

NGHIÊN CỨU VỀ TỶ LỆ ĐẰNG CẤP, LOẠI THỨC ĂN PHÙ HỢP VÀ ĐỘ SÂU NHỬ MỐI *Macrotermes annandalei*, *Macrotermes barneyi* VÀ *Microtermes pakistanicus* LÀM CƠ SỞ CHO BIỆN PHÁP PHÒNG CHỐNG

Bùi Thị Thủy

Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Macrotermes annandalei, *Macrotermes barneyi* và *Microtermes pakistanicus* là các loài mối hại chính rừng mới trồng Keo tai tượng (*Acacia mangium* Willd) ở Hòa Bình, rừng Keo lai ở Phú Thọ. Tỷ lệ đẳng cấp trong đàn mối kiếm ăn, loại thức ăn phù hợp, độ sâu như 3 loài mối trên rừng trồng luân kỳ đầu và luân kỳ sau được nghiên cứu. Kết quả cho thấy mối thợ lớn giữ nhiệm vụ chính trong đàn mối kiếm ăn của các loài thuộc họ Termitidae. Tỷ lệ số lượng cá thể giữa các đẳng cấp thường không ổn định và phụ thuộc vào từng loài, vào loại rừng. Tổng số cá thể mối thợ chiếm khoảng 80%, tổng số cá thể mối lính chỉ chiếm khoảng 20%. Như vậy có thể sử dụng loại thức ăn ưa thích để hấp dẫn mối tập trung vào hố nhử. Có thể (*Dicranopteris linearis*) kết hợp cành lá keo là thức ăn phù hợp để nhử mối, độ sâu 10 - 30cm mỗi tập trung đi kiếm ăn.

Từ khóa: Mối, thức ăn, tỷ lệ đẳng cấp

Studying on caste ratio, suitable foods and the depth to attract *Macrotermes annandalei*, *Macrotermes barneyi* and *Microtermes pakistanicus* as a basis for preventing them

Macrotermes annandalei, *Macrotermes barneyi* and *Microtermes pakistanicus* are major insect pests at newly *Acacia mangium* Willd plantations in Hoa Binh and *Acacia hybrid* plantations in Phu Tho. The caste ratio in foraging termites, suitable foods and termite foraging depth in-situ in first rotation forest and following rotation forest were investigated. Data suggested that major workers constitute the main part in the foraging termites of Termitidae family. The caste proportion varied greatly, depending on species and the types of forest. Worker account for approximately 80% and soldiers account for 20% of the foraging termites. It is possible to attract termite individuals to the collecting trap by using suitable food, of which branches and leaves of (*Dicranopteris linearis*) and acacia placed in 10 - 30cm depth could be a good choice.

Keywords: Termite, caste ratio, food

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mối có vườn nấm có vai trò quan trọng trong chu trình chuyển hóa vật chất, phân giải xác thực vật thành mùn. Tuy nhiên, ở những vùng sản xuất cây công nghiệp và cây rừng, mối có vườn nấm có khi lại trở thành kẻ phá hại nguy hiểm và đã gây ra những tổn thất nặng nề. Nguyễn Đức Khảm (1985) đã ghi nhận một số loài mối thuộc các giống *Macrotermes*, *Coptotermes*, *Odontotermes* gây hại đối với sắn, mía, cà phê, cao su, bạch đàn, trám, keo. Nguyễn Văn Quảng (2003) khi nghiên cứu về mối *Macrotermes annandalei* đã quan sát thấy mối cắn rễ và đắp đất quanh phần thân tiếp xúc với đất, gặm biểu bì cây keo non, làm cây trở nên còi cọc và chết. Tác giả cũng điều tra tại khu vực trồng Mía đỏ ở Mãn Đức, Hòa Bình có 57% cây mía héo ngọn có mối *Macrotermes annandalei* đục trong thân. Nguyễn Quốc Huy (2011) đã xác định *Microtermes pakistanicus* là một trong các loài gây hại chính cho cây cà phê, cao su ở các tỉnh Tây Nguyên. Một số đặc điểm sinh học, sinh thái học như cấu trúc tổ, tỷ lệ đẳng cấp của nhiều loài mối ở Việt Nam đã được thống kê trong một số tài liệu (Nguyễn Đức Khảm, 1976; Nguyễn Văn Quảng, 2003). Tuy vậy, một số đặc điểm liên quan đến sự tồn tại của chúng trong môi trường như loại thức ăn ưa thích, độ sâu mối kiếm ăn chưa được đề cập. Thông thường khi điều kiện môi trường ở khu vực thay đổi sẽ ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến tập tính kiếm ăn và qua đó sẽ ảnh hưởng đến mức độ hại cây của mối. Trong quá trình nghiên cứu mối hại rừng trồng Bạch đàn uro (*Eucalyptus urophylla* S. T. Blake.), Keo lai và Keo tai tượng (*Acacia mangium* Willd) ở một số tỉnh miền núi phía Bắc, chúng tôi xác định được 3 loài mối hại chính gồm *Macrotermes annandalei*, *Macrotermes barneyi* và *Microtermes pakistanicus*. Để có được biện pháp hạn chế

