

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU SÂU BỆNH HẠI THÔNG

Phạm Quang Thu, Đào Ngọc Quang

Phòng Nghiên cứu Bảo vệ Thực vật rừng

Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Một số loài sâu bệnh chính hại thông bao gồm:

Sâu róm thông (*Dendrolimus punctatus*): 2-3 năm bùng phát dịch một lần, gây hại hàng vạn hecta. Mỗi năm có 3-5 thế hệ (tùy thuộc vào thời tiết).

Sâu róm bốn túm lông (*Dasychira axutha*): 3-4 thế hệ mỗi năm, gây thiệt hại nhiều nhất từ tháng 8 đến tháng 11 ở rừng trồng 3-10 tuổi.

Sâu đục nõn thông: *Rhyacionia cristata* Wals and *Dioryctria rubella* Hamps: Ở một vài nơi, sâu róm thông được coi như là một trong những loài gây hại nghiêm trọng nhất đối với rừng trồng thông hai lá, gây thiệt hại hàng trăm hecta rừng mới trồng.

Các loài côn trùng cánh cứng: *Ips calligraphus* Germar, *Ips* sp., *Dendroctonus* sp.: Một truyền nấm xâm nhập vào cây chủ làm cho gỗ biến màu và gây chết cây.

Tuyến trùng *Bursaphelenchus* Fuchs: Sự phá hoại của tuyến trùng làm cho cây nhanh chóng héo úa vàng rồi làm cho lá đỏ và cây chết.

Bệnh gi sắt thân thông: Cây bị u bướu, cành và ngọn chết ngược, thân cây xù xì.

Từ khóa: Thông, sâu bệnh

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tài nguyên rừng ngày càng bị suy giảm cả về số lượng và chất lượng do nhu cầu về lâm sản và đất canh tác của con người ngày càng cao, kéo theo hàng loạt các ảnh hưởng xấu về môi trường sinh thái. Theo Manraud trước năm 1945, tỷ lệ che phủ của rừng nước ta chiếm 43% tổng diện tích đất đai của cả nước nhưng theo số liệu thống kê năm 2000, tỷ lệ che phủ đó chỉ còn lại xấp xỉ 32%. Vì vậy, khôi phục và phát triển tài nguyên rừng là một yêu cầu quan trọng và cấp thiết, việc lựa chọn cây trồng là yếu tố quan trọng quyết định tới sự thành công trong công tác này.

Tổng diện tích rừng trồng ở Việt Nam cho đến năm 2008 là 2.770.182ha; trong đó diện tích rừng trồng các loài thông chiếm khoảng 250.000ha (chủ yếu là Thông nhựa, Thông mã vĩ, Thông ba lá và Thông caribê).

Thông là cây có giá trị kinh tế cao. Chi Pinus bao gồm một số loài thông chính như Thông mã vĩ *Pinus massoniana* Lambert, Thông nhựa *Pinus merkusii* Jungh et. de Vries, Thông 3 lá *Pinus kesyia* Royle ex Gordon... Ngoài các sản phẩm của thông như gỗ, nhựa, nguyên liệu giấy, cây thông còn được sử dụng trong việc phủ xanh đất trống đồi núi trọc và tạo cảnh quan môi trường... chính vì vậy diện tích rừng thông ngày càng được mở rộng và là một trong những cây trồng chính của ngành lâm nghiệp.

Tuy nhiên việc gây trồng và phát triển cây thông cũng gặp nhiều trở ngại, một trong số đó là vấn đề sâu bệnh hại, nguy cơ về sâu bệnh hại thông không chỉ xảy ra tại rừng trồng mà còn xuất hiện tại cả vườn ươm. Riêng về sâu hại đã điều tra được 45 loài bao gồm các loài sâu ăn lá, sâu đục thân, sâu đục nõn...

II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

- Nghiên cứu sâu hại thông
 - Sâu róm thông (*Dendrolimus punctatus*)
 - Sâu róm bốn túm lông (*Dasychira axutha*)
 - Sâu đục nõn thông: *Rhyacionia cristata* Wals and *Dioryctria rubella* Hamps
 - Các loài côn trùng cánh cứng: *Ips calligraphus* Germar, *Ips* sp., *Dendroctonus* sp.
- Nghiên cứu bệnh hại thông
 - Tuyến trùng *Bursaphelenchus* Fuchs
 - Bệnh gỉ sắt thân thông

III. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- Thu thập mẫu vật các loài sâu gây hại thông và gây nuôi sâu đến giai đoạn trưởng thành tại phòng thí nghiệm của Phòng N/C Bảo vệ Thực vật rừng, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam. Mô tả các giai đoạn phát triển: sâu trưởng thành, trứng, sâu non, nhộng được thực hiện theo các phiếu mô tả.
- Giám định sâu róm 4 chùm lông dựa vào tài liệu của Zhang Zhen et al. 2005. Phân hoại các loài côn trùng cánh cứng dựa trên các chuyên khảo và tài liệu nghiên cứu của: Clyde S. G. (1999), Michael D. C. and Robert C. W. (1983).
- Tách chiết tuyến trùng từ mẫu gỗ và nghiên cứu về phân loại tuyến trùng và vectơ truyền tuyến trùng. Tách chiết tuyến trùng từ các mẫu gỗ được thực hiện trên phễu lọc Biéc Man; đếm mật độ tuyến trùng trên đĩa đếm kẻ lưới; quan sát hình thái, giải phẫu phục vụ việc định loại trên kính hiển vi quang học BX 50. Việc định loại tuyến trùng dựa trên chuyên khảo về chi *Bursaphelenchus* Fuchs, 1937. Nuôi xén tóc để phân loại và giám định được thực hiện trong phòng thí nghiệm, các khúc gỗ chứa sâu non được đặt trong các lồng lưới, theo dõi thời gian vũ hoá; phân loại và giám định xén tóc dựa trên các chuyên khảo về chi *Monochamus* Hope.
- Đề xuất biện pháp phòng trừ bệnh hại trên cơ sở đặc điểm sinh học của sâu, bệnh gây hại và tham khảo tài liệu của các nước trong khu vực.

IV. KẾT QUẢ

4.1. Sâu róm thông (*Dendrolimus punctatus*)

4.1.1. Đặc điểm hình thái

Sâu trưởng thành: Sâu trưởng thành dạng ngài, thân dài 2,5–3,5cm, cánh rộng 5–7cm. Con đực thường nhỏ hơn con cái, màu sắc xám hơi trắng. Trên cánh trước ở khu trung tâm có một túm lông màu trắng, ngoài mép có 8 chấm làm thành hình dấu ?.

Sâu non: Sâu non có 6 tuổi và ở mỗi tuổi có chiều dài và đường kính mảnh đầu khác nhau. Sâu non ở các tuổi màu sắc và vị trí long cũng khác nhau.

Nhộng: Loại nhộng màng, màu nâu chấy. Nhộng đực bé hơn nhộng cái, được bọc trong kén hình elip.

Trứng: Màu trắng, dài 1–2mm.

4.1.2. Tập tính sinh hoạt

Sâu non sau khi nở tự ăn vỏ trứng của mình (ít khi ăn hết), nằm im từ 5–7 phút rồi tập trung sống thành đàn 20–30 con. Sâu non tuổi 1 có tính nhả tơ, sâu có thể phân tán và di chuyển đi nơi khác. Khi nở ra được khoảng 12 giờ thì sâu non bắt đầu ăn lá. Ở lứa tuổi này, sâu chỉ ăn lá thông non và không ăn hoàn toàn lá mà chỉ gặm mép làm cho lá có hình răng cưa. Theo những tài liệu thống kê về nuôi sâu trong phòng thí nghiệm cho thấy sau 3 đến 7 ngày sâu non lột xác lần thứ nhất và bước sang tuổi 2. Từ tuổi 2 đến tuổi 4 nói chung sau khi lột xác, sâu non có tập tính ăn vỏ xác của mình, thường thì ăn hết chỉ để lại phần vỏ đầu, nhưng có con chỉ ăn hết 1/3 vỏ xác. Ở tuổi 3 trở đi, sâu bắt

đầu ăn cả lá chứ không gặm mép lá nữa. Tuy nhiên, sâu thường có tập tính cắn bỏ một đoạn lá ở đầu sau đó mới ăn. Từ tuổi 5 sâu ăn rất mạnh. Lượng lá ăn rất nhiều và ăn chỗ nào thì ăn hết mới di chuyển sang chỗ khác. Vì vậy, trong rừng có sâu non tuổi 5 phá hại người ta thường thấy có những cây thông trợ trụ cành khô mất đi vẻ đẹp xanh tươi của những cây thông bình thường. Trong tuổi 5 sâu ăn no hay ăn nấp ở chỗ còn nhiều lá hay chỗ cuống của túm lá trên cành cây. Khi có động sâu quẫy mình và rơi xuống đất chứ không có tập tính nhả tơ. Sang tuổi 6 sâu non hoạt động chậm chạp hơn, thường nằm im, lượng lá ăn cũng giảm đi so với tuổi 5. Sau khi lột xác từ 5-10 ngày sâu bắt đầu vào kén, lúc sắp vào kén sâu ít hoạt động. Sâu non khi sắp vào kén làm nhộng thường nhả tơ và túm các lá thông ở chung quanh để làm cái “rọ” đựng kén. Vị trí đóng kén của sâu thường ở lá. Cũng có khi do số lượng cá thể trên một cây tăng lên quá nhiều thì chúng làm kén vào cả chỗ kẽ nứt. Nhộng thường có trứng non ở bên trong vì vậy có thể lợi dụng để dự tính số lượng của thế hệ tiếp theo.

Theo một số tài liệu quan sát thì trong cùng một thế hệ, sâu cái trưởng thành vũ hoá chậm hơn sâu đực vài ba ngày. Do đó, sâu non của sâu cái trưởng thành cái thường đến tuổi 7 mới vào kén. Sâu trưởng thành có tính xu quang nên có thể dùng bẫy đèn để bắt trong những kỳ nở rộ. Sau khi vũ hoá độ 4 đến 5 giờ thì có thể giao phối để đẻ trứng. Thời gian từ giao phối xong đến khi đẻ khoảng 1 ngày. Sâu trưởng thành đẻ một hàng dọc trên lá thông hoặc bao quanh lá. Mỗi phút có thể đẻ từ 5-10 quả và trung bình đẻ 300-400 quả trứng. Đột xuất có con đẻ 600 quả. Tuổi thọ của ngài từ 4-5 ngày.

4.1.3. Biện pháp phòng trừ

Phun chế phẩm Boverin

Trong tháng 1, 2, 3, 4 qua điều tra sâu ở thế hệ 4 thấy diện tích có từ 1-4 con/cây, đánh dấu, rồi phun chế phẩm vào các tháng 1, 2, 3, 4 khoảng 5kg/ha. Để đạt kết quả cao, khi phun chế phẩm Boverin, cần chú ý mấy điểm sau đây:

+ Thời gian phun chỉ tiến hành ở tháng 1, 2, 3, 4 không phun vào những tháng khác vì nhiệt, ẩm không thích hợp cho nấm Boverin phát triển.

+ Chỉ sử dụng chế phẩm ở những khu rừng khép tán đồng đều.

+ Chế phẩm sinh học BT được dùng với liều lượng 5lít/ha. Phun lúc sâu ở tuổi nhỏ (tuổi 2 và 3). Chú ý phải phun đều khắp tán lá mới có kết quả cao. Sâu róm thông có tính xu quang. Khi phát hiện bướm ra rộ, có thể dùng đèn măng xông hoặc bẫy đèn. Để đạt kết quả cao, phía dưới đèn cách 20cm để một chậu to chứa nước thuốc sâu. Sâu trưởng thành không bay lọt vào lưới đèn, rơi xuống chậu sẽ bị chết.

Phun thuốc trừ hóa học

- Chi trừ diệt khi qua các biện pháp dự báo đã chứng minh là có sự tăng nhanh số lượng sâu hại, có thể gây tổn thất trên 50% tán lá, nghĩa là số sâu có thể gây hại lá cấp III trở lên.

- Việc trừ diệt phải tiến hành nhanh, trước lúc xuất hiện sự ăn hại của sâu có thể thấy được.

- Việc trừ diệt phải tiến hành lúc sâu non ở tuổi 2 -3. Vì chúng phân tán đều trên tán lá và dễ chết, lại ít diệt phải ký sinh.

-Việc trừ diệt chú ý thế hệ 2 -3 (tháng 7,8,9)

- Phun thuốc có thể dùng thuốc trừ sâu Fenitrothion, pha theo nồng độ 1/200 hoặc Desi 2,5EC (nhóm Pyrethroid) pha theo nồng độ 1/500 để phun diệt sâu róm thông, liều dùng từ 1,5 -2kg/ha.

4.2. Sâu róm bốn chùm lông

Sâu non của loài sâu hại này trên lưng có 4 chùm lông, rất dễ dàng phân biệt với loài sâu róm thông màu xám đen thông thường đã và đang gây hại cho thông nhựa và thông mã vĩ khắp các địa phương trong cả nước, đặc biệt là các tỉnh miền Trung như Thanh Hóa, Nghệ An và Hà Tĩnh (Phạm Quang Thu và Nguyễn Văn Độ, 2001). Sâu róm 4 chùm lông cũng được điều tra và phát hiện về sự xuất hiện và phát dịch ở Quảng Ninh (Nguyễn Bá Thụ và Đào Xuân Trường, 2004). Loài sâu róm này là loài sâu có sức sinh sản cao và gây hại mạnh. Kết quả theo dõi trên các ô điều tra định vị cho thấy loài sâu này đã xuất hiện và phá hại từ năm 2005 ở huyện Sơn Động - tỉnh Bắc Giang và các huyện Cao Lộc, Chi Lăng, Đình Lập - tỉnh Lạng Sơn. Năm 2006, mật độ quần thể của sâu róm 4 chùm lông đã giảm và không gây dịch. Đến tháng 9 năm 2007 mật độ quần thể sâu hại tại Sơn Động – tỉnh Bắc Giang, huyện Chi Lăng – tỉnh Lạng Sơn đã tăng lên, đặc biệt là tại Sơn Động - tỉnh

Bắc Giang. Loài sâu này ăn làm trụi lá làm ảnh hưởng rất lớn đến sinh trưởng phát triển và khả năng cho nhựa của rừng trồng.

4.2.1. Đặc điểm hình thái

Trứng: trứng hình tròn, kích thước trung bình 1,2mm, màu trắng xám. Trứng được đẻ thành từng đám hoặc thành chuỗi trên lá cây.





Sâu non: Cơ thể sâu non gồm 12 đốt trong đó có 3 đôi chân ngực và 5 đôi chân bụng, toàn thân có lông bao phủ, thường có màu đen điểm trắng hay có màu ghi xám. Ở trên lưng đốt thứ 4 đến đốt thứ 7 có 4 chùm lông có màu trắng phớt nâu. Trong quá trình phát triển sâu non lột xác 5 lần để lớn lên. Ứng với mỗi lần lột xác là 1 tuổi; tính cả lần nở từ trứng thì sâu non có 6 tuổi.

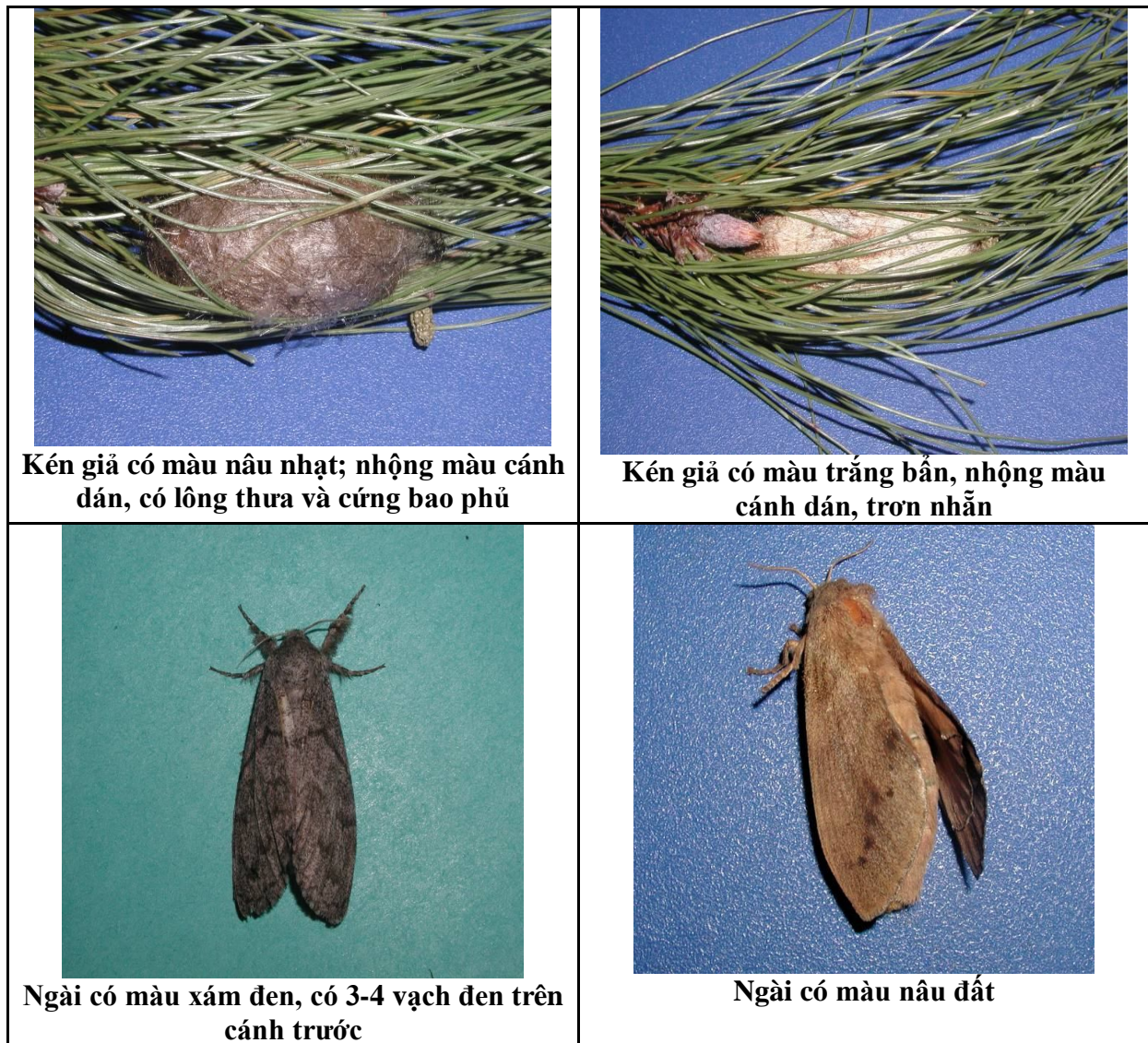
Nhộng: Nhộng có màu cánh dán, nhộng được bảo vệ bên ngoài bằng kén, kén được làm từ lớp tơ và lông của sâu non, kén màu nâu nhạt. Nếu số lượng sâu lớn, kén được kết thành từng búi trên các nõn thông, thân và các cây bụi khác dưới gốc thông.

