

KẾT QUẢ XÂY DỰNG MÔ HÌNH QUẢN LÝ TỔNG HỢP BỆNH RỤNG LÁ MÙA MƯA CÂY CAO SU (*Hevea brasiliensis*) Ở VÙNG ĐÔNG NAM BỘ

Đàm Văn Toàn^{1,2}, Phạm Quang Thu³

TÓM TẮT

Các loài nấm thuộc chi *Phytophthora* gây hại và làm giảm đáng kể năng suất của nhiều loài cây trồng. Trên cây cao su các loài nấm thuộc chi *Phytophthora* là tác nhân gây ra nhiều bệnh như bệnh loét sọc mặt cạo, loét thân, thối trái và nhất là bệnh rụng lá mùa mưa. Kết quả xây dựng mô hình quản lý tổng hợp bệnh rụng lá mùa mưa cây cao su ở vùng Đông Nam bộ cho thấy: thu gom và sử dụng chế phẩm sinh học BIMA có chứa *Trichoderma* xử lý tàn dư lá rụng, cỏ dại, bón phân cân đối bổ sung thêm phân chuồng 10 tấn/ha có trộn chế phẩm sinh học, phun thuốc hóa học Agrifos 400 nồng độ 10,0 µg/ml 1 năm 2 đợt sau khi cây cao su ra lá sinh lý (tháng 2, 3) và trước mùa mưa (tháng 5) đã góp phần: (1) Nâng cao hiệu quả phòng trừ bệnh rụng lá mùa mưa cây cao su đạt 70,6%, mức độ bị hại bệnh rụng lá mùa mưa trong mô hình là 6,6% (bị hại rất nhẹ) so với mô hình đối chứng ở mức độ hại vừa; (2) Làm tăng năng suất mủ cao su trong mô hình lên rõ rệt, đạt 7.229 kg mủ nước/ha/năm, năng suất mủ tăng so với đối chứng là 18,91%; (3) Năng cao hiệu quả kinh tế, lãi thuần đạt 25,5 triệu đồng/ha/năm cao hơn so với ngoài mô hình là 22,9 triệu đồng/ha/năm, thu nhập tăng 10,2%.

Từ khóa: Cây cao su, *Hevea brasiliensis*, *Phytophthora*, bệnh rụng lá mùa mưa, quản lý bệnh tổng hợp.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các loài nấm thuộc chi *Phytophthora* là tác nhân gây hại cho rất nhiều loài cây trồng, trong đó có một số loài nấm có mức phá hoại lớn nhất (Erwin và Ibeiro, 1996; Derevnina *et al.*, 2016; Jung *et al.*, 2018). Trên cây cao su, các loài nấm thuộc chi *Phytophthora* là tác nhân gây ra nhiều loại bệnh như bệnh loét thân, thối quả, loét sọc mặt cạo và nhất là bệnh rụng lá mùa mưa. Theo Phan Thành Dũng và cộng sự (2014), Nguyễn Anh Nghĩa (2016), bệnh rụng lá mùa mưa làm giảm 20 - 40% năng suất mủ cây cao su khi nhiễm nặng. Những nghiên cứu về bệnh rụng lá mùa mưa cây cao su năm 2017 tại vùng Đông Nam bộ cho thấy, nguyên nhân gây bệnh là do các loài nấm thuộc họ Pythiaceae gồm: *Phytophthora zeyherae*, *Phytophthora nicotianae*, *Phytophthora sp1.*, *Phytophthora sp2.* và *Pythium sp.* (Đàm Văn Toàn *et al.*, 2017). Kết quả nghiên cứu của Broadley (1992), Genth và Guest (2004) cho thấy, thực hiện các biện pháp kỹ thuật canh tác như: vệ sinh sạch sẽ vườn cây, quản lý tốt việc tưới tiêu nước, tăng cường chất dinh dưỡng, tăng độ phì cho đất đã làm giảm thiệt hại các nh do nấm *Phytophthora* gây ra. Theo Phạm Ngọc

Dung và cộng sự (2008) nấm *Trichoderma hazianum* có khả năng ức chế cao đối với sự phát triển của sợi nấm *Phytophthora tropicalis*, sợi nấm *Phytophthora* bị tiêu diệt sau 3 ngày nuôi cấy. Cũng theo tác giả, một số chủng nấm *Trichoderma* spp. vừa có khả năng ức chế sự phát triển của sợi nấm, sự này mầm của bào tử *Phytophthora* đồng thời có khả năng phân hủy tới một số loại tàn dư thực vật, hữu dụng trong quá trình ủ phân hữu cơ, cung cấp phân hữu cơ cho cây trồng. Các nghiên cứu sử dụng chất hóa học để phòng trừ bệnh cho thấy, hoạt chất metalaxyl, oxadixyl, catafol, folpet hoặc mancozeb được đề nghị dùng trong việc quản lý bệnh cây cao su do nấm *Phytophthora* (Tan, 1983; Jayatissa *et al.*, 1994; Jacob *et al.*, 1995). Thuốc chứa hoạt chất phosphonates có tác dụng phòng trừ nấm thuộc bộ Peronosporales (Cohen và Coffey, 1986). Hiện nay ở Việt Nam, thuốc Agrifos 400 có hoạt chất là axit phosphoric là loại thuốc đặc trị nấm *Phytophthora* (Phạm Ngọc Dung, 2011). Như vậy việc tiến hành các biện pháp kỹ thuật canh tác, sử dụng chế phẩm sinh học có chứa nấm đối kháng *Trichoderma* sp. xử lý tàn dư lá rụng và sử dụng thuốc bảo vệ thực vật chứa hoạt chất phosphonates, metalaxyl hợp lý đều có khả năng phòng trừ bệnh cây cao su do nấm *Phytophthora* và nâng cao năng suất cây trồng. Để quản lý dịch bệnh, nâng cao hiệu quả kinh tế của người trồng cao su thì việc xây dựng mô hình quản lý tổng hợp bệnh rụng

¹ Khoa học và Công nghệ tỉnh Bình Phước
² Viện nghiên cứu sinh Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam
³ Trung tâm Nghiên cứu Bảo vệ rừng, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

lá mùa mưa cây cao su là việc làm cần thiết. Từ kết quả của mô hình sẽ được nhân rộng cho các khu vực trồng cây cao su. Nghiên cứu này trình bày kết quả xây dựng mô hình quản lý tổng hợp bệnh rụng lá mùa mưa cây cao su ở vùng Đông Nam bộ.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vườn cây cao su năm 8 tuổi, giống PB260 tại phường Tiến Thành, thành phố Đồng Xoài, tỉnh Bình Phước. Thuốc hóa học dùng thí nghiệm có tên thương mại Agrifos 400 (Potassium phosphonate 400 g/l), thuốc bám dính (Tween 80). Phân NPK (16:8:16), Phân NPK (18 : 8 : 20) phân chuồng, phân KCl, chế phẩm sinh học BIMA có chứa nấm đối kháng *Trichoderma*, do Trung tâm Công nghệ Sinh học thành phố Hồ Chí Minh sản xuất.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp xây dựng mô hình quản lý tổng hợp bệnh rụng lá mùa mưa cây cao su

Địa điểm xây dựng: phường Tiến Thành, thành phố Đồng Xoài, tỉnh Bình Phước; diện tích mô hình tác động biện pháp quản lý dịch hại tổng hợp: 1 ha, giống PB260, 8 năm tuổi; diện tích mô hình đối chứng: 1 ha, giống PB260, 8 năm tuổi. Các biện pháp kỹ thuật sử dụng trong mô hình phòng trừ tổng hợp bệnh rụng lá mùa mưa cây cao su:

- Biện pháp canh tác

+ **Đối với mô hình quản lý tổng hợp bệnh rụng lá mùa mưa:**

Vệ sinh vườn: Thu gom lá rụng, phát dọn cỏ dại và cây cao su thực sinh trong lâm phần, thực hiện tháng 4 năm 2018.

Bón phân: Bón 284 kg/ha phân NPK (16 : 8 : 16) + 100 kg/ha phân KCl + 10 tấn phân chuồng/ha (phun chế phẩm *Trichoderma* với lượng 10 kg/10 tấn phân chuồng/ha trước khi bón cho vườn cây cao su 1 tháng). Phân được trộn kỹ, rải đều lượng phân thành băng rộng 1,5 m giữa hai hàng cao su sau khi làm sạch cỏ dại; bón 01 lần toàn bộ lượng phân vào đầu mùa mưa (tháng 5).

+ **Đối với mô hình đối chứng:** (theo kinh nghiệm sản xuất của nông dân)

Vệ sinh vườn: Không áp dụng, thực hiện như sản xuất hiện tại

Bón phân: Bón 500 kg/ha phân NPK (18 : 8 : 20). Phân được trộn kỹ, rải đều lượng phân thành băng rộng 1,5 m giữa hai hàng cao su vào đầu mùa mưa (tháng 5).

Biện pháp sinh học

+ **Đối với mô hình quản lý tổng hợp bệnh rụng lá mùa mưa:**

Bón chế phẩm *Trichoderma* sp. vào tán dư thực vật và đất giữa hai hàng cây. Tiến hành gom lá cao su rụng vào giữa hàng cao su. Phun chế phẩm *Trichoderma* sp. với lượng 20 kg/ha + chất bám dính vào lớp lá rụng, lượng nước phun 750 - 800 lít/ha. Phun 2 lần vào thời điểm trước mùa mưa (tháng 5/2018) và cuối mùa mưa (tháng 11/2018).

Đối với mô hình đối chứng:

Không bón chế phẩm *Trichoderma* sp. cho mô hình đối chứng.

- Biện pháp hóa học

+ **Đối với mô hình quản lý tổng hợp bệnh rụng lá mùa mưa:**

Sử dụng thuốc hóa học Agrifos 400, nồng độ 10,0 µg/ml, phun 10 lít thuốc (đã pha nước)/cây. Tiến hành phun thuốc phòng bệnh 2 đợt, đợt 1: thời điểm cây bắt đầu ra lá mới sau khi rụng lá sinh lý (ngày 20/2/2018), đợt 2: thời điểm trước mùa mưa ở vùng Đông Nam bộ (ngày 10/5/2018), mỗi đợt phun 3 lần, mỗi lần cách nhau 10 ngày, sử dụng máy phun cải tiến để phun. Phun có sử dụng chất bám dính.

+ **Đối với mô hình đối chứng** (thực hiện theo kinh nghiệm của nông dân):

Sử dụng thuốc hóa học Agrifos 400, nồng độ 10,0 µg/ml, phun 10 lít thuốc (đã pha nước)/cây. Biện pháp này chỉ được tiến hành khi thấy lá rụng nhiều mới phun, phun 1 đợt, 3 lần, mỗi lần cách nhau 10 ngày, sử dụng máy phun thông thường.

Thu thập số liệu và tính toán (ngày 25/9/2018): tỉ lệ bị bệnh (P%), chỉ số bệnh (R%) và hiệu quả phòng trừ (E%). Thu thập số liệu, tình hình gây hại của bệnh rụng lá mùa mưa cây cao su được thực hiện theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCQG 8928: 2013 về phòng trừ bệnh hại cây rừng và quy trình kỹ thuật cây cao su (2012) của Tập đoàn Công nghiệp Cao su Việt Nam, cụ thể như sau: Tại mô hình thí nghiệm và mô hình đối chứng thiết lập và điều tra trên 5 ô tiêu chuẩn được bố trí theo đường chéo góc, mỗi ô tiêu

chuẩn tiến hành điều tra 30 cây. Cây bị bệnh được chia làm 6 cấp như sau:

Cấp bệnh	Triệu chứng
0	Cây khỏe, lá, trái trên cây xanh, không có lá rụng
1	Rất ít trái bị thối; lá rụng ít
2	Nhỏ hơn ¼ số trái bị thối, lá rụng ít
3	Từ ¼ đến ít hơn 1/2 số trái bị thối, lá rụng nhiều.
4	Từ 1/2 đến ít hơn ¾ số trái bị thối, lá rụng nhiều trái lớp mỏng trên mặt đất.
5	Từ ¾ số trái bị thối, lá rụng nhiều trái lớp dày trên mặt đất.

Tỉ lệ cây bị bệnh được xác định theo công thức:

$$P\% = \frac{n}{N} \times 100$$

Trong đó: n là số cây bị bệnh hại, N là tổng số cây điều tra.

Chỉ số bị bệnh bình quân được tính theo công

$$\text{thức: } R(\%) = \frac{\sum_{i=0}^5 ni.vi}{N.V} \times 100$$

Trong đó: R (%) là chỉ số bệnh bình quân, ni là số cây bị hại ở cấp hại i, vi là trị số của cấp hại i, có giá trị từ 0 đến 5, N là tổng số cây điều tra, V trị số cấp bị hại cao nhất (v=5).

Mức độ bị bệnh được chia làm 5 cấp dựa trên chỉ số bệnh (Căn cứ vào Tiêu chuẩn Quốc gia TCQG 8928: 2013 về phòng trừ bệnh hại cây rừng):

Không bị hại, bị hại rất nhẹ: trị số R% < 10%.

Hại nhẹ: 10% ≤ R% < 25%.

Hại vừa: 25% ≤ R% < 50%.

Hại nặng: 50% ≤ R% < 75%.

Hại rất nặng: R% ≥ 75%.

2.2.2. Phương pháp tính độ mù cây cao su

Độ mù cao su được tính như sau:

$$\text{Độ mù (\%)} = \frac{m1}{m0} \times 100$$

Trong đó: m₀ là khối lượng mẫu mù nước trước khi chưng cất, tính bằng g, m₁ là khối lượng mẫu mù nước sau khi chưng cất, tính bằng g.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý theo phương pháp của William và Matheson (1994) bằng phần mềm Dataplust & Genstat 12.1. Đồng thời sử dụng kết hợp với các phương pháp xử lý số liệu thông dụng bằng phần mềm Excel và SPSS.

Hiệu quả phòng trừ được tính theo công thức của Abbott (1925):

$$E\% = \left(\frac{C-T}{C} \right) \times 100$$

Trong đó: E là hiệu quả phòng trừ (%), C là tỷ lệ bị bệnh ở công thức đối chứng, T là tỷ lệ bị bệnh ở công thức thí nghiệm.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tình hình bệnh rụng lá mùa mưa trên mô hình quản lý tổng hợp

Tại Đông Nam bộ, những nghiên cứu về bệnh rụng lá mùa mưa cây cao su đã xác định được 2 loài nấm chính thuộc chi *Phytophthora* gồm: *Phytophthora nicotianae*, *Phytophthora heveae* và còn một số loài khác cũng gây nên triệu chứng rụng lá và thối quả là: *Phytophythium* sp1., *Phytophythium* sp2. và *Pythium* sp. các loài này đều thuộc họ Pythiaceae (Dam Van Toan *et al.*, 2017). Các loài nấm này gây nên triệu chứng điển hình bệnh rụng lá mùa mưa trên cây cao su là trên cuống lá có cục mù màu đen hoặc trắng tại trung tâm vết bệnh. Lá bị rụng còn xanh gồm cả 3 lá chết và cuống. Đầu cuống lá tiếp xúc với chổi không có mù và các lá chết dễ dàng rời ra khi lắc nhẹ. Tán lá bị rụng không ra lại mà phải đến mùa ra lá sinh lý hàng năm. Trên chổi xanh, đốm bệnh hình bầu dục và có màu nâu đen, nếu bị nặng có thể dẫn đến chết chổi. Trái xanh gần khô là giai đoạn mãn cảm nhất, vết thâm màu nâu xuất hiện tại phần dưới của trái sau đó lan rộng toàn bộ. Trái bị bệnh thối, khô lại và treo trên cây với những đám nấm màu trắng. Tiến hành điều tra bệnh hại trên cây cao su ở mô hình áp dụng biện pháp quản lý tổng hợp bệnh rụng lá mùa mưa và mô hình đối chứng được thực hiện từ tháng 01 năm 2018, thu thập số liệu vào cuối mùa mưa, kết quả được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Tình hình bệnh rụng lá mùa mưa cây cao su trong mô hình quản lý tổng hợp và mô hình đối chứng ở vùng Đông Nam bộ

TT	Mô hình	Tình hình bệnh trước phun thuốc (ngày 15/02/2018)		Tình hình bệnh sau phun thuốc (ngày 25/9/2018)		Đánh giá chung
		Tỷ lệ bị bệnh (%)	Chỉ số bệnh (R%)	Tỷ lệ bị bệnh (%)	Chỉ số bệnh (R%)	
1	Mô hình phòng trừ tổng hợp	0	0	12,9	6,6	Bị hại rất nhẹ
2	Mô hình đối chứng	0	0	48,6	25,4	Hại vừa

Việc áp dụng biện pháp kỹ thuật canh tác như thu gom tàn dư lá rụng, phát dọn thực bì và xử lý bằng chế phẩm sinh học chứa nấm *Trichoderma* không chỉ góp phần làm giảm nơi trú ẩn, tiêu diệt nguồn gây bệnh của bệnh rụng lá mùa mưa mà còn thúc đẩy quá trình phân hủy tàn dư thực vật, cung cấp chất mùn cho đất giúp cây trồng phát triển tốt. Mặt khác, bón phân vô cơ cân đối, bổ sung phân Kali và phân bón hữu cơ giúp cây cao su sinh trưởng và phát triển tốt, tán lá dày, sức đề kháng của cây được nâng lên giúp cây có thể chống được sự tấn công của các loài nấm bệnh tốt hơn. Tiến hành phun phòng bệnh bằng hoạt chất phosphonat đặc trị đối với các loài nấm thuộc chi *Phytophthora*, *Pythium* và *Phytophythium* khi cây bắt đầu hình thành lá mới ở đầu mùa mưa, phun kép 2 đợt, mỗi đợt 3 lần, mỗi lần cách nhau 10 ngày giúp bảo vệ bộ lá trong mùa mưa, mùa của nấm bệnh phát triển. Chính vì thế bệnh rụng lá mùa mưa ít gặp ở trong mô hình áp dụng biện pháp phòng trừ tổng hợp nhưng lại là bệnh rất phổ biến ở mô hình đối chứng với mức độ bị hại vừa. Áp dụng biện pháp quản lý dịch hại tổng hợp không những làm giảm tỷ lệ bị bệnh, chỉ số bệnh bệnh rụng lá mùa mưa mà còn làm giảm tỷ lệ và chỉ số bệnh các loại bệnh hại cao su khác như các bệnh: phấn trắng, bệnh nám hồng, bệnh đốm mắt cua, bệnh xỉ mù, bệnh loét sọc mặt cao...

3.2. Hiệu quả phòng trừ bệnh rụng lá mùa mưa

Bảng 2. Năng suất mù cao su trong mô hình quản lý tổng hợp bệnh rụng lá mùa mưa ở vùng Đông Nam bộ

Thời gian theo dõi	Mô hình quản lý dịch hại tổng hợp (tính cho 1 ha)		Doanh thu (triệu đồng)	Mô hình đối chứng (tính cho 1 ha)		Doanh thu (triệu đồng)
	Năng suất mù nước (kg)	Độ mù		Năng suất mù nước (kg)	Độ mù	
Tháng 5/ 2018	724	36,50	6,61	605	32,60	4,93
Tháng 6/ 2018	768	35,80	7,70	658	31,20	5,75
Tháng 7/ 2018	846	35,40	7,79	598	30,80	4,79
Tháng 8/ 2018	834	33,70	7,59	705	32,40	6,17

Sau một năm thực hiện mô hình quản lý tổng hợp bệnh rụng lá mùa mưa tỷ lệ bị bệnh và chỉ số bệnh ở mô hình phòng trừ tổng hợp đều thấp hơn so với mô hình đối chứng. Tỷ lệ bị bệnh ở mô hình phòng trừ tổng hợp là 12,9%, chỉ số bệnh là 6,6% trong khi đó ở mô hình đối chứng tỷ lệ bệnh là 48,6% và chỉ số bệnh là 25,4%. Các chỉ tiêu về ở mô hình thấp hơn hẳn so với đối chứng, hiệu quả phòng trừ đạt 70,6%. Kết quả nghiên cứu tương tự kết quả của Tan (1983), Jayatissa *et al.*, (1994), Jacob *et al.*, (1995), Cohen và Coffey (1986) đều cho rằng các thuốc bảo vệ thực vật chứa hoạt chất metalaxyl, mancozeb, phosphonates đều có khả năng phòng trừ có hiệu quả bệnh cây do nấm *Phytophthora* gây ra. Kết quả nghiên cứu cũng tương tự kết quả nghiên cứu của Broadley (1992), Drenth và Guest (2004) cho rằng, thực hiện các biện pháp kỹ thuật như: vệ sinh sạch sẽ vườn cây, tăng cường chất hữu cơ, tăng độ phì cho đất phù hợp đã làm giảm thiệt hại bởi các bệnh do nấm *Phytophthora* gây ra.

3.3. Đánh giá năng suất mù cao su trong mô hình phòng trừ dịch hại tổng hợp

Để đánh giá năng suất mù trong mô hình quản lý tổng hợp bệnh rụng lá mùa mưa tiến hành thu mù cao su từng tháng, so sánh và đánh giá hiệu quả tăng năng suất, kết quả được thể hiện ở bảng 2.