thiệt hại gây ra do các loài mối, cần thiết phải có những hiểu biết về đặc điểm sinh học và sinh thái học của chúng.

Bài báo này trình bày những nét đặc trưng về tỷ lệ đẳng cấp, loại thức ăn phù hợp và độ sâu nhử mối.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Các loài mối *Macrotermes annandalei*, *Macrotermes barneyi* và *Microtermes pakistanicus* ở rừng trồng Keo tai tượng (*Acacia mangium* Willd) xuất xứ Phú Thọ của Lâm trường Tân Lạc, huyện Tân Lạc, Hòa Bình và rừng trồng Keo lai dòng BV 10 của Công ty Lâm nghiệp Tam Thanh, huyện Tam Nông, Phú Thọ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

❖ *Phương pháp nghiên cứu tỷ lệ đẳng cấp trong đàn mối kiếm ăn*

Đào các hố nhử có kích thước 30 × 25 × 20cm ở rừng keo 1 tuổi ở luân kỳ đầu và luân kỳ sau, cho tấm lưới thưa xuống hố, rải cành lá Keo tai tượng (ở Hòa Bình) hoặc keo lai (ở Phú Thọ) vào và rải lớp thực bì lên trên. Sử dụng lưới để có thể nhắc nhanh phần thực bì tránh mối chạy. Các hố được đào ngẫu nhiên trên rừng trồng, cách nhau khoảng 10m. Sau 4 tuần, khi mối vào khai thác thức ăn với số lượng nhiều, nhắc lưới chứa thức ăn và mối, thu toàn bộ mối, định hình trong cồn 70 - 75⁰; phân tách các đẳng cấp và đếm số mối ở từng đẳng cấp.

❖ *Phương pháp nghiên cứu loại thức ăn mối ưa thích*

Loại thức ăn để thử nghiệm là bã mía, vỏ keo, Cỏ té (*Dicranopteris linearis*), Cỏ té cho cùng cành lá keo (cho cành Keo tai tượng hoặc Keo lai vào hộp rồi rải 1 lớp Cỏ té lên) (4 loại). Vật liệu làm thức ăn cho mối đã sấy đến khối

lượng không đổi, rồi cho từng loại thức ăn vào hộp nhựa có kích thước 25 × 16 × 7cm, đóng nắp hộp nhựa, đào hố và đặt các hộp xuống độ sâu 20cm ở rừng Keo tai tượng và Keo lai. Xung quanh thành hộp có đục 1 hàng lỗ để mối dễ tiếp cận thức ăn. Mỗi loại thức ăn thử nghiệm 5 hộp. Các hộp thức ăn được đặt ngẫu nhiên trên rừng trồng, cách nhau khoảng 10m. Lấp kín đất vào hố. Sau 4 tuần thu hộp, rửa sạch đất còn dính trên thức ăn, sấy đến khi khối lượng không đổi và cân các loại thức ăn. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