Sâu trưởng thành (ngài): Sâu trưởng thành có màu xám đen. Cánh trước xẫm hơn cánh sau. Mép ngoài và bên trong của cánh trước có 3-4 vạch màu đen. Ngài cái mập và to hơn ngài đực, râu đầu hình sợi chỉ. Râu đầu ngài đực hình lông chim. Sau khi vũ hoá 2-3 giờ ngài đực và ngài cái tiến hành giao phối, đẻ trứng. Thời gian vũ hoá và giao phối từ chiều tối đến mờ sáng. Ngài có tính xu quang.

Từ những kết quả mô tả ở trên, sâu róm 4 chùm lông được xác định là loài *Dasychira axutha* Collenette, thuộc họ Limantriidae, bộ cánh vẩy: Lepidoptera.

So sánh một số đặc điểm về hình thái sâu róm thông *Dendrolimus punctatus* và sâu róm 4 chùm lông *Dasychira axutha*.

Sâu róm 4 chùm lông (<i>Dasychira axutha</i>)	Sâu róm thông (<i>Dendrolimus punctatus</i>)
 <p data-bbox="336 1444 632 1480">Trứng nhỏ, màu xám</p>	 <p data-bbox="959 1444 1254 1480">Trứng lớn, màu hồng</p>
 <p data-bbox="193 1966 775 2067">Sâu non có bốn chùm lông trên lưng, phần còn lại có lông và toàn thân có màu nâu đen, trên đầu có hai râu giả</p>	 <p data-bbox="823 1966 1390 2045">Sâu non không có 4 chùm lông, toàn thân có lông và màu ghi xám</p>



4.2.2. Biện pháp phòng trừ tổng hợp sâu róm bốn chùm lông

Biện pháp thủ công: Điều tra phát hiện và thu các ổ trứng sâu róm trên cây thông, tập trung lại đem ngâm nước, đốt hoặc chôn kỹ. Rung cây, dùng sào khua vào cành có sâu mới nở đang sống tập trung, hoặc dùng vò đập vào thân cây để sâu tuổi 1- 2 rơi xuống đất sau đó quét dọn tập trung sâu non thành đồng để đốt hoặc chôn. Hoặc dùng que kẹp bằng tre thu sâu non và kén sâu róm trên cây thông, tập trung sâu non và kén để đốt hoặc chôn. Biện pháp thủ công được áp dụng thường xuyên, đúng lúc sẽ giảm đáng kể số lượng Sâu róm 4 chùm lông trên cây.

Biện pháp vật lý: Sử dụng bẫy đèn chuyên dụng hoặc tự tạo để diệt ngài của Sâu róm 4 chùm lông. Thời gian đặt bẫy đèn từ 7 giờ tối đến 4 giờ sáng tại các vùng ngài xuất hiện. Khoảng 2-3 giờ một lần, đi kiểm tra các bẫy đèn để xử lý khi có sự cố xảy ra.

Biện pháp lâm sinh: Chăm sóc và tạo điều kiện cho cây tái sinh mục đích phát triển. Ngoài ra chúng ta phải giữ lại những cây bụi, thảm thực vật làm nơi cư trú cho các loài kí sinh thiên địch tồn tại và phát triển. Những nơi có điều kiện thích hợp nhưng chưa có đủ số lượng cây tái sinh mục đích, có thể trồng xen một số cây bản địa tạo thành rừng hỗn giao để hạn chế sự lây lan và phát triển của Sâu róm 4 chùm lông

Biện pháp sinh học: Sâu róm 4 chùm lông có rất nhiều thiên địch, ta có thể chia chúng thành 3 nhóm: nhóm côn trùng ký sinh: côn trùng ký sinh trứng như ong đen, ong mắt đỏ..., ký sinh sâu non như ong cụ vàng, ruồi ba vạch...; nhóm vi sinh vật ký sinh: vi sinh vật ký sinh sâu non và ngài sâu 4 chùm lông bao gồm nấm, vi khuẩn... gây bệnh nấm trắng, thối nhũn và thối đen; nhóm bắt

môi: bao gồm một số loài chim, bọ xít, kiến... Vì vậy, cần phải bảo vệ những loài thiên địch của loài sâu 4 chùm lông, không phá tổ kiến, đặc biệt phải giữ gìn cây bụi thảm thực vật và những cây hoa, để tạo điều kiện cho chúng có môi trường sống và phát triển. Có thể sử dụng các loại chế phẩm sinh học có tên Bôvêrin có nguồn gốc từ nấm *Beauveria bassiana* liều lượng pha 100gam chế phẩm cho bình phun 10lít nước, phun thuốc vào giai đoạn sâu non 2-3 tuổi, phun vào sáng sớm hoặc chiều tối. Chế phẩm nấm xanh Ma có nguồn gốc từ nấm *Metarhizium anisoplae* liều lượng pha 100gam chế phẩm cho bình phun 10lít nước, phun thuốc vào giai đoạn sâu non 2-3 tuổi, phun vào sáng sớm hoặc chiều tối. Chế phẩm Bacillin có nguồn gốc từ vi khuẩn *Bacillus thuringiensis* liều lượng pha 10gam cho bình phun 10lít nước, phun thuốc vào giai đoạn sâu non 2-3 tuổi phun vào sáng sớm hoặc chiều tối.

