening, acute toxicity and anti-diarrhoeal effect of aqueous extract of kenyan tithonia diversifolia leaves in rats. *British Journal of Pharmacology and Toxicology*, 3(3): 127-134.

Hooper D.J., 1990. Extraction and processing of plant and soil nematodes. In: Luc, M.; Sikora, R.A. & Bridge, J. (eds.) *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture*. CAB International, Wallingford. 45-68.

Ilondu E.M., Ojeifo I.M. and Emosairue S.O., 2014. Evaluation of antifungal properties of *Ageratum conyzoides*, *Spilanthes filicaulis* and *Tithonia diversifolia* leaf extracts and search for their compounds using gas chromatography - mass spectrum. *ARPJ Journal of Agricultural and Biological Science*, 9 (11).

Lawal M.O. and Atungwu J.J., 2013. Nematode occurrence and distribution in an organically managed soybean field. *The International Journal of Engineering And Science (IJES)*, 2 (9): 68-76.

Nchore, S.B., Waceke, J.W. and Kariuki, G.M., 2012. Efficacy of selected agroindustrial wastes in managing root-knot nematodes on black nightshade in Kenya. *International Scholarly Research Network, ISRN Agronomy*, 364842:12.

O'Bannon J.H. and Taylor A.L., 1968. Migratory endoparasitic nematodes reared on carrot disks. *Phytopathology*, 58:385.

Osei K., Moss R., Nafeo A., Addico R., Agyemang A., Danso Y. and Asante, J.S., 2011. Management of plant parasitic nematodes with antagonistic plants in the forest-savanna transitional zone of Ghana. *Journal of Applied Biosciences*, 37: 2491-2495.

Southey, J.F., 1986. *Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes*. Her Majesty's Stationary Office, London (GB).

Effectiveness of crude extract from *Tithonia diversifolia* in resistance to nematodes and fungi damaging coffee trees

Nguyen Xuan Hoa, Cu Thi Dan, Nguyen Hong Phong

Abstract

Root rot and yellow leaf disease cause serious damages to coffee plants due to nematodes and fungi. The result clearly showed that the effectiveness of crude extract from *T. diversifolia* against nematodes and fungi increased gradually with treating time and concentrations. The best effectiveness from crude extract treatments for killing *Meloidogyne incognita* and *Pratylenchus coffeae* was 400 ppm (85.64% and 80.40%, respectively after 48 hours of treatment). The crude extract at concentration of 400 ppm strongly inhibited the growth of *Rhizoctonia solani* (90.10%), but weakly inhibited the growth of *Fusarium oxysporum* (55.70%). This study opens up prospects for developing biological products from *Tithonia diversifolia* plants to control fungi and nematodes damaging coffee plants in Vietnam.

Key words: *Tithonia diversifolia*, crude extract, nematodes, fungi, coffee

Ngày nhận bài: 25/7/2017
Ngày phản biện: 10/8/2017

Người phản biện: TS. Hà Minh Thanh
Ngày duyệt đăng: 25/8/2017

HIỆU QUẢ KINH TẾ CÁC MÔ HÌNH TRỒNG XEN TRÊN VƯỜN CÀ PHÊ

Nguyễn Văn Phương¹, Nguyễn Xuân Hoà¹, Đặng Đình Đức Phong¹

TÓM TẮT

Kết quả khảo sát 30 mô hình điển hình cho thấy có 11 loại mô hình cà phê trồng xen, 6 loại cây trồng xen (sầu riêng, bơ, tiêu, mắc ca, măng cụt và đu đủ) với chức năng che bóng, chắn gió và lấy quả. Các mô hình trồng xen đem lại lợi nhuận trung bình 186,36 triệu đồng/ha và cao hơn gấp đôi so với trồng thuần. Ba loại cây trồng xen có hiệu quả kinh tế cao và xấp xỉ nhau đó là cây sầu riêng, bơ và tiêu (từ 85 - 87 triệu đồng/ha) là rất có triển vọng áp dụng vào đa dạng hóa cây trồng và sản xuất cà phê bền vững.

Từ khoá: Trồng xen, bền vững, hiệu quả kinh tế, cà phê

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đất Lắc và Lâm Đồng là hai tỉnh trồng cà phê lớn nhất cả nước, với 361.000 ha (Tổng cục Thống kê, 2014). Hầu hết cà phê được trồng độc canh từ thập niên 90, độc canh cây cà phê là thiếu tính bền vững (Đoàn Triệu Nhận, 2005). Mô hình trồng xen hiện nay được xem là sự chọn lựa quan trọng trong canh tác cà phê, vì các hệ thống này tạo ra nhiều lợi ích như cải thiện tiểu vùng khí hậu cho các vườn cà phê; chắn gió, nâng cao độ phì đất; tăng chất lượng cà phê nhân; giảm bốc thoát hơi nước; tăng sự đa dạng sinh học; hạn chế xói mòn; bảo vệ tài nguyên đất, nước; giảm rủi ro; thúc đẩy sản xuất cà phê bền vững (Nguyễn Văn Thường và *ctv.*, 2002). So với độc canh cây cà phê, trồng xen không chỉ đáp ứng cho việc che bóng mà còn tăng thu nhập cho nông dân (Phạm Thế Trinh và *ctv.*, 2014). Các hệ thống trồng xen canh rất đa dạng và phong phú, việc đa dạng hóa cây trồng trên cùng một đơn vị diện tích cho thấy có những ưu điểm hơn so với trồng thuần một loại cây trồng (Bảo Huy, 2010). Sử dụng hợp lý tài nguyên

đất làm cơ sở cho phát triển bền vững cây cà phê vùng Tây Nguyên là cần thiết (Vũ Năng Dũng và Bùi Thị Ngọc Dung, 2016). Từ đó, nghiên cứu đánh giá các mô hình trồng xen trong vườn cà phê điển hình ở Lâm Đồng và Đất Lắc để làm cơ sở khuyến cáo phát triển các mô hình hiệu quả và canh tác cà phê bền vững ở Tây Nguyên.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vườn cà phê có diện tích $\geq 0,5$ ha, trong vườn cà phê có ít nhất 1 cây trồng xen chính trong mô hình đã đi vào sản xuất kinh doanh ≥ 3 năm để thu thập các thông tin.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Lập bộ câu hỏi để điều tra phỏng vấn.
- Điều tra phỏng vấn và thu thập số liệu: Điều tra thu thập số liệu bằng phỏng vấn trực tiếp chủ mô hình và quan sát, đánh giá trực tiếp ngoài đồng ruộng.

¹ Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên