

PHẦN MỞ ĐẦU

1 LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI

Trong môi trường tự nhiên, mối (bộ cánh bằng - Isoptera) thuộc sinh vật phân hủy, có vai trò chuyển hoá xác thực vật thành mùn. Nhưng trong môi trường nhân tạo mối lại gây hại nặng nề cho công trình kiến trúc, đê đập, cây trồng.

Trong lâm nghiệp, bạch đàn (*Eucalyptus* spp.) và keo (*Acacia* spp.) là các loài cây trồng rừng chủ lực của nhiều nước trên thế giới, trong đó có Việt Nam. Do diện tích trồng rừng tập trung lớn, kỹ thuật phòng trừ sâu bệnh, trong đó có mối chưa đồng bộ hoặc còn nhiều hạn chế, dẫn đến những thiệt hại do sâu bệnh gây ra đối với hai nhóm loài cây này. Mối gây chết cây với tỷ lệ lớn, tỷ lệ cây bị hại 34-50% có nơi 100% (ở một số nước Nam Mỹ, Úc, Nam Phi, Ấn Độ và Philippin... (UNEP, 2000); 20 - 30%, có nơi tới 60 - 80% (ở Bắc Giang), 22% (ở Đắc Lắc), nhiều diện tích phải trồng dặm nhiều lần, gây tổn kém về kinh tế và ảnh hưởng đến chất lượng rừng. Biện pháp phòng chống mối còn nhỏ lẻ, sử dụng thuốc độc tính cao hoặc tràn lan, mang lại hiệu quả không cao và gây ô nhiễm môi trường.

Các công trình nghiên cứu về mối ở Việt Nam tập trung chủ yếu vào các đối tượng bị hại là công trình xây dựng và đê đập. Những nghiên cứu về mối hại cây trồng nói chung, cây lâm nghiệp nói riêng ít được quan tâm và còn nhiều hạn chế. Việc nghiên cứu có hệ thống và đầy đủ về thành phần loài mối ở rừng trồng bạch đàn, keo cũng như các biện pháp phòng chống mối nhằm lựa chọn biện pháp có hiệu quả, thân thiện với môi trường. Vì vậy, chúng tôi tiến hành đề tài: ***“Nghiên cứu thành phần, đặc điểm sinh học và biện pháp phòng trừ loài mối gây hại chính đối với rừng trồng bạch đàn, keo ở một số tỉnh miền núi phía Bắc Việt Nam”***.

2 MỤC TIÊU, ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

2.1 Mục tiêu nghiên cứu

Nghiên cứu mối gây hại rừng trồng bạch đàn, keo ở một số tỉnh miền núi phía Bắc Việt Nam và đề xuất biện pháp phòng trừ chúng hợp lý, thân thiện môi trường.

2.2 Đối tượng nghiên cứu

- Các loài mối thuộc bộ cánh bằng ở rừng trồng bạch đàn, keo.

2.3 Phạm vi nghiên cứu

- Nghiên cứu mối ở rừng trồng Bạch đàn uro (*Eucalyptus urophylla* S.T.Blake), Keo lai (*Acacia mangium* x *Acacia auriculiformis*) và Keo tai tượng (*Acacia mangium* Willd) giai đoạn cây 1 đến 3 năm tuổi thuộc một số tỉnh miền Bắc Việt Nam.

- Nghiên cứu hiệu quả phòng chống mối hại rừng trồng bạch đàn, keo mới trồng của các biện pháp lâm sinh, sinh học và hóa học.

3 Ý NGHĨA KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN CỦA LUẬN ÁN

Ý nghĩa khoa học

- Cung cấp dẫn liệu về thành phần loài mối, loài gây hại chính, mức độ gây hại để xác định loại rừng, tuổi cây Bạch đàn uro, Keo lai và Keo tai tượng ở miền Bắc Việt Nam cần quan tâm phòng chống mối;
- Bổ sung đặc điểm sinh học, sinh thái học các loài mối gây hại chính ở rừng bạch đàn, keo làm cơ sở khoa học cho việc lựa chọn biện pháp phòng chống mối đạt hiệu quả cao.

Ý nghĩa thực tiễn

- Nghiên cứu các biện pháp phòng chống mối hại rừng mới trồng bạch đàn, keo nhằm đưa ra biện pháp phòng chống mối đạt hiệu quả kinh tế và thân thiện với môi trường.

4 NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN

- Phát hiện được 19 loài mối ở rừng bạch đàn và keo giai đoạn 1 đến 3 năm tuổi tại các tỉnh Bắc Giang, Thái Nguyên, Phú Thọ và Hòa Bình. Trong đó, xác định được 8 loài gây hại nhưng chỉ có 3 loài gây

hại chính là *M. annandalei*, *M. barneyi* và *Mi. pakistanicus*.

- Cung cấp dẫn liệu khoa học về quy luật gây hại của 3 loài mối hại chính ở rừng bạch đàn, keo giai đoạn 1 đến 3 năm tuổi và bổ sung các dẫn liệu khoa học mới về sinh học, sinh thái học của 3 loài.

5 BỐ CỤC CỦA LUẬN ÁN

Luận án gồm 131 trang (không kể 50 bảng và 13 hình ở phần phụ lục) gồm: mở đầu (3 trang), chương 1- Tổng quan tài liệu (26 trang), chương 2 - Địa điểm, thời gian và phương pháp nghiên cứu (18 trang), chương 3 - Kết quả nghiên cứu (71 trang), Kết luận và kiến nghị (2 trang) với 21 bảng, 28 hình và 135 tài liệu tham khảo bằng tiếng Việt, Anh và Pháp.

Chương 1

TỔNG QUAN TÀI LIỆU NGHIÊN CỨU

1.1 TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU MỐI HẠI CÂY TRÊN THẾ GIỚI

1.1.1 Thành phần loài mối hại cây, đặc điểm gây hại và đặc điểm sinh học sinh thái học các loài thuộc giống *Macrotermes* và *Microtermes*

* *Mối hại cây nông nghiệp, công nghiệp*

Nhiều loại cây trồng nông nghiệp, công nghiệp như Ngô, Mía, Lúa mì, Sắn, Cọ ... bị mối gây hại. Tổng số có khoảng 48 loài mối hại 15 loài cây nông, công nghiệp.

Để đánh giá mức độ hại của mối đối với cây nông, công nghiệp thường dựa vào tỷ lệ cây chết hoặc phần trăm sản lượng bị mất. Ngoài ra, phân cấp mức độ hại, cho điểm từ 0 đến 3 và quyết định có áp dụng hóa chất hay không (Novaretti *et al.*, 2000).

* *Mối hại cây lâm nghiệp*

Có khoảng 22 loài mối hại đối với 4 loài cây lâm nghiệp. Thành phần loài mối hại cây lâm nghiệp đa dạng, phong phú hơn cây công, nông nghiệp. Việc xác định loài mối hại chính cây lâm nghiệp chủ yếu dựa vào đặc điểm làm chết cây.

Bạch đàn là cây lâm nghiệp bị nhiều loài mối hại và tỷ lệ chết cao nhất. Cây vài ngày đến vài tháng sau khi trồng bị mối hại nghiêm trọng nhất, trồng dặm đến 3 lần như ở tỉnh Quảng Tây, Trung Quốc (Wylie and Brown, 1992). Nghiên cứu về mối hại keo còn ít, lẻ tẻ có bài báo đề cập về mối hại Keo tai tượng.