❖ *Phương pháp nghiên cứu độ sâu hố như mối*

Cho cành lá keo đã sấy đến khối lượng không đổi vào các hộp nhựa như mô tả ở phần trên, rải 1 lớp Cỏ tế lên. Đào hố và đặt các hộp như xuống hố ở các độ sâu khác nhau (10, 20, 30, 40 và 50cm) ở rừng Keo tai tượng và Keo lai. Mỗi độ sâu sử dụng 4 hộp. Các hộp thức ăn được đặt một cách ngẫu nhiên trên rừng trồng, cách nhau 10m. Lấp kín đất vào hố. Sau 4 tuần thu hộp, lấy cành lá Cỏ tế và Keo tai

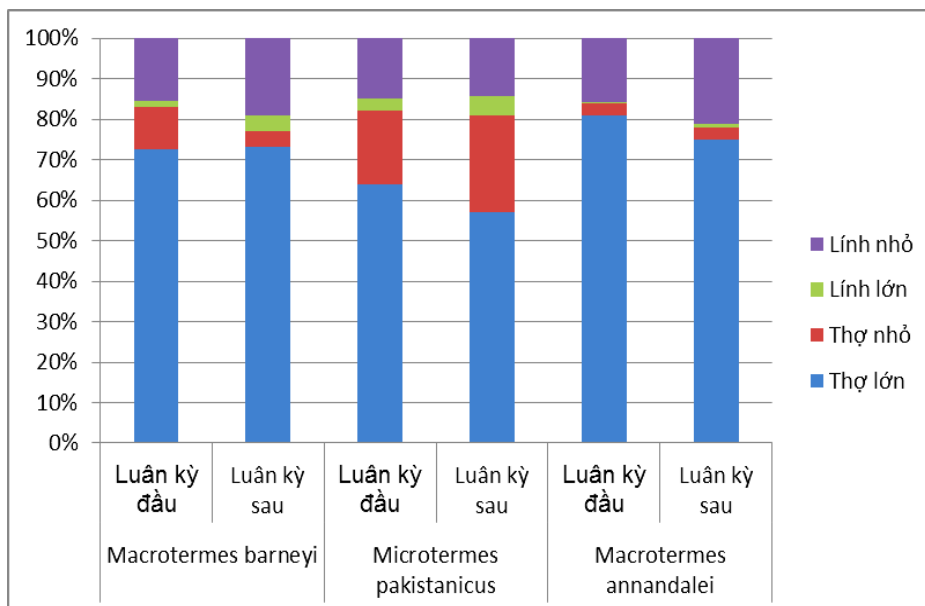
tượng hoặc Keo lai còn lại ra khỏi hộp, rửa sạch đất, sấy đến khối lượng không đổi và cân. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm tỷ lệ đẳng cấp trong đàn mối kiếm ăn của loài *Macrotermes annandalei*, *Macrotermes barneyi* và *Microtermes pakistanicus*

Trong đàn mối kiếm ăn đi ra ngoài tổ luôn có mặt đẳng cấp mối thợ và mối lính. Nhưng tỷ lệ số lượng cá thể giữa 2 đẳng cấp thay đổi theo loài mối và theo điều kiện sống. Việc xác định tỷ lệ đẳng cấp không chỉ có ý nghĩa khoa học, mà sự hiểu biết tỷ lệ đẳng cấp của đàn mối kiếm ăn sẽ là điều kiện cần thiết quyết định sự lựa chọn biện pháp phòng chống một loài mối cụ thể.

Kết quả thu mối từ 6 hố như mối ở rừng luân kỳ 1 và 6 hố ở rừng luân kỳ sau đối với mỗi loài mối *Macrotermes annandalei*, *Macrotermes barneyi* và *Microtermes pakistanicus* được trình bày ở hình 1.