Tháng 9/ 2018	879	33,40	7,93	645	31,20	5,43
Tháng 10/ 2018	845	31,80	6,72	701	31,80	5,57
Tháng 11/ 2018	824	32,40	6,41	698	29,60	5,14
Tháng 12/ 2018	785	34,80	7,38	654	30,20	5,33
Tháng 01/ 2019	724	34,80	6,80	598	30,60	4,94
Tổng	7.229	34,29	64,91	5.862	31,16	48,06

Kết quả cho thấy, năng suất mù cao su trong mô hình quản lý tổng hợp bệnh rụng lá mùa mưa tăng lên rõ rệt so với mô hình đối chứng, hiệu quả tăng so với mô hình đối chứng đạt 18,91%. Ở mô hình đối chứng được thực hiện như sản xuất hiện nay, việc phòng trừ không hiệu quả cao dẫn đến năng suất mù kém. Kết quả nghiên cứu này cũng tương tự nghiên cứu của Diby và cộng sự (2003), Phạm Ngọc Dung và cộng sự (2008, 2012) cho rằng nấm *Trichoderma* spp. vừa có khả năng ức chế sự phát triển của sợi nấm, sự nảy mầm của bào tử *Phytophthora* spp. đồng

thời có khả năng phân hủy tốt một số loại tàn dư thực vật, hữu dụng trong quá trình ủ phân hữu cơ, cung cấp phân hữu cơ, làm tăng năng suất cây trồng.

3.4. Hiệu quả kinh tế ở mô hình quản lý tổng hợp với bệnh rụng lá mùa mưa cây cao su

Để đánh giá hiệu quả kinh tế của mô hình quản lý tổng hợp bệnh rụng lá mùa mưa cây cao su ở vùng Đông Nam bộ, tiến hành tính hiệu quả kinh tế trong mô hình so với mô hình đối chứng. Kết quả được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Hiệu quả kinh tế của mô hình quản lý tổng hợp bệnh rụng lá mùa mưa cây cao su so với mô hình đối chứng ở Đông Nam bộ

TT	Chi tiêu	Mô hình phòng trừ tổng hợp	Mô hình đối chứng
1	Chi phí nhân công thực hiện biện pháp canh tác: phát dọn thực bì, thu gom lá rụng, tỉa cành, bón phân và phun thuốc hóa học (triệu đồng/ha/năm)	8,0	6,0
2	Chi phí thuốc bảo vệ thực vật phòng trừ bệnh và chất bám dính (triệu đồng/ha/năm):	11,16	5,31
	- Thuốc bảo vệ thực vật (triệu đồng/ha/năm):	10,62	5,31
	- Thuốc bám dính (triệu đồng/ha/năm):	0,54	0
3	Chi phí sử dụng chế phẩm sinh học <i>Trichoderma</i> xử lý tàn dư, lá rụng và trộn ủ phân hữu cơ trước khi bón cho cây (triệu đồng/ha/năm)	3	0
4	Chi phí phòng trừ bệnh khác trên cây cao su (triệu đồng/ha/năm)	2	2,5
5	Chi phí phân bón (triệu đồng/ha/năm).	8,21	4,35
	- Phân NPK (triệu đồng/ha/năm):	2,41	4,35
	- Phân KCl (triệu đồng/ha/năm):	0,8	0
	- Phân chuồng (triệu đồng/ha/năm):	5	0
6	Chi phí nhân công cạo mù (triệu đồng/ha/năm)	7	?
7	Tổng chi phí (triệu đồng/ha/năm)	39,41	25,16
8	Tổng doanh thu (triệu đồng/ha/năm)	64,91	48,06
9	Lãi thuần (triệu đồng/ha/năm)	25,5	22,9
10	Thu nhập tăng (%)	10,2	

Bảng 3 cho thấy mô hình thí nghiệm áp dụng biện pháp phòng trừ tổng hợp bao gồm: biện pháp canh tác tiên tiến như phát dọn thực bì, thu gom lá

rụng, bổ sung thêm phân chuồng và phân KCl, sử dụng chế phẩm sinh học có chứa nấm *Trichoderma* sp. để xử lý tàn dư lá rụng và ủ phân chuồng trước

khí bón cho cây và xử dụng thuốc hóa học Agrifos 400 phun phòng nên chi phí cao hơn mô hình đối chứng nhưng lãi thuần đạt 25,5 triệu đồng/ha/năm cao hơn so với ngoài mô hình là 22,9 triệu đồng/ha/năm, thu nhập tăng 10,2%.