Cây giống, điều kiện lập địa, độ ẩm đất ảnh hưởng đến mức độ gây hại của mối. Để đánh giá mối hại bạch đàn, thường dựa trên số cây chết do mối (UNEP, 2000; Atkinson *et al.*, 1991)

* *Nghiên cứu sinh học, sinh thái học*: Nghiên cứu cấu trúc tổ các loài thuộc giống *Macrotermes* (Darlington, 1984; Collins, 1981) hoặc tỷ lệ đăng cấp mối *M.bellicosus* (Gerber *et al.*, 1988) hay mối *M. subhyalinus* (Baderscher *et al.*, 1983).

1.1.2 Tình hình nghiên cứu biện pháp phòng chống mối hại cây

Biện pháp canh tác: phá tổ mối nổi, cung cấp thức ăn, sử dụng chất chiết thực vật đã được thực hiện (UNEP, 2000; Verma *et al.*, 2009).

Biện pháp sinh học: Có thể sử dụng kiến, vi rút, vi khuẩn, nấm, tuyến trùng để phòng chống mối hại cây, nhưng đáng chú ý hơn là vi nấm *Metarhizium*. Dầu cỏ Vetiver (*Vetiveria zizanioides* L., mới đổi tên là *Chrysopogon zizanioides* L.) làm giảm hoạt động kiếm ăn và xua đuổi mối nhà *C. formosanus* (Zhu *et al.*, 2001; Nix *et al.*, 2006).

Biện pháp hóa học: Có thể sử dụng thuốc gây độc phòng chống mối hại cây Chlorpyrifos, Fipronil... (Logan, 1992) hoặc *chất ức chế tổng hợp kitin* (Peppuy *et al.*, 1998;) hoặc *chất diệt nấm* (Wardell, 1990).

Biện pháp quản lý tổng hợp (IPM-Integrated Pest Management):

Chưa có công trình nào đưa ra biện pháp quản lý tổng hợp mối hại rừng trồng bạch đàn và keo.

1.2 TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU MỐI HẠI CÂY Ở TRONG NƯỚC

1.2.1 Thành phần loài mối hại cây, đặc điểm gây hại và đặc điểm sinh học, sinh thái học loài *M. annandalei*, *M. barneyi* và *Mi.*

pakistanicus

*** *Mối hại cây nông nghiệp, công nghiệp***

Thành phần loài và loài hại chính cây ca cao, cà phê và cao su ở các tỉnh Tây Nguyên (Nguyễn Tân Vương và cs., 2007; Nguyễn Quốc Huy, 2011; Nguyễn Văn Quảng và cs., 2007).

*** *Mối hại cây lâm nghiệp***

Chưa có nghiên cứu chuyên sâu về loài mối hại rừng trồng. Công bố thường nằm trong công trình điều tra về sâu bệnh hại rừng trồng nói chung (Nguyễn Văn Bích, 1995; Hà Văn Hoạch, 1995).

*** *Nghiên cứu sinh học, sinh thái học***

Cấu trúc tổ của và tỷ lệ đẳng cấp của *M. annandalei*, *Mi.pakistanicus* đã được công bố (Nguyễn Tân Vương, 1997; Nguyễn Văn Quảng, 2003) nhưng tỷ lệ đẳng cấp mối *M.barneyi* chưa được nghiên cứu. Cần nghiên cứu trong điều kiện rừng trồng bạch đàn và keo ở miền Bắc có khác với những sinh cảnh khác hay không.

1.2.2 Tình hình nghiên cứu biện pháp phòng chống mối hại cây

Biện pháp tưới xung quanh gốc cây, bả (Trịnh Văn Hạnh, 2008; Nguyễn Quốc Huy, 2011); phun thuốc PMC vào mối trong hố nhử (Nguyễn Chí Thanh và cs., 1990) hoặc tưới thuốc tồn dư lâu DDT, HCH (Nguyễn Đức Khâm, 1985), Aldrex (Đào Xuân Trường, 1992). Biện pháp sinh học sử dụng vi nấm *Metarhizium* (Tạ Kim Chính, 1996; Trịnh Văn Hạnh, 2008).

Chương 2

ĐỊA ĐIỂM, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 ĐỊA ĐIỂM, THỜI GIAN, VẬT LIỆU NGHIÊN CỨU

2.1.1 Địa điểm nghiên cứu

4 tỉnh: Bắc Giang; Thái Nguyên; Phú Thọ; Hòa Bình.

2.1.2 Thời gian nghiên cứu: từ năm 2010 đến năm 2014. Một phần kết quả nghiên cứu từ năm 2009.

2.2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.2.1 Phương pháp điều tra thành phần loài mới

Thu mẫu mới: theo tuyến điều tra (Nguyễn Đức Khâm, 1976). **Phân tích, định loại mẫu mới bằng hình thái:** theo Ahmad (1965), Thapa (1981). **Phân tích ADN ty thể:** theo Miura *et al.*, 1998).

2.2.2 Phương pháp xác định loài gây hại, đặc điểm và mức độ hại, loài gây hại chính

- *Phương pháp xác định thành phần loài mới gây hại rừng trồng Bạch đàn uro, Keo lai và Keo tai tượng:* Quan sát trực tiếp khi điều tra, ghi chú loài bắt được trên cây, phương thức gây hại ...

- *Phương pháp xác định đặc điểm và mức độ gây hại của mối đối với rừng trồng Bạch đàn uro, Keo lai và Keo tai tượng*

* *Tỷ lệ cây bị hại:* theo TCVN 8927: 2012, Phạm Quang Thu, 2009.

* *Mức độ bị hại:* Chia 4 cấp độ bị hại cho từng cây, được đánh số từ 0 đến 3:

Cấp 0: cây không bị hại, cây khỏe mạnh, phát triển bình thường

Cấp 1: cây bị mối đắp đường mui, ăn vỏ cây, cây vẫn sống

Cấp 2: cây bị mối ăn vào lớp gỗ hoặc đục thành hang, cây vẫn sống

Cấp 3: cây bị vàng lá hoặc héo hoặc chết với nhiều dấu hiệu mối hại.

Kết quả mức độ bị hại của cây do mối trong khu vực:

$$R (\%) = \frac{\sum_{i=0}^3 nivi}{N \times 3} \times 100 \quad (2.1)$$

Trong đó : R là mức độ bị hại; ni: là số cây bị hại ở mỗi cấp hại i; vi: là trị số của cấp hại thứ i; N: là tổng số cây điều tra; 3: là số cấp bị hại cao nhất.

* *Phân cấp mức độ bị hại:*

Hại nhẹ có trị số R(%) < 20%; Hại vừa có trị số R(%) từ 20 đến < 35%; Hại nặng có trị số R(%) từ 35 đến < 50%; Hại rất nặng có trị số R(%) ≥ 50%.

* *Xác định loài mối gây hại chính*: Tính mức độ bị hại (R' %) do từng loài mối theo công thức:

$$R' (\%) = \frac{\sum_{i=0}^3 nivi}{N'} \cdot 100 \quad (2.2)$$

Trong đó: R' là mức độ bị hại do từng loài mối (%); n_i : số cây bị hại ở mỗi cấp hại i ; v_i : trị số của cấp hại thứ i ; N' : tổng số cây bị hại;

Vì có thể nhiều loài mối cùng gây hại trong một khu vực nên 1 loài có $R' > 15\%$ được xác định là loài gây hại chính.