Hình 1. Thứ tự các đẳng cấp tham gia trong đàn mối kiếm ăn của 3 loài mối *Macrotermes annandalei*, *Macrotermes barneyi* và *Microtermes pakistanicus*

Kết quả ở hình 1 cho thấy, đối với loài *Macrotermes annandalei*, trong đàn mỗi kiếm ăn, số lượng cá thể mỗi thợ nhiều nhất, chiếm tỷ lệ 80,9% và 74,9%, tức bằng 3/4 tổng số cá thể có trong đàn mỗi kiếm ăn; các đẳng cấp còn lại được sắp xếp theo thứ tự số lượng cá thể ít dần, cụ thể mỗi lính nhỏ có tỷ lệ 15,7% và 21,3%, mỗi thợ nhỏ chiếm tỷ lệ 3,0% và 2,9% và mỗi lính lớn chỉ có 0,3% và 0,9%, đối với rừng luân kỳ đầu và luân kỳ sau một cách tương ứng. Trong hoạt động kiếm ăn, mỗi thợ lớn đóng vai trò chính làm nhiệm vụ lấy thức ăn, có tỷ lệ lớn hơn nhiều so với mỗi thợ nhỏ (gấp 26 lần) và so với mỗi lính (gấp khoảng 4 lần), đối với cả rừng luân kỳ đầu và luân kỳ sau. Kết quả điều tra của chúng tôi về thứ tự các đẳng cấp tương tự như dẫn liệu của một số tác giả đã nghiên cứu trước đây. Nguyễn Văn Quảng (2003) đã xác định tại vị trí kiếm ăn của loài *Macrotermes annandalei* tỷ lệ các đẳng cấp mỗi thợ lớn, mỗi thợ nhỏ, mỗi lính nhỏ và mỗi lính lớn tương ứng là 79,4%; 13,6%; 6,1% và 0,7%. Theo công bố của Badertscher và đồng tác giả (1983), tại vị trí kiếm ăn của loài mỗi *M. subhyalinus* tỷ lệ mỗi thợ lớn, mỗi thợ nhỏ và mỗi lính tương ứng là 88%; 9,2% và 2%. Loài mỗi *M. bellicosus* có tỷ lệ mỗi thợ lớn và mỗi thợ nhỏ trong hoạt động kiếm ăn tương ứng là 70,4% và 26% (Gerber, 1988).

Trong đàn mỗi kiếm ăn của loài *Macrotermes barneyi*, mỗi thợ lớn chiếm tỷ lệ cao nhất (72,5% và 73,4%), mỗi lính nhỏ chiếm 19,2% và 15,4%, mỗi thợ nhỏ có 10,6% và 3,9% và mỗi lính lớn chỉ là 1,5% và 3,7% đối với rừng luân kỳ đầu và luân kỳ sau, một cách tương ứng. Trong hoạt động kiếm ăn, mỗi thợ lớn đóng vai trò chính làm nhiệm vụ lấy thức ăn, có tỷ lệ lớn hơn nhiều so với mỗi thợ nhỏ (gấp 7 lần đối với rừng luân kỳ đầu và 19 lần đối với rừng luân kỳ sau) và gấp khoảng 4 lần mỗi lính, đối với cả rừng luân kỳ đầu và luân kỳ sau.

Trong đàn mỗi kiếm ăn của loài *Macrotermes pakistanicus*, mỗi thợ lớn chiếm 64,0% và 56,9% đối với rừng trồng luân kỳ đầu và luân kỳ sau một cách tương ứng, tức khoảng 1/3 tổng số cá thể trong một đàn mỗi đi kiếm ăn. Tiếp theo là mỗi thợ nhỏ chiếm 18,0% và 24,0% (khoảng 1/4 số cá thể có trong đàn mỗi kiếm ăn), mỗi lính nhỏ chiếm 14,9% và 14,2% tổng số cá thể trong đàn và cuối cùng là mỗi lính lớn, chỉ có 3,0% và 4,8%. Kết quả về tỷ lệ phần trăm của các đẳng cấp, đặc biệt mỗi thợ lớn và thợ nhỏ trong nghiên cứu của chúng tôi có sai khác với kết quả của Trịnh Văn Hạnh (2008). Cụ thể, mỗi thợ lớn là 64,0% và 56,9% so với 72,7 - 81,1%; mỗi thợ nhỏ là 18,0% và 24,0% so với 9,1 - 14,2%; mỗi lính nhỏ 14,9% và 14,2% so với 3,7 - 6,2% và mỗi lính lớn là 3,0% và 4,8% so với 4,9 - 6,9%. Điều này có thể giải thích do điều kiện địa hình, khí hậu khác nhau, đối tượng cây trồng và thời điểm như mỗi, kích thước hố nhử và loại mồi nhử, tuổi của quần tộc mỗi khác nhau đã làm thay đổi cấu trúc tỷ lệ số lượng cá thể giữa các đẳng cấp trong đàn mỗi kiếm ăn của loài *Macrotermes pakistanicus*.