4. KẾT LUẬN

Xây dựng mô hình quản lý dịch hại tổng hợp bệnh rụng lá mùa mưa cây cao su ở vùng Đông Nam bộ sử dụng các biện pháp kỹ thuật canh tác như thu gom tàn dư thực vật và sử dụng chế phẩm sinh học có chứa nấm *Trichoderma* xử lý tàn dư lá rụng, cô đại, bón phân cân đối bổ sung thêm phân chuồng 10 tấn/ha có trộn chế phẩm sinh học *Trichoderma*, phun thuốc hóa học Agrifos 400 nồng độ 10,0 µg/ml 1 năm 2 đợt sau khi cây cao su ra lá sinh lý (tháng 2, 3) và trước mùa mưa (tháng 5) đã góp phần: (1) Nâng cao hiệu quả phòng trừ bệnh rụng lá mùa mưa cây cao su đạt 70,6%, mức độ bị hai bệnh rụng lá mùa mưa trong mô hình là 6,6% (không bị hai) so với mô hình đối chứng ở mức độ hại nhẹ; (2) Làm tăng năng suất mùn cao su trong mô hình lên rõ rệt, đạt 7.229 kg mùn nước/ha/năm, năng suất mùn tăng so với đối chứng là 18,%; (3) nâng cao hiệu quả kinh tế, lãi thuần đạt 25,5 triệu đồng/ha/năm cao hơn so với ngoài mô hình là 22,9 triệu đồng/ha/năm, thu nhập tăng 10,2%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abbott, W. S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. econ. Entomol, 18(2), 265-267.
 2. Broadley, R. H. 1992. Protect your avocados. Brisbane, Australia, Queensland Department of Primary Industries.
 3. Chee, K. H., (1985). Micro-organisms Associated with Rubber (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) Rubb. Res. Ins. Malaysia.
 4. Chee, K. L. (1968). Phytophthora leaf fall disease in Malaysia. Journal of Rubber Research Institute of Malaysia, 21, 79-86.
 5. Cohen, Y. and Coffey, M. D. (1986). Systemic fungicides and the control of Oomycetes. Annual Review of Phytopathology, 24, 311 - 338.
 6. Cục Bảo vệ thực vật (2010). Tiêu chuẩn cơ sở "Thuốc bảo vệ thực vật chứa vi khuẩn *Bacillus thuringiensis* - yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử nghiệm", 13 trang.

7. Derevnina, L., Petre, B., Kellner, R., Dagdas, Y. F., Sarowar, M. N., Giannakopoulou, A., & Kamoun, S. (2016). Emerging oomycete threats to plants and animals. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371 (1709), 20150459.
 8. Phạm Ngọc Dung (2011). Nghiên cứu ứng dụng các giải pháp khoa học và công nghệ quản lý tổng hợp bệnh hại chủ yếu trên cây hồ tiêu nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất và thu nhập cho người dân nghèo tỉnh Quảng Trị. Báo cáo tổng kết kết quả thực hiện đề tài thuộc dự án khoa học công nghệ nông nghiệp vốn vay ADB. Viện Bảo vệ Thực vật, 83 trang.
 9. Phạm Ngọc Dung, Hà Viết Cường, Nguyễn Văn Tuất (2009). Phân tích chuỗi Internal Transcribed Spacer (ITS) của nấm *Phytophthora tropicalis* gây bệnh chết nhanh hồ tiêu tại Việt Nam. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, số 4, p. 17 - 21.
 10. Diby, P., Sajju, K. A., Jisha, P. J., Sarma, Y. R., Kumar, A. and Anandajai, M. (2003). Mycolytic enzymes produced by *Pseudomonas fluorescens* and *Trichoderma* spp. against *Phytophthora capsici*, the foot rot pathogen of black pepper (*Piper nigrum* Linn.). Soil Biology and Biochemistry.
 11. Drenth André, Guest David I. (2004). Diversity and Management of *Phytophthora* in Southeast Asia. ACIAR Monograph, No. 114, Canberra, 235p.
 12. Duong, N., Thanh, H. V., Doan, T., Yen, N., Tam, T. T. M., Dung-Phan, T., Phuong, L. T. T., Duong, N. H., Thanh, H. N., Yen, N. T. and Dung, P. T. (1998). Diseases and pests of *Hevea Brasiliensis* in Vietnam. In: Symposium on Natural Rubber (*Hevea Brasiliensis*), 2, 80-91.
 13. Erwin, D. C., & Ribeiro, O. K. (1996). *Phytophthora* diseases worldwide. American Phytopathological Society (APS Press).
 14. Jayasinghe, C. K. and Jayaratne, A. H. R. (1996). *Phytophthora* epidemic possibility of management using resistant clone. Journal of Natural Rubber Research Institute of Sri Lanka, 77, 66-67.