2.2.3 Phương pháp nghiên cứu bổ sung đặc điểm sinh học, sinh thái học các loài mối gây hại chính

- *Nghiên cứu đặc điểm gây hại, tỷ lệ đẳng cấp trong đàn mối kiếm ăn của 3 loài, cấu trúc tổ loài *M. annandalei*, *Mi. pakistanicus**

+ Nghiên cứu đặc điểm gây hại: Quan sát các cây đang bị mối hại.

+ Nghiên cứu tỷ lệ đẳng cấp trong đàn mối kiếm ăn: Đào hố như mối, cho cành lá keo và thực bì. Sau 4 tuần, đếm mối từng đẳng cấp.

- *Nghiên cứu loại thức ăn phù hợp để nhử mối*

Bốn loại thức ăn bã mía, vỏ keo, cỏ guột, cành lá keo có phủ cỏ guột đặt ở độ sâu 20 cm, tính hao hụt khối lượng sau 5 tuần.

- *Nghiên cứu độ sâu nhử mối*

Cành lá keo phủ cỏ guột được đặt ở các độ sâu 10, 20, 30, 40 và 50cm, tính hao hụt khối lượng sau 5 tuần. - *Nghiên cứu điều kiện gây hại của mối đối với rừng trồng Bạch đàn uro, Keo lai và Keo tai tượng*

+ *Mức độ bị hại theo loại rừng, mùa vụ, loài cây*: Tính toán mức độ bị hại $R\%$ như công thức 2.1.

- *Phân tích hóa lý tính đất xác định mối liên quan với mức độ hại*

Đất được phân tích pH (TCVN 5979 : 2007), hàm lượng mùn (%) (TCVN 8941: 2011), thành phần cơ giới đất (TCVN 8567: 2010, độ ẩm (TCVN 4048: 2011).

2.2.4 Phương pháp thử nghiệm các biện pháp phòng mối cho rừng trồng Bạch đàn uro, Keo lai và Keo tai tượng

- Phương pháp nghiên cứu khả năng xua đuổi mối *Microtermes pakistanicus* của cỏ *Vetiver* trong phòng thí nghiệm

+ Tách dầu từ rễ cỏ: sử dụng phương pháp ngâm lạnh (Luu, 2006).

+ Thử hoạt tính xua đuổi mối (Manzoor *et al.*, 2011, 2012).

- Thử nghiệm các biện pháp phòng mối cho rừng bắt đầu trồng

Bố trí các ô thí nghiệm diện tích 200m², trồng 30 cây. Mỗi ô tác động riêng lẻ từng biện pháp phòng mối. Tổng số 17 công thức.

- Thử nghiệm các biện pháp phòng mối cho rừng mới trồng đang bị hại

❖ Biện pháp cung cấp thức ăn cho mối kết hợp tưới thuốc gốc cây:

Cung cấp thức ăn: Xếp thực bì vào các hố như mối kích thước 30 x 25x 20cm, 50 hố/ha; Tưới xung quanh gốc cây: thuốc Lenfos 50 EC pha nước ở nồng độ 0,2%, tưới 1 lít/cây. Sau 2 tuần xử lý kếp.

❖ Biện pháp cung cấp thức ăn cho mối kết hợp nhúng bầu cây:

Cung cấp thức ăn. Cây chuẩn bị trồng dặm được nhúng bầu vào 4 nồng độ: 0,5%; 1%; 1,5%; 2%. Các cây đã trồng dùng thuốc Lenfos 50 EC nồng độ 0,2%, tưới 1 lít/cây. Sau 2 tuần xử lý kếp.

* *Thu thập số liệu:* Hiệu quả phòng chống mối (%) được tính bằng tỷ lệ % cây bị mối giảm so với đối chứng theo Henderson- Tilton.

- Đề xuất biện pháp phòng mối hại rừng trồng bạch đàn, keo

* *Sơ bộ tính hiệu quả kinh tế:* Tính trữ lượng rừng và chi phí phòng mối.

* *Đề xuất biện pháp phòng mối gây hại rừng trồng bạch đàn và keo*

2.2.5 Phương pháp xử lý số liệu

Xử lý trên phần mềm SPSS và Microsoft excell 2007.

Chương 3 KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1 THÀNH PHẦN LOÀI MỐI VÀ ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ Ở RỪNG TRỒNG BẠCH ĐÀN VÀ KEO

3.1.1 Điều tra xác định thành phần loài mối ở rừng trồng Bạch

đàn uro, Keo lai và Keo tai tượng

Bảng 3.1 Danh sách thành phần loài mới theo khu vực nghiên cứu

TT	Đơn vị phân loại	Địa điểm			
		1	2	3	4
Họ Termitidae					
Phân họ Macrotermitinae					
1	<i>Hypoterme makhamensis</i> Ahmad, 1965			+*	+*
2	<i>Hypoterme obscuricep</i> (Wasmann, 1902)			+	+*
3	<i>Hypoterme sumatrensis</i> Holmgren, 1913			+	+
4	<i>Odontoterme angustignathus</i> Tsai et Chen, 1963		+		
5	<i>Odontoterme hainanensis</i> (Light, 1924)			+	+
6	<i>Odontoterme yunnanensis</i> Tsai et Chen, 1963			+	+
7	<i>Macroterme malaccensis</i> (Haviland, 1898)	+*	+*	+	
8	<i>Macroterme maesodensis</i> Ahmad, 1965	+*	+*		+*
9	<i>Macroterme chaiglomi</i> Ahmad, 1965				+*
10	<i>Macroterme annandalei</i> (Silvestri, 1914)		+	+	+
11	<i>Macroterme barneyi</i> Light, 1924	+		+	+
12	<i>Microterme pakistanicus</i> Ahmad, 1955	+		+	+
Phân họ Termitinae					
13	<i>Pericapriterme latignathus</i> (Holmgren, 1914)			+	
14	<i>Pericapriterme semarangi</i> Holmgren, 1913				+
15	<i>Discupiditerme garthwaitei</i> (Gardner, 1944)		+*		
Họ Rhinotermitidae					
Phân họ Coptotermitinae					
16	<i>Coptoterme formosanus</i> Shiraki, 1909	+			
Phân họ Rhinotermitinae					
17	<i>Schedorhinoterme javanicus</i> Kemner, 1934	+*	+*		
18	<i>Schedorhinoterme medioobscurus</i> (Holmgren, 1914)				+*
Phân họ Heterotermitinae					
19	<i>Reticuliterme assamensis</i> (Gardner, 1944)		+*		
Tổng số		6	7	10	12

Ghi chú: Dấu * là những loài lần đầu tiên phát hiện ở địa phương.

1: Bắc Giang, 2: Thái Nguyên, 3: Phú Thọ, 4: Hòa Bình

Kết quả điều tra 62 tuyến tại 4 tỉnh đã thu được 250 mẫu mới thuộc 19 loài mới của 9 giống, 5 phân họ trong 2 họ Termitidae và Rhinotermitidae (Bảng 3.1). Họ Termitidae có số lượng loài nhiều

hơn họ Rhinotermitidae. Giống *Macrotermes* có số lượng loài nhiều nhất (5 loài); tiếp đến là giống *Odontotermes* và *Hypotermes* *Pericapritermes* và *Schedorhinotermes*; 4 giống còn lại chỉ có 1 loài. Số lượng loài mỗi ít hơn so với sinh cảnh khác (Nguyễn Đức Khảm, 1976); nhưng tương đương rừng tếch và keo ở Tây Phi (Attignon *et al.*, 2005). Kết quả đã bổ sung một số loài cho tỉnh (5, 1, 3, 5 ở Thái Nguyên, Phú Thọ, Bắc Giang, Hòa Bình, một cách tương ứng).