Khi tổng hợp so sánh vị trí các đẳng cấp theo trật tự số lượng cá thể tham gia trong đàn mỗi kiếm ăn đã cho một nhận xét khá lý thú. Hai loài thuộc giống *Macrotermes* có trật tự giống nhau về số lượng cá thể các đẳng cấp tham gia vào đàn mỗi kiếm ăn: thợ lớn, mỗi lính nhỏ, mỗi thợ nhỏ và mỗi lính lớn. Nhưng với giống *Microtermes*, đại diện là *Microtermes pakistanicus* chúng ta thấy có sự hoán đổi vị trí giữa mỗi thợ nhỏ và mỗi lính nhỏ: thợ lớn, thợ nhỏ, lính nhỏ, lính lớn. Để xác định đặc điểm này như một dấu hiệu phân biệt giữa 2 giống chắc chắn cần tìm hiểu sâu hơn. Dù sao dẫn liệu này cũng cho thấy tập tính kiếm ăn của các loài mỗi phong phú và đa dạng.

Qua hình 1 cho thấy mỗi thợ lớn giữ nhiệm vụ chính trong đàn mỗi kiếm ăn của các loài

thuộc họ Termitidae. Tỷ lệ số lượng cá thể giữa các đẳng cấp thường không ổn định và phụ thuộc vào từng loài, vào điều kiện sống. Tổng số cá thể mối thợ chiếm khoảng 80%, tổng số cá thể mối lính chỉ chiếm khoảng 20%. Như vậy có thể sử dụng loại thức ăn ưa thích để hấp dẫn mối tập trung vào hố nhử. Sau đó tiến hành biện pháp phòng chống mối hoặc dùng thức ăn để kéo mối ra khỏi khu vực gốc cây, góp phần hạn chế mối hại cây.

3.2. Chúng loại thức ăn phù hợp như 3 loài mối

Việc phân tích số liệu chúng tôi chỉ tập trung vào các hộp có 3 loài mối hại chính (*Macrotermes annandalei*, *Macrotermes barneyi* và *Macrotermes pakistanicus*). Do nhiều hộp nhử có cả hai hoặc ba loài mối cùng vào nên chúng tôi chỉ tính chung các hộp có 3 loài mối. Kết quả tính hao hụt khối lượng các loại thức ăn khác nhau được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Mức độ mối *Macrotermes annandalei*, *Macrotermes barneyi* và *Macrotermes pakistanicus* khai thác các loại thức ăn

TT	Loại thức ăn	Số hộp thí nghiệm	Hộp có mối					Hộp không mối	
			3 loài nghiên cứu			Loài khác		Số lượng	Tỷ lệ (%)
			Số lượng	Tỷ lệ (%)	Hao hụt khối lượng (%)	Số lượng	Tỷ lệ (%)		
1	Bã mía	15	13	86,7	66,8	0	0	2	13,3
2	Vỏ Keo	15	11	73,4	20,7	2	13,3	2	13,3
3	Cỏ té	15	12	80,0	65,6	2	13,3	1	6,7
4	Cỏ té và cành lá Keo	15	13	86,7	54,7	0	0	2	13,3