15. Jung, T., Pérez-Sierra, A., Durán, A., Horta, M. J., Balci, Y., & Scanu, B. (2018). Canker and decline diseases caused by soil-and airborne *Phytophthora* species in forests and woodlands. *Persoonia: Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi*, 40, 182-220.
16. Jayatissa, H. G., Liyanage, N. I. S. and Wijesundera, R. L. C. (1994). Fungicides in the control of Phytophthora diseases of rubber in Sri Lanka. *Journal of the National Science Council of Sri Lanka*, 22,7-13.
17. Liyanage, K. K., Khan, S., Brooks, S., Mortimer, P. E., Karunaratna, S. K., Xu, J. and Hyde, K. D. (2017). Taxonomic revision and phylogenetic analyses of rubber powdery mildew fungi *Microbial Pathogenesis* 105:185-195.
18. Dam Van Toan, Dang Nhu Quynh, Nguyen Minh Chi, Thomas Jung, Marilia Horta Jung, Ana Pérez-Sierra, Helen Rees and Pham Quang Thu (2017). Biological characteristics of Pythiaceae species isolated from soil of *Hevea brasiliensis* plantations in the South of Vietnam. *8th meeting IUFRO Working party 7.02.09 Phytophthora in Forests and Natural Ecosystems in Vietnam (Sapa, Vietnam)*.
19. Tan, A. M. (1983). A new fungicide for the control of black stripe. *Planter's Bulletin of Rubber Research Institute Malaysia*, No. 174,13-16.
20. Varghese YA, Abraham ST (2007). Rubber (*Hevea brasiliensis*). In: Peter KV, Abraham Z (eds). *Horticultural crops*. Vol 1. Days Publ House, New Delhi, pp340-364.
21. William, E. R. and Matheson, A. C. (1994). *Experimental Design and Analysis for Use in Tree Improvement*. CSIRO, Melbourn and ACIAR, 174 p.

EFFECTIVENESS OF INTEGRATED PEST MANAGEMENT FOR *Phytophthora* LEAF FALL DISEASE OF RUBBER TREE (*Hevea brasiliensis*) IN SOUTH EAST VIETNAM

Dam Van Toan, Pham Quang Thu

Summary

The species of *Phytophthora* genus are identified as major diseases and cause significant damage to many crop species. On rubber trees, the fungal genus *Phytophthora* is the cause of many diseases such as stripe canker, pod rot, stem canker and especially *Phytophthora* leaf fall disease. The results of building models of integrated pest management for *Phytophthora* leaf fall disease of rubber tree (*Hevea brasiliensis*) in South East Vietnam show that: collecting leaf litter, weeds, composting the litter by *Trichoderma* biological product, fertilizing NPK (16: 8: 16) add manure 10 tons/ha with mixing *Trichoderma* biological products and chemical spraying Agrifos 400 with concentration of 10.0 µg/ml 1 year 2 times after tree rubber producing new leaves (march) and before the rainy season (may), it has contributed to: (1) Improving the effectiveness of prevention of *Phytophthora* leaf fall disease of rubber tree reaching 70.56%, the disease incidence and disease severity in the model of intergrated pest management were reduced compared to the control; (2) Increasing rubber latex yield in the model significantly, reaching 7.229 kg/ha/year, latex yield increased compared to the control of 18.91%; (3) Improve economic efficiency, net interest is 25.5 million VND/ha/year higher than the model is 22.9 million VND/ ha/year, income increases 10.2%.

Keywords: Rubber tree, *Hevea brasiliensis*, *Phytophthora*, *Phytophthora* leaf fall disease, intergrated pest management.

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Tuất

Ngày nhận bài: 12/02/2019

Ngày thông qua phản biện: 12/3/2019

Ngày duyệt đăng: 19/3/2019