3.1.2 Kết quả phân tích cấu trúc ADN ty thể xác định tương đồng loài và chính xác hóa loài hại chính

- Các mẫu mới M5, TH14, M35, M8, TH7, M3, M26 chính là *M. annandalei* và mẫu DS2 là *M. barneyi*. Mỗi *M. annandalei* thu ở Phú Thọ, Hòa Bình có sự sai khác về mặt di truyền rất nhỏ, 1%.
- Các mẫu mới M36, M17, M21, M32, M2, M30 thuộc *M. chaiglomi*.
- Mẫu mới XD1_K1_15 gần gũi loài *Pericapritermes nitobei* (96,71%) và *Pericapritermes semarangii* (95,1%).

3.2 Cấu trúc thành phần loài mỗi theo tuổi cây

Chú ý: cây mới trồng đến 12 tháng tuổi gọi là cây 1 năm tuổi; trên 12 đến 24 tháng tuổi là 2 năm tuổi và trên 24 đến 36 tháng tuổi là 3 năm tuổi. Số lượng loài mỗi cao nhất ở rừng cây 1 năm tuổi, giảm đi ở rừng cây 2 và 3 năm tuổi.

3.3 Tỷ lệ bắt gặp các loài mỗi trong rừng Bạch đàn uro, Keo lai và Keo tai tượng và theo tỉnh nghiên cứu

Loài *M. annandalei*, *M. barneyi*, *Mi. pakistanicus* và *M. maesodensis* phổ biến ở nhiều tỉnh nghiên cứu. Loài *Odontotermes yunnanensis* chỉ phổ biến ở Hòa Bình.

3.2 XÁC ĐỊNH LOÀI GÂY HẠI, ĐẶC ĐIỂM VÀ MỨC ĐỘ HẠI, LOÀI HẠI CHÍNH

3.2.1 Thành phần loài mỗi gây hại rừng trồng Bạch đàn, Keo

Bảng 3.2 Thành phần loài và đặc điểm môi hại cây bạch đàn và keo

TT	Đơn vị phân loại	Đặc điểm gây hại	Loại cây
Họ Termitidae			
Phân họ Macrotermitinae			
1	<i>Hypotermes obscuricep</i>	Ăn rễ gây chết cây mới trồng	Keo tai tượng
2	<i>Hypotermes sumatrensis</i>	Ăn rễ gây chết cây mới trồng	Keo tai tượng
3	<i>Odontotermes angustignathus</i>	Ăn vỏ cây trên 1 năm tuổi	Bạch đàn uro, Keo lai, Keo tai tượng
4	<i>Odontotermes hainanensis</i>	Ăn vỏ cây trên 1 năm tuổi	Bạch đàn uro, Keo lai, Keo tai tượng
5	<i>Macrotermes annandalei</i>	Gặm cổ rễ thành vòng hoặc cắn ngang cổ rễ gây chết cây mới trồng; ăn lớp gỗ cây trên 1 tuổi	Bạch đàn uro, Keo lai, Keo tai tượng
6	<i>Macrotermes barneyi</i>	Gặm cổ rễ hoặc ăn hết rễ dưới đất gây chết cây mới trồng; ăn lớp gỗ cây trên 1 năm tuổi	Bạch đàn uro, Keo lai, Keo tai tượng
7	<i>Microtermes pakistanicus</i>	Ăn một phần rễ dưới đất gây chết hoặc ăn vỏ cây trên 1 năm tuổi	Bạch đàn uro, Keo lai, Keo tai tượng
Họ Rhinotermitidae			
Phân họ Coptotermitinae			
8	<i>Coptotermes formosanus</i>	Đục rỗng thân cây 3 năm tuổi	Bạch đàn uro

Có 8 loài hại cây. Đó là các loài môi bắt được trên cây, đắp đường mui ăn vỏ cây hoặc ăn sâu vào lớp gỗ, cắn đứt rễ hoặc gặm ăn hết lớp vỏ rễ của cây làm cây chết. Trong đó, loài *Coptotermes formosanus* mới gặp gây hại ở rừng trồng Bạch đàn uro 3 năm tuổi.

3.2.2 Đặc điểm và mức độ gây hại của môi

3.2.2.1 Đặc điểm gây hại: 4 kiểu:

- Kiểu gây hại 1: Môi cắn ngang cổ rễ hoặc ăn vỏ rễ ở phần tiếp giáp với mặt đất làm cây héo và chết rất nhanh. Gặp vài ngày đến vài tháng sau khi trồng (hình 3.1), có thể 8 tháng (hình 3.2).
- Kiểu gây hại 2: Môi đục rỗng thân cây lớn và có thể gây chết cây.

Gặp khi cây bị thương tổn và loài mối *C. formosanus* (hình 3.3).

Cây bị hại theo kiểu 1 và 2 (rất nguy hại) được xếp vào cấp bị hại 3.

- **Kiểu gây hại 3:** Mối ăn vỏ rễ chính hoặc rễ phụ phần dưới mặt đất hoặc ăn cắt phần rễ dưới đất, làm cây chết chậm hơn. Gặp ở cây lớn hơn, có thể cây 2 và 3 năm tuổi (hình 3.4). Cây bị hại kiểu này (nguy hại) được xếp vào cấp bị hại 2.

- **Kiểu gây hại 4:** Mối đắp đường mui lên thân cây lớn, 2 và 3 năm tuổi, ăn vỏ cây và lớp gỗ bên trong. Nếu mối ăn vỏ cây thì ít khi gây chết cây (hình 3.5) (ít nguy hại) xếp vào cấp bị hại 1. Nếu bị mối ăn sâu vào lớp gỗ (hình 3.6) (nguy hại) được xếp vào cấp bị hại 2.

3.2.2.2 Tỷ lệ và mức độ gây hại của mối

- Tỷ lệ cây Bạch đàn uro, Keo lai và Keo tai tượng bị mối gây hại cao nhất ở năm thứ nhất; sang năm thứ 2, thứ 3 chỉ còn 1/2 - 1/4.

- Mức độ bị hại cao nhất ở năm đầu; sang năm thứ 2 và năm thứ 3 giảm đi và tương tự nhau.

- Phân cấp bị hại: Cây 1 năm tuổi bị mối hại nhẹ và trung bình, không đều trong một khu vực. Cây 2 và 3 năm tuổi bị mối hại nhẹ.

Như vậy cần tập trung nghiên cứu loài hại chính và biện pháp phòng mối cho cây 1 năm tuổi.