Biện pháp hóa học: chỉ sử dụng thuốc trừ sâu để diệt Sâu róm 4 chùm lông khi dịch bùng phát với số lượng lớn và trên diện tích rộng. Các loại thuốc trừ sâu được chọn phải là các loại thuốc được các cơ quan chức năng cho phép, ít độc hại với người và gia súc, có độ phân giải nhanh, ít ảnh hưởng đến môi trường. Một số thuốc được khuyến cáo sử dụng như: Dimilin 25 WP, nồng độ 0,2-0,3%, 400-500 lít/ha; phun thuốc vào giai đoạn sâu non (tuổi 1-3), phun vào lúc sáng sớm hoặc chiều muộn. Sherpa 25EC liều lượng pha 23ml chế phẩm cho bình phun 10 lít nước, 400-500 lít/ha, phun thuốc vào giai đoạn sâu non (tuổi 2-3), phun vào lúc sáng sớm hoặc chiều muộn. Trebon 10 EC liều lượng pha 23ml chế phẩm cho bình phun 10 lít nước; 400-500lít/ha, phun thuốc vào giai đoạn sâu non (tuổi 2-3), phun vào lúc sáng sớm hoặc chiều muộn. Ofatox 400EC liều lượng pha 23ml chế phẩm cho bình phun 10 lít nước, 400-500lít/ha, phun thuốc vào giai đoạn sâu non (tuổi 2-3), phun vào lúc sáng sớm hoặc chiều muộn.

4.3. Sâu đục nõn thông

4.3.1. Đặc điểm hình thái

4.3.1.1. *Rhyacionia cristata* Wals (bộ Lepidoptera, họ Tortricidae) thường phá hại nõn thông.

- Sâu trưởng thành cánh trước màu nâu đỏ có những mảng màu trắng tạo thành những vùng trắng và nâu đỏ; sải cánh dài từ 1,2-1,7cm. Cánh sau màu vàng nhạt. Râu hình sợi chỉ, khi đậu râu xếp dọc trên cánh. Vòi ngắn và tiêu giảm.

- Sâu non mảnh đầu màu nâu sẫm; thân màu trắng sữa có khi hơi vàng, trên các đốt có những hàng lông thưa. Có 3 đôi chân ngực và 5 đôi chân bụng. Sâu non thành thực dài 0,7- 1,0cm.

- Nhộng màu nâu vàng đến nâu sẫm, mỗi đốt có 1đôi lỗ thở, mép đốt có hình răng cưa. Kích thước dài 0,8-1,3cm. Tại đốt cuối mặt lưng có 3 gai nhọn; mặt bụng có 2 dãy gai phân bố 2 bên, mỗi dãy gồm 3 gai trên mỗi gai có 1 lông móc dùng để cố định vào giá thể.

- Trứng màu vàng nhạt, vỏ trứng không nhẵn. Kích thước: dài 0,8- 1mm rộng 0,4-0,8mm.

4.3.1.2. *Dioryctria rubella* Hamps (bộ Lepidoptera, họ Pyralidae) phá hại nõn, cành và thân thông.

- Sâu trưởng thành màu nâu xám có những mảng màu trắng tạo thành những vùng trắng và nâu xám. Sải cánh dài 1,8-2,5cm. Cánh sau màu vàng nâu nhạt. Râu hình sợi chỉ, khi đậu râu xếp dọc theo trên cánh. Vòi phát triển.

- Sâu non mảnh đầu màu nâu đen. Thân màu hồng nhạt, có các dải chấm đen nhạt và hai hàng lông thưa trên các đốt. Có 3 đôi chân ngực và 5 đôi chân bụng. Sâu non thành thực dài 1,5-2cm.

- Nhộng màu nâu vàng đến nâu sẫm, mỗi đốt có 1 đôi lỗ thở, mép đốt trơn nhẵn (không có dạng răng cưa). Đốt cuối có 1 phiến kitin lớn trên đó có 6 lông móc dùng để cố định trên giá thể.

- Trứng màu vàng nhạt có kích thước: dài 0,9-1,1mm rộng 0,45- 0,55mm.

4.3.2. Một số tập tính và đặc điểm gây hại của sâu đục nõn thông

- Sâu trưởng thành của 2 loài sâu đục nõn thông ban ngày ít hoạt động, thường đậu im trong tán lá. Hoạt động giao phối lúc chập tối và ban đêm. Thời gian xuất hiện nhiều thường vào tháng 3-4 và tháng 7-8 hàng năm.

- Trứng của *R. cristata* được đẻ rải rác trên các kẽ lá của nõn thông; trứng của *D. rubella* thường được đẻ rải rác ở nõn, cành hoặc thân thông (cây 1-3 năm tuổi) thậm chí cả ở quả.