Kết quả trình bày ở bảng 1 cho thấy tất cả 4 loại thức ăn thí nghiệm mối đều xâm nhập đến ăn, nhưng mức độ và tốc độ khai thác thức ăn có khác nhau. Thức ăn là vỏ keo hấp dẫn 3 loài mối hại thấp nhất (chỉ đạt 73,4% số hộp có loài mối hại chính, 13,3% hộp có loài mối khác và 13,3% hộp không có mối). Trong khi đó thức ăn là bã mía hoặc Cỏ té có khả năng dẫn dụ mối rất tốt (tới 86,7% và 80,0%, một cách tương ứng). Tốc độ khai thác thức ăn cũng là chỉ số biểu thị mức độ ưa thích của mối. Số liệu ở bảng 1 cho thấy lượng thức ăn bị mối khai thác nhiều nhất là bã mía (hao hụt 66,8%), rồi đến Cỏ té (hao hụt 65,6%), đến Cỏ té kết hợp với cành lá keo (hao hụt 54,7%), cuối cùng là vỏ keo (chỉ hao hụt 20,7%). Mức độ hao hụt thức ăn với cùng một khoảng thời gian ở bã mía hay Cỏ té gấp 3 lần so với vỏ keo (66,8% và 65,6% so với 20,7%) và gấp 2,5 lần so với cỏ té kết hợp cành lá keo. Như vậy có thể xác

định bã mía hay Cỏ té là thức ăn mối ưa thích. Chúng ta có thể lựa chọn bã mía hoặc cỏ té để hấp dẫn mối vào hố nhử, hạn chế mức độ phát tán của đàn mối kiếm ăn trên hiện trường. Tuy nhiên cỏ té và bã mía không có sẵn trên hiện trường, hai loại thức ăn này lại nhanh bị mối ăn hết (kết quả đều có 1 hộp nhử bị mối ăn hết). Khi mối ăn hết thức ăn trong hộp nhử sẽ phân tán ra hiện trường làm tăng nguy cơ mối hại cây. Thời gian nhử mối vào hố phải đảm bảo đủ cho cây vượt qua giai đoạn nhạy cảm với mối. Cành lá keo có sẵn trên hiện trường với số lượng đủ lớn cũng là thức ăn ưa thích của mối (86,7% hộp có mối cần nhử và hao hụt 54,7%). Cỏ té hấp dẫn mối hơn sẽ có tác dụng kéo mối đến nhanh để tránh vào cây. Vì vậy để đảm bảo hấp dẫn mối nhanh và đủ thời gian cho cây vượt qua giai đoạn nhạy cảm, Cỏ té kết hợp cành lá keo được chọn để nghiên cứu độ sâu nhử mối (hình 2).



Hình 2. Hồ nhữ mối *Macrotermes annandalei* bằng cỏ tế và cành lá keo
Nghiên cứu độ sâu nhữ 3 loài mối

Việc xác định mức độ vào hồ nhữ của 3 loài mối gây hại có giá trị trực tiếp đến việc áp dụng phương pháp phòng chống mối như độ sâu hồ nhữ mối, độ sâu xử lý phòng mối cho cây... Do nhiều hộp nhữ có cả hai hoặc ba loài mối cùng vào nên chúng tôi chỉ tính chung các hộp có 3 loài mối.

Việc phân tích số liệu chúng tôi chỉ tập trung vào các hộp có 3 loài mối hại chính (*Macrotermes annandalei*, *Macrotermes barneyi* và *Microtermes pakisticus*). Kết quả kiểm tra khối lượng thức ăn hao hụt ở các độ sâu khác nhau sau khi có 3 loài mối nêu trên xâm nhập được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Mức độ 3 loài mối *Macrotermes annandalei*, *Macrotermes barneyi* và *Microtermes pakisticus* vào hồ nhữ ở các độ sâu khác nhau

TT	Độ sâu (cm)	Số hộp thí nghiệm	Hộp có mối					Hộp không mối	
			3 loài nghiên cứu			Loài khác		Số lượng	Tỷ lệ (%)
			Số lượng	Tỷ lệ (%)	Hao hụt (%)	Số lượng	Tỷ lệ (%)		
1	10	12	10	83,3	23,8	0	0	2	16,7
2	20	12	8	66,7	24,7	1	8,3	3	25,0
3	30	12	8	66,7	26,4	1	8,3	3	25,0
4	40	12	8	66,7	14,2	1	8,3	3	25,0
5	50	12	5	41,7	21,4	1	8,3	6	50,0