Hình 3.1 Kiểu gây hại 1 (Mối *M. annandalei* cắn ngang cổ rễ Keo lai 1 năm tuổi)



Hình 3.2 Kiểu gây hại 1 (Mối *M. annandalei* gặm hết vỏ rễ và thân cây Keo lai 1 năm tuổi)



Hình 3.3 Kiểu gây hại 2 (Mối *C. formosanus* đục rỗng thân Bạch đàn uro 3 năm tuổi)



Hình 3.4 Kiểu gây hại 3 (Mối *Mi. pakistanicus* ăn rỗng Bạch đàn uro 2 năm tuổi)



Hình 3.5 Kiểu gây hại 4 (Mối *M. barneyi* đập mũi ăn vỏ cây Keo tai tượng 3 năm tuổi)



Hình 3.6 Kiểu gây hại 4 (Mối *M. annandalei* ăn sâu vào lớp gỗ Keo tai tượng 3 năm tuổi)
(Nguồn: Bùi Thị Thủy, 2010)

3.2.3 Xác định loài gây hại chính

Để xác định loài gây hại chính cây 1 năm tuổi, từ các cây bị mối hại, xác định mức độ bị hại do từng loài mối. Kết quả được trình bày ở bảng 3.3.

Bảng 3.3 Mức độ bị hại của cây Bạch đàn uro, Keo lai và Keo tai tượng do từng loài mối

Loài cây	Địa điểm	Loài mối	Mức độ bị hại (R%)	Ghi chú
Bạch đàn uro	Bắc Giang	<i>Macrotermes annandalei</i>	6,3	
		<i>Macrotermes barneyi</i>	25,5	*
		<i>Odontotermes hainanensis</i>	1,0	
		<i>Microtermes pakistanicus</i>	7,6	
	Hòa Bình	<i>Macrotermes annandalei</i>	26,0	*
		<i>Macrotermes barneyi</i>	6,9	
		<i>Odontotermes hainanensis</i>	1,2	
		<i>Microtermes pakistanicus</i>	15,2	*
		<i>Hypotermes obscuricep</i>	3,5	
Keo lai	Thái Nguyên	<i>Macrotermes annandalei</i>	37,6	*
		<i>Odontotermes angustignathus</i>	7,5	
		<i>Microtermes pakistanicus</i>	6,3	
	Phú Thọ	<i>Macrotermes annandalei</i>	44,3	*
		<i>Odontotermes hainanensis</i>	1,7	
		<i>Microtermes pakistanicus</i>	18,6	*
		<i>Hypotermes obscuricep</i>	5,1	
Keo tai tượng	Hòa Bình	<i>Macrotermes annandalei</i>	37,6	*
		<i>Macrotermes barneyi</i>	21,5	*
		<i>Microtermes pakistanicus</i>	14,0	

Ghi chú: Dấu * là loài hại chính

Loài *M. barneyi* gây hại chính rừng trồng Bạch đàn uro ở Bắc Giang; *M. annandalei* và *Mi. pakistanicus* hại chính rừng Bạch đàn uro ở Hòa Bình; *M. annandalei* hại chính rừng Keo lai ở

Thái Nguyên; *M. annandalei* và *Mi. pakistanicus* hại chính rừng Keo lai ở Phú Thọ; *M. annandalei* và *M. barneyi* hại chính rừng Keo tai tượng ở Hòa Bình. Đặc điểm nhận biết kích, thước hình dạng 3 loài mối này đã được Nguyễn Đức Khâm và cs. (2007) mô tả chi tiết.

3.3 ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC, SINH THÁI HỌC CÁC LOÀI MỐI GÂY HẠI CHÍNH RỪNG TRỒNG BẠCH ĐÀN URO, KEO LAI VÀ KEO TAI TƯỢNG

3.3.1 Đặc điểm gây hại, cấu trúc tổ của 3 loài mối hại chính

3.3.1.1 Đặc điểm gây hại, cấu trúc tổ *Macrotermes annandalei*

- *Đặc điểm gây hại cây trồng của loài *Macrotermes annandalei**: cắn ngang hoặc ăn vỏ ở cổ rễ, phần tiếp giáp với mặt đất làm chết cây. Loài mối này thường gây hại cây mới trồng (Hình 3.1). Mối còn ăn vỏ và ăn sâu vào lớp gỗ cây 2 năm tuổi và 3 năm tuổi (hình 3.6).

- *Đặc điểm cấu trúc tổ loài *Macrotermes annandalei**

Cấu trúc tổ mối *M. annandalei* tương tự như công bố trước đây (Nguyễn Đức Khâm, 1976; Nguyễn Văn Quảng, 2003; Nguyễn Tân Vương *et al.*, 2007)

3.3.1.2 Đặc điểm gây hại của loài *Macrotermes barneyi*

*Đặc điểm gây hại cây trồng của loài *Macrotermes barneyi**: đập đường mui lên thân cây, ăn lớp vỏ rễ, đặc biệt chóp rễ gây chết cây ở giai đoạn 1 năm tuổi. Mối thường ăn phần rễ ngay dưới đất.

3.3.1.3 Đặc điểm gây hại, cấu trúc tổ loài *Mi. pakistanicus*

- *Đặc điểm gây hại cây trồng của loài *Mi. pakistanicus**: gặm một phần rễ dưới đất hoặc gặm thân cây lấy nước, làm héo và chết cây.

- *Đặc điểm cấu trúc tổ loài *Mi. pakistanicus**: Tương tự công bố của Trịnh Văn Hạnh (2008).

3.3.2 Tỷ lệ đẳng cấp trong đàn mối kiếm ăn của 3 loài hại chính

Mối thợ lớn giữ nhiệm vụ kiếm ăn chính trong đàn mối kiếm ăn. Tổng số cá thể mối thợ chiếm khoảng 80%, còn tổng số cá thể mối lính chỉ chiếm khoảng 20%. Như vậy có thể sử dụng thức ăn hấp dẫn mối tập trung vào hố nhử để lôi cuốn mối, tránh mối hại cây.

3.3.2 Chúng loại thức ăn phù hợp để nhử 3 loài mối

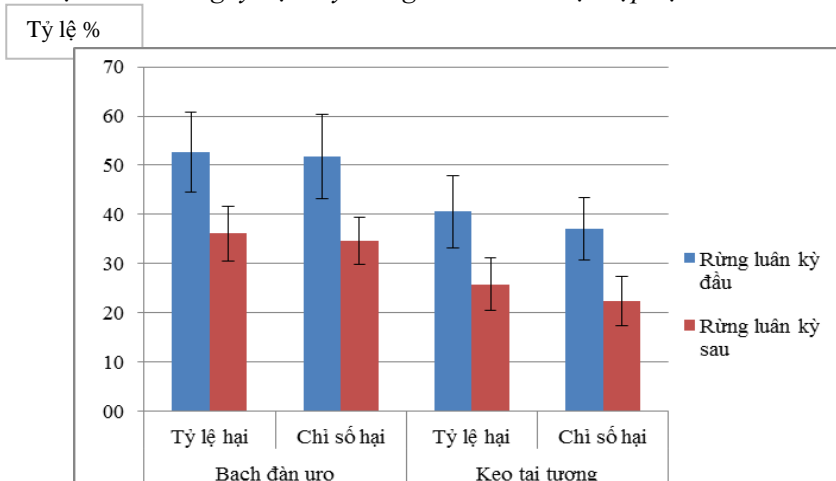
Thức ăn bị mối khai thác nhiều nhất là bã mía (hao hụt 66,8%) và cỏ guột (hao hụt 65,6%), đến cành lá keo phủ cỏ guột (hao hụt 54,7%), cuối cùng là vỏ keo (chỉ hao hụt 20,7%). Tuy nhiên cỏ guột không có nhiều trên hiện trường, bã mía không có sẵn trên hiện trường. Để đảm bảo hấp dẫn mối nhanh và dễ dàng thu với khối lượng lớn, cành lá keo phủ cỏ guột được chọn cho các nội dung theo, có cả biện pháp phòng mối.