- Sau khi nở từ trứng, sâu non của 2 loài sâu này đục qua lớp vỏ vào trong, nơi bị đục thường có nhựa chảy ra và tạo thành cục hay những vệt nhựa trên nõn, cành hoặc thân thông.

- Sâu non *R. cristata* đục ở phần nõn thông tạo thành đường hầm dài 15-20cm. Sâu non *D. rubella* đục cả nõn, cành và thân thông tạo thành đường hầm dài 30- 40cm từ nõn tới cành, hoặc đục ở thân làm cho cây bị xoắn vặn; đặc biệt có cây bị đục thành vòng khép kín quanh thân làm cho cây bị chết do không vận chuyển được chất dinh dưỡng. Lỗ đục vừa là nơi thải phân vừa là nơi thông khí cho sâu và được bảo vệ bằng một màng tơ lẫn nhựa thông và phân sâu. Sâu non thường đục lên tới đỉnh nõn hoặc tới phần hoá gỗ dưới nõn; nếu chưa hoàn thành giai đoạn sâu non để hoá nhộng chúng sẽ tìm nõn mới đục vào và tiếp tục ăn cho tới khi hoá nhộng. Nhộng thường được làm gần lỗ đục 1cm để tiện vũ hoá.

- Những nõn bị sâu phá hại, ở giai đoạn đầu bị héo và thấy phân tươi thải ra từ lỗ đục, kế đó nõn chuyển sang màu vàng và chết rồi trở thành nâu sẫm. Đỉnh sinh trưởng của thông sau khi bị chết do sâu hại thường mọc các chồi bên làm cho cây dị dạng và hạn chế phát triển chiều cao.

4.3.4. Một số biện pháp phòng trừ

- Thường xuyên điều tra và phát hiện sự xuất hiện của sâu đục nõn thông tại hiện trường, nhất là thời gian thông mọc nõn mới.

- Cắt bỏ những nõn đang bị hại hoặc loại bỏ những cây bị hại trầm trọng. Sau đó tập trung lại và đốt hoặc chôn để tránh lây lan.

- Phun thuốc Ofatox 400EC với liều lượng 1- 1,5lít/ha để diệt sâu trưởng thành trong thời gian sâu vũ hoá.

4.4. Các loài côn trùng cánh cứng

- Một sáu gai: *Ips calligraphus* Germar

- Kích thước: 3,0 – 4,0mm

- Mô tả: Màu nâu, trên đỉnh đầu có 1 chùm lông, phía đuôi của đôi cánh trước gấp khúc và lõm vào có hình dạng giống cái xẻng và mỗi bên cánh có 6 gai nhọn to màu đen. Nhìn từ trên xuống sẽ không nhìn thấy đầu, đầu được giấu phía dưới mảnh ngực trước.

- Hình dạng đường hầm đục trong vỏ cây: Hình chữ Y hoặc chữ H.

- Một nhiều gai: *Ips* sp.

- Kích thước: 0,18 - 0,22mm

- Mô tả: Màu nâu, trên đỉnh đầu có 1 chùm lông, phía đuôi của đôi cánh trước gấp khúc và lõm vào có hình dạng giống cái xẻng và mỗi bên cánh có nhiều gai nhọn to màu đen. Nhìn từ trên xuống sẽ không nhìn thấy đầu, đầu được giấu phía dưới mảnh ngực trước.

- Hình dạng đường hầm đục trong vỏ cây: Hình chữ Y hoặc chữ H.

- Một đen: *Dendroctonus* sp.

- Kích thước: 0,11 - 0,13mm

- Mô tả: Trên đỉnh đầu có một chùm lông, phía trên của mảnh ngực trước có dạng sóng lưng trâu, cánh xếp lại có dạng bát úp, không có gai. Nhìn từ phía trên xuống sẽ thấy rất rõ đầu.

- Hình dạng đường hầm đục trong vỏ cây: Hình chữ S hay đường uốn khúc ngoằn ngoèo

Cơ chế gây chết thông

Khi mật độ quần thể Một thấp, chúng chỉ tấn công những cây chủ bị tổn thương hoặc bị suy yếu do tác động từ môi trường bên ngoài. Một ăn mô Phloem của cây, nơi chúng tạo thành nên các đường hầm dạng chữ H, Y, S hay các đường uốn khúc ngoằn ngoèo (tùy theo từng loài một). Các đường hầm được tạo ra bởi cả sâu non và sâu trưởng thành làm vỏ cây bị tiện vòng quanh dẫn đến

mất khả năng dẫn nhựa luyện nuôi cây, dẫn đến cây bị héo dần rồi chết. Ngoài ra, các loài mọt này còn mang theo nấm xanh (*Ophiostoma* sp.) gây bệnh nhuộm xanh gỗ. Sau khi xâm nhập vào thân cây, nấm nảy mầm và phát triển nhanh trong thân cây, bịt toàn bộ mạch dẫn nước lên tán lá và cũng dẫn đến tình trạng lá cây bị héo dần do thiếu nước. Như vậy, nguyên nhân gây chết thông sẽ là tổ hợp của các loài mọt và nấm xanh.