Kết quả ở bảng 2 cho biết nhiều loài mối có khả năng tập trung vào hồ nhữ sâu từ 10 - 50cm dưới mặt đất trong đất đồi Hòa Bình, Phú Thọ. 3 loài mối gây hại chính cho bạch đàn và keo (*Macrotermes annandalei*, *Macrotermes barneyi* và *Microtermes pakisticus*) di chuyển thường ở độ sâu khoảng 10cm (đạt 83,3%) và ổn định trong khoảng độ sâu 20 - 40cm (đạt 66,7%) và giảm đi ở độ sâu 50cm (đạt 41,7%). Các loài mối khác ngoài 3 loài nêu trên có xu hướng di chuyển đều ở các độ sâu. Kết quả cũng cho thấy hao hụt khối lượng thức ăn trung bình ở các độ sâu từ 14,2% đến 26,4%, sai khác không nhiều. Trong thực tế để giảm công đào hố và hấp dẫn nhiều mối, nên bố trí các hồ nhữ mối ở độ sâu vào khoảng 10 - 30cm.

V. KẾT LUẬN

Mối thợ lớn giữ nhiệm vụ chính trong đàn mối kiếm ăn của 3 loài mối nghiên cứu. Tỷ lệ số lượng cá thể giữa các đẳng cấp thường không ổn định và phụ thuộc vào từng loài, vào điều kiện rừng luân kỳ đầu hay luân kỳ sau. Tổng số cá thể mối thợ chiếm khoảng 80%, tổng số cá thể mối lính chỉ chiếm khoảng 20%. Như vậy có thể sử dụng loại thức ăn ưa thích để hấp dẫn mối tập trung vào hồ nhữ. Cỏ tế kết hợp cành lá keo là thức ăn phù hợp nhữ mối, độ sâu 10 - 30cm mối tập trung đi kiếm ăn. Vì vậy có thể sử dụng biện pháp đào hồ nhữ ở độ sâu 10 - 30cm, cho Cỏ tế và cành lá keo vào hồ để nhữ kéo mối ra khỏi khu vực gốc cây, góp phần hạn chế mối hại cây. Đây là một biện pháp phòng mối hại rừng mới trồng bạch đàn và keo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trịnh Văn Hạnh, 2008. Nghiên cứu phòng trừ mối hại cây công nghiệp (cà phê, cao su) và công trình thủy lợi ở các tỉnh Tây Nguyên. Báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ.
2. Nguyễn Quốc Huy, 2011. Nghiên cứu mối vùng Tây Nguyên và đề xuất biện pháp phòng trừ loài hại chính. Luận án tiến sỹ sinh học, Đại học Khoa học tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội.
3. Nguyễn Đức Khâm, 1976. Mối miền Bắc Việt Nam. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, 218 tr.
4. Nguyễn Đức Khâm, Vũ Văn Tuyên, 1985. Mối và kỹ thuật phòng chống mối. Nxb. Nông nghiệp, tr. 174 - 196.
5. Nguyễn Văn Quảng, 2003. Nghiên cứu thành phần, phân bố của mối *Macrotermes* (Isoptera: Termitidae) và đặc điểm sinh học, sinh thái học của loài *Macrotermes annandalei* (Silvestri) ở miền Bắc Việt Nam. Luận án tiến sỹ Sinh học. Trường Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.
6. Baderscher S., Gerber C. and Leuthold R.H., 1983. "Polyethism in food supply and processing in the termite colonies of *Macrotermes subhyalinus*". Behav. Evol. Sociobiol. 12: 115 - 119.
7. Gerber C., Baderscher S. and Leuthold R.H., 1988. "Polyethism in *Macrotermes bellicosus* (Isoptera)", Insectes Sociaux, Paris 35 (3): 226 - 240.

Người thẩm định: PGS.TS. Phạm Quang Thu