3.3.3 Nghiên cứu độ sâu để nhử 3 loài mối

Độ sâu 10 cm có thể nhử 3 loài mối hại chính, đạt 83,3% hộp có mối vào. Ở độ sâu 20-40 cm, tỷ lệ hộp nhử có mối vào đạt 66,7% và ở độ sâu 50cm, tỷ lệ mối vào ít hơn (đạt 41,7%). Hao hụt khối lượng thức ăn trung bình ở các độ sâu 10 - 30 cm cao hơn so với độ sâu 40-50 cm, sai khác có ý nghĩa với mức 0,05. Để giảm công đào hố và hấp dẫn nhiều mối, nên bố trí hố nhử sâu khoảng 10-30 cm.

3.3.4 Đặc điểm mối gây hại cây trồng ở các điều kiện khác nhau

**Đặc điểm mối gây hại cây trồng ở các điều kiện lập địa khác nhau*

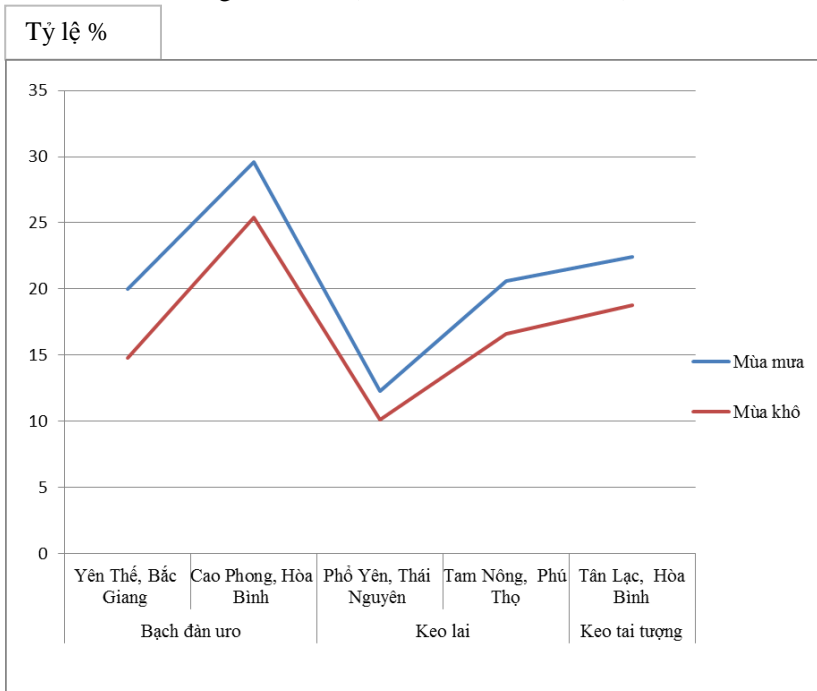


Hình 3.7 So sánh tỷ lệ cây bị hại và mức độ bị hại của mối đối với Keo tai tượng và Bạch đàn uro luân kỳ đầu và luân kỳ sau

Qua hình 3.7 cho thấy tỷ lệ cây bị hại và mức độ bị hại của mỗi đối với rừng trồng luân kỳ đầu (mới chuyển đổi từ rừng tự nhiên) cao hơn hẳn so với luân kỳ sau (trồng nhiều luân kỳ).

** Mức độ bị hại chung do mối ở các mùa vụ, loài cây khác nhau*

Đặc điểm mối gây hại vào mùa mưa và mùa khô thể hiện ở hình 3.8. Kết quả cho thấy, cây 1 năm tuổi bị mối hại nhiều hơn vào mùa mưa so với mùa khô. Kết quả về thời điểm mối hại Bạch đàn uro, Keo lai, Keo tai tượng ở miền Bắc Việt Nam tương tự mối hại bạch đàn mới trồng ở Ấn Độ (Nair and Varma, 1981).



Hình 3.8 Mức độ bị mối hại của cây Bạch đàn uro, Keo lai và Keo tai tượng tuổi 1 vào mùa mưa và mùa khô

3.3.4.3 Mức độ bị hại riêng do từng loài mối hại chính ở các mùa vụ, loài cây

Loài *M. annandalei* và *M. barneyi* có xu hướng hại mạnh hơn vào mùa mưa, giảm đi vào mùa khô. Ngược lại loài *Mi. pakistanicus* lại có xu hướng hại mạnh hơn vào mùa khô so với mùa mưa. Điều này là do đặc điểm gây hại của các loài mối khác nhau. Loài *Mi. pakistanicus* xâm nhập vào cây chủ yếu để lấy nước, trong khi hai loài còn lại thường gặm ăn thân và rễ cây.

3.3.5 Mối liên quan giữa đặc tính hóa lý đất và mức độ mối hại

Chỉ số pH và loại đất giữa rừng luân kỳ đầu và luân kỳ sau tương tự nhau, đều là đất sét. Hàm lượng mùn ở rừng luân kỳ đầu cao hơn sau. Độ ẩm ở rừng luân kỳ đầu gấp 1,3 lần so với luân kỳ sau. Như vậy, lượng mùn và độ ẩm là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hoạt động của mối và qua đó ảnh hưởng đến mức độ hại của mối. Tỷ lệ mối vào hố như 92,5% (luân kỳ đầu) và 69,8% (luân kỳ sau). Như vậy có thể dựa vào mức độ phổ biến của các loài mối hại chính để dự đoán khả năng gây hại. Điều này là rất quan trọng trong công tác phòng chống mối cho rừng trồng cây lâm nghiệp.

3.4 THỬ NGHIỆM CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG CHỐNG MỐI HẠI RỪNG BẠCH ĐÀN URO, KEO LAI VÀ KEO TAI TƯỢNG

3.4.1 Nghiên cứu khả năng xua đuổi mối của cỏ Vetiver trong phòng thí nghiệm

Kết quả cho thấy ở không gian phần giấy thấm dịch cỏ là 8,9 con mối trong khi ở phần giấy nhỏ nước cất là 21,2 con mối. Ở đĩa đối chứng, không gian phần giấy thấm còn là 12,6 con mối, trong khi ở phần giấy nhỏ nước cất là 17,4 con mối. Như vậy dịch cỏ có khả năng xua đuổi mối *Mi. pakistanicus*.

3.4.2 Kết quả các biện pháp phòng mối cho rừng bắt đầu trồng

Kết quả sau 12 tháng được tổng hợp ở bảng 3.4.

Bảng 3.4 Hiệu quả phòng chống mối hại Bạch đàn uro, Keo lai, Keo tai tượng của các biện pháp lâm sinh, sinh học, hóa học

Biện pháp thử nghiệm			Tỷ lệ % cây bị mối giảm so với đối chứng				
			Bạch đàn		Keo lai		Keo tai tượng
			Bắc Giang	Hòa Bình	Thái Nguyên	Hòa Bình	Hòa Bình
Thuốc hóa học	Lenfos 50EC	0,1%	76,5	72,7	72,2	68,4	73,7
		0,2%	88,2	86,4	94,4	84,2	94,7
		0,3%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Lentrek 40EC	0,1%	82,4	72,7	72,2	68,4	73,7
		0,2%	94,1	77,3	77,8	78,9	84,2
		0,3%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Termidor 25EC	0,1%	88,2	77,3	83,3	89,5	89,5
		0,2%	100,0	90,9	100,0	94,7	100,0
		0,3%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	PMC		64,7	68,2	66,7	52,6	57,9
Lenfos 50EC	1%	70,6	77,3	77,8	84,2	84,2	
Lâm sinh	Cc thức ăn		64,7	54,5	55,6	47,4	52,6
	Vệ sinh thực bì		5,9	31,8	11,1	15,8	31,6
Chế phẩm vi sinh	Dimez		11,8	36,4	27,8	26,3	36,8
	Meta 90DP		29,4	50,0	33,3	31,6	42,1
	Meta 10DP		5,9	31,8	22,2	21,1	31,6

Kết quả cho thấy biện pháp vệ sinh cho hiệu quả phòng mối thấp (chỉ giảm tỷ lệ cây bị mối nhiều nhất đến 30%). Biện pháp cung cấp thức ăn cho mối chính là lôi cuốn mối, hướng dẫn mối đến hố thức ăn tránh vào cây, làm giảm tỷ lệ cây bị mối khoảng 50%. Biện pháp này đơn giản, dễ thực hiện, vừa phòng mối lại giúp trả lại mùn cho đất góp phần quản lý rừng bền vững. Đây là tiêu chí mà Việt Nam và thế giới đang hướng tới.

Sử dụng 3 chế phẩm sinh học có nguồn gốc từ vi nấm *Metarhizium* cho hiệu quả phòng mối không cao. Chế phẩm Dimez, Metavina 90 DP, Metavina 10 DP làm giảm tỷ lệ cây bị mối 11,8% đến 36,8%; 29,4% đến 50%; 5,9% đến 31,8%, một cách tương ứng.

Kết quả này tương tự như công bố về mối hại mía ở Brazil (Hussain *et al.*, 2011), mối hại cà phê ở Tây Nguyên.

Sử dụng các loại thuốc Termidor 25EC, Lenfos 50EC và Lentrek 40EC có hiệu quả phòng chống mối tốt. Đặc biệt, sử dụng nồng độ dung dịch thuốc Termidor 25EC, Lenfos 50EC nồng độ 0,2 - 0,3% giảm tỷ lệ cây bị mối từ 84,2% đến 100%. Kết quả tương tự như hiệu quả phòng mối hại cà phê ở Tây Nguyên (Nguyễn Tân Vương và Nguyễn Quốc Huy, 2008). Thuốc dạng bột PMC 90 có ưu điểm là phương pháp xử lý đơn giản, vì không cần nước để pha cho hiệu quả phòng chống mối tương đối tốt, giảm tỷ lệ cây bị mối từ 52,6% đến 68,2%. Phương pháp nhúng hoặc tưới bầu cây bằng dung dịch thuốc tiến hành thuận tiện, xử lý nhiều cây cùng lúc, giảm lượng thuốc sử dụng cho hiệu quả phòng mối tốt, giảm tỷ lệ cây bị mối từ 70,6% đến 84,2% nhưng cần áp dụng tùy điều kiện cụ thể.

3.4.3 Kết quả biện pháp phòng chống mối cho rừng mới trồng đang bị hại

Thí nghiệm được bố trí tại đồi Xóm Còi, xã Mãn Đức, huyện Tân Lạc, Hòa Bình, tỷ lệ cây chết do mối là 70%, đã trồng dặm lại lần 2 vẫn bị mối gây chết khoảng 40%.

Biện pháp cung cấp thức ăn và nhúng bầu cây chuẩn bị trồng dặm (thuốc Lenfos 50 EC nồng độ 1% đến 1,5%), đồng thời tưới thuốc cho các cây còn lại trên rừng (thuốc Lenfos 50 EC nồng độ 0,2%) giảm tỷ lệ cây bị mối 90%. Nếu nhúng cây vào dung dịch Lenfos 50 EC nồng độ cao (2%) thì cây chết do nguyên nhân khác cao. Biện pháp cung cấp thức ăn và tưới dung dịch thuốc Lenfos 50 EC nồng độ 0,2% cho hiệu quả tốt phòng chống mối hại (giảm tỷ lệ cây bị mối 100%).

3.4.4 Đề xuất biện pháp phòng chống mối gây hại rừng trồng bạch đàn và keo

3.4.4.1 Sơ bộ tính toán hiệu quả kinh tế của biện pháp phòng chống mối

** Trữ lượng rừng của lô có và không xử lý phòng mối (lô đối chứng)*

Xử lý biện pháp phòng mối năm 2011. Sau 1 tháng, tỷ lệ cây bị mối ở lô đối chứng như sau: Bạch đàn uro ở Bắc Giang 20,9%, Keo lai ở Phú Thọ 20,4%, Keo tai tượng ở Hòa Bình 28,1%.

Năm 2014 đánh giá sinh trưởng và trữ lượng rừng. Kết quả: ở lô đối chứng giảm 17,7%, tương đương 14,2 triệu đồng (ở Bắc Giang), giảm 11,2%, tương đương 5,2 triệu đồng (ở Phú Thọ) và 14,4%, tương đương 5,8 triệu đồng (ở Hòa Bình).

** Chi phí trồng dặm*

Qua tính toán cho thấy chi phí trồng dặm nhỏ hơn so với phần năng suất bị mất, nhưng việc trồng dặm phải được tiến hành vài tháng đầu, nếu để muộn sẽ qua mùa mưa, tỷ lệ cây sống thấp. Hơn nữa nhiều trường hợp trồng dặm sau 2 lần vẫn bị mối gây hại 40%.

** Chi phí phòng mối:* cho rừng bắt đầu trồng là **900.000 đồng/ha**, cho rừng mới trồng đang bị hại là **3.600.000 đồng/ha**.

Như vậy chi phí phòng mối thấp hơn so với số tiền bị mất do mối hại (14,2 triệu đồng; 5,2 triệu đồng; 5,8 triệu đồng, tương ứng với rừng Bạch đàn uro ở Bắc Giang, Keo lai ở Phú Thọ, Keo tai tượng ở Hòa Bình). Vậy việc giảm năng suất 17,7%; 11,2%; 14,4 %, tương ứng với rừng Bạch đàn uro ở Bắc Giang, Keo lai ở Phú Thọ, Keo tai tượng ở Hòa Bình có ảnh hưởng đến kinh tế.

Việc xử lý phòng mối cho cây bắt đầu trồng mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn so xử lý khi cây đã bị hại. Vì vậy cần giám sát hoạt động của mối để có phương án phòng mối thích hợp cho từng khu rừng cụ thể.

3.4.4.2 Đề xuất biện pháp phòng chống mối hại rừng trồng bạch đàn và keo

** Đề xuất biện pháp phòng mối hại rừng trồng bạch đàn và keo bắt đầu trồng, luân kỳ đầu*

Đối với rừng bạch đàn và keo bắt đầu trồng luân kỳ đầu, cần lưu ý thực hiện các biện pháp phòng mối. Các bước thực hiện gồm:

- + Đào các hố nhử mối, cung cấp thức ăn. Trồng và chăm sóc đúng.
- + Nhúng hoặc tưới bầu cây chuẩn bị trồng vào thuốc Lenfos 50 EC nồng độ 1%-1,5% (2 lít thuốc đã pha nhúng 100 bầu cây).
- + Sau 2 tuần tưới bổ sung thuốc Lenfos 50 EC nồng độ 0,2% vào gốc cây với liều lượng 1 lít dung dịch thuốc đã pha/gốc.

** Đề xuất biện pháp phòng mối hại rừng bắt đầu trồng, luân kỳ sau*

Đối với rừng bạch đàn và keo bắt đầu trồng luân kỳ sau, cần theo dõi giám sát các hoạt động của mối. Các bước thực hiện gồm: Đào các hố nhử mối, 30 x 25x 20cm, 50 hố/ha. Thu dọn thực bì, cành lá xung quanh gốc cây xếp chặt và đẩy vào các hố nhử để lôi cuốn mối, tránh vào cây. Hàng tháng theo dõi sự sinh trưởng của cây và mật độ mối để có biện pháp xử lý kịp thời.

**Đề xuất biện pháp phòng chống mối cho rừng mới trồng đang bị hại*

Qua sơ bộ tính toán hiệu quả kinh tế cho thấy, đối với rừng Bạch đàn uro mới trồng ở Bắc Giang bị mối hại 20,9%, rừng Keo lai ở Thái Nguyên bị mối hại 20,4%, rừng Keo tai tượng ở Hòa Bình bị mối hại 28,1% đã ảnh hưởng đến kinh tế, cần tiến hành các biện pháp phòng chống mối. Các bước thực hiện gồm:

- + Đào hố, kỹ thuật trồng, chăm sóc: tương tự trên.
- + Nhúng hoặc tưới bầu các cây chuẩn bị trồng dặm bằng dung dịch thuốc Lenfos 50 EC nồng độ 1%-1,5% (2 lít thuốc đã pha nhúng hoặc tưới 100 bầu cây). Khi trồng cây, xé túi bầu ở phần dưới, phần phía trên để 2-3 cm nhô lên mặt đất. Đối với các cây đã trồng trên hiện trường, tưới thuốc Lenfos 50 EC nồng độ 0,2% vào gốc cây với liều lượng 1 lít dung dịch thuốc đã pha/gốc. Sau 2 tuần tưới bổ sung

thuốc Lenfos 50 EC nồng độ 0,2% vào gốc các cây với liều lượng 1 lít dung dịch thuốc đã pha/gốc.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

KẾT LUẬN

1. Đã xác định được thành phần loài mối ở rừng trồng Bạch đàn uro, Keo lai, Keo tai tượng ở 4 tỉnh miền Bắc Việt Nam (Hòa Bình, Bắc Giang, Phú Thọ và Thái Nguyên) gồm 19 loài thuộc 9 giống của 2 họ mối Termitidae và Rhinotermitidae, trong đó có 8 loài hại cây. Kết quả điều tra đã bổ sung cho Hòa Bình và Thái Nguyên 5 loài mới, cho Bắc Giang 3 loài và cho Phú Thọ 1 loài.

2. Tỷ lệ cây bị hại và mức độ bị hại đối với Bạch đàn uro, Keo lai và Keo tai tượng cao nhất ở năm thứ nhất, cụ thể tỷ lệ cây bị hại với Bạch đàn uro là 21,7% (ở Bắc Giang) và 32,0% (ở Hòa Bình); với Keo lai là 15,7% (ở Thái Nguyên) và 21,9% (ở Phú Thọ); với Keo tai tượng là 25,8% (ở Hòa Bình); mức độ bị hại cũng có các giá trị tương ứng là 20,0%; 29,6%; 12,3%, 20,6%; 22,4%. Sang năm thứ 2, năm thứ 3 các chỉ số này giảm hẳn (chỉ còn 1/2 - 1/4 so với năm 1). Xác định được 3 loài mối gây hại chính cho rừng Bạch đàn uro, Keo lai, Keo tai tượng là *Macrotermes annandalei*, *Macrotermes barneyi* và *Microtermes pakistanicus*, thuộc nhóm mối có vườn nấm.

3. Mối hại mạnh hơn ở rừng trồng luân kỳ đầu so với luân kỳ sau và hại cây Bạch đàn mạnh hơn so với cây Keo. Đối với rừng Keo tai tượng luân kỳ đầu có tỷ lệ cây bị hại 40,6%, mức độ bị hại 37,1% so với rừng luân kỳ sau các chỉ số tương ứng là 25,8% và 22,4%. Đối với rừng Bạch đàn uro luân kỳ đầu và luân kỳ sau có các chỉ số tương ứng là 52,7% và 51,8% so với 36,1% và 34,6%.

4. Nhóm mối thợ lớn giữ nhiệm vụ kiếm ăn chính trong đàn mối kiếm ăn của 3 loài (chiếm 56,9% đến 80,9%). Cành lá keo phủ cỏ guột là thức ăn phù hợp, với tỷ lệ mối vào hộp như 86,7%; hao

hạt khối lượng thức ăn 54,7%. Độ sâu 10-30 cm phù hợp như 3 loài mối. Đây là cơ sở cho giải pháp tập trung mối để phòng chống.

5. Đối với rừng bắt đầu trồng, sử dụng biện pháp vệ sinh hoặc sinh học cho hiệu quả phòng mối thấp (giảm tỷ lệ cây bị mối từ 10% đến 50%); tưới thuốc hóa học Lenfos 50 EC, Termidor 25 EC ở nồng độ 0,2 - 0,3% xung quanh hố trồng cây cho hiệu quả phòng mối tốt (giảm tỷ lệ cây bị mối khoảng 90%); nhúng (hoặc tưới) bầu cây bằng dung dịch thuốc Lenfos 50 EC cho hiệu quả tương đối tốt (giảm tỷ lệ cây bị mối từ 70,6% đến 84,2%). Đặc biệt sử dụng biện pháp đào hố như cung cấp thức ăn có sẵn trên rừng, theo hướng quản lý rừng bền vững, đã làm giảm tỷ lệ cây bị mối trên 50%.

6. Biện pháp khả thi trong phòng chống mối cho rừng đang bị hại là sử dụng kết hợp biện pháp đào hố như cung cấp thức ăn và nhúng (hoặc tưới) bầu cây trồng dặm bằng dung dịch thuốc Lenfos 50 EC nồng độ 1% - 1,5%, tưới thuốc Lenfos 50 EC nồng độ 0,2% cho cây đã trồng hoặc tưới toàn bộ. Xử lý kếp sau 2 tuần.

7. Từ những kết quả thử nghiệm, bước đầu nhận thấy rừng Bạch đàn uro mới trồng ở Bắc Giang bị mối hại 20,9%, rừng Keo lai ở Thái Nguyên bị mối hại 20,4%, rừng Keo tai tượng ở Hòa Bình bị mối hại 28,1% đã ảnh hưởng đến kinh tế. Việc xử lý phòng mối cho cây bắt đầu trồng mang lại hiệu quả cao hơn xử lý khi cây đã bị hại.

KIẾN NGHỊ

Để mở rộng và hoàn thiện một số vấn đề liên quan đến mối gây hại cây lâm nghiệp, trước tiên là bạch đàn và keo và biện pháp phòng chống mối, chúng tôi thấy cần tiếp tục nghiên cứu:

- Mở rộng vùng nghiên cứu để xác minh rõ hơn mối quan hệ giữa mức độ gây hại của mối với rừng trồng luân kỳ đầu và luân kỳ sau.
- Trên cơ sở các biện pháp đã thử nghiệm, nghiên cứu để xây dựng quy trình kỹ thuật phòng chống mối hại rừng trồng bạch đàn, keo.