Kết quả nghiên cứu của James R. M. và cộng sự (2000) đã chỉ ra rằng: Mọt cái đảm nhận việc lựa chọn cây chủ. Sau khi xác định được cây chủ phù hợp, con cái đục xuyên qua vỏ và bắt đầu xây dựng đường hầm bên trong vỏ cây. Ngay sau khi xâm nhập, con cái phát ra chất pheromone thu hút các con đực và các con cái khác tới cây chủ. Pheromone này cùng với mùi của nhựa cây chủ thoát ra từ các vị trí xâm nhiễm sẽ thu hút nhiều con khác tới và đục vào thân cây chủ. Việc tập hợp với số lượng lớn đã gây ra sự phá hoại nghiêm trọng chỉ trong thời gian ngắn. Việc tấn công ồ ạt đã làm cho vật gây hại vượt qua được cơ chế chống chịu và khả năng tiết nhựa của cây chủ.



Mọt sáu gai: *Ips calligraphus* Germar



Mọt nhiều gai: *Ips* sp.



Mọt đen: *Dendroctonus* sp.



Gỗ dác biến màu do nấm xanh *Ophiostoma* sp.

4.5. Tuyến trùng

Khi cây bị nhiễm tuyến trùng ở giai đoạn đầu, mật độ tuyến trùng trong thân của cây còn thấp, sinh trưởng và phát triển của cây chưa có dấu hiệu thay đổi, tán lá vẫn xanh và không có sự biểu hiện khác biệt nào. Giai đoạn này rất khó phát hiện. Khi tuyến trùng được nhiễm vào cây thông qua vector thường vào mùa vũ hoá của xén tóc, có 2 thời điểm tháng 4 và tháng 10 hàng năm.

Sau khi tuyến trùng xâm nhập vào cây chủ, chúng phát triển nhanh về số lượng và chiếm cứ toàn bộ hệ thống mạch dẫn trong phần gỗ của thân cây dẫn đến cản trở quá trình cung cấp nước từ rễ cây lên phần tán lá, toàn bộ lá cây có hiện tượng héo dần và rũ xuống. Lượng nhựa trong cây cũng giảm đi rõ rệt. Sau khoảng 3-4 tháng lá cây bắt đầu héo và chuyển dần thành màu vàng và khô có màu nâu đỏ.

Do đặc điểm của tuyến trùng gây bệnh héo lá thông là chúng không tự di chuyển từ cây này sang cây khác được mà phải nhờ vào vector, đó là một số loài thuộc họ cách cứng, chủ yếu là các loài xén

tóc. Xén tóc trưởng thành thường chọn các loài cây bị bệnh, sinh trưởng kém, lượng nhựa trong thân cây giảm để đẻ trứng. Trứng nở thành sâu non, hết tuổi 1 sâu non chui vào vỏ và làm thành các đường hầm sống trong thân cây. Sắp đến thời kỳ vũ hoá của xén tóc, tuyến trùng trong thân cây di chuyển đến buồng nhộng và bám vào cơ thể, lỗ thở, gốc cánh của xén tóc trưởng thành. Xén tóc trưởng thành sau khi vũ hoá đã mang một lượng lớn tuyến trùng trên cơ thể của mình để nhiễm cho các cây khoẻ khác. Sau khi vũ hoá, xén tóc trưởng thành vẫn còn chưa phát triển đầy đủ về khả năng sinh sản, chúng đòi hỏi phải có thời gian ăn bổ sung để cơ thể thành thực thường từ 2 đến 3 tuần. Thức ăn của chúng là những vỏ non của ngọn và cành thông trên cây đang sống có độ tuổi trên dưới một năm. Lúc này tuyến trùng sẽ từ các lỗ thở chui ra và xâm nhập vào cây thông khoẻ qua các vết cắn của xén tóc. Đây là thời kỳ phát tán và nhiễm bệnh héo thông do tuyến trùng từ cây chết do bị bệnh sang các cây khoẻ khác. Chính vì thế, triệu chứng điển hình của những cây thông bị bệnh tuyến trùng thì trên cành và ngọn non của cây thông đã chết phải có các vết cắn và vết vỏ bị gặm do xén tóc.

Trong một số trường hợp cây Thông ba lá bị chết, lá cũng có màu nâu đỏ, bên ngoài vỏ có rất nhiều máng đẻ trứng của xén tóc, và có các dấu hiệu sâu non xén tóc đang sống ở trong thân cây thông qua phân của sâu non thải ra ngoài; nhưng khi tách lọc tuyến trùng không thu được con nào. Trong trường hợp này, khi cây yếu do bị bệnh gỉ sắt, hoặc do nguyên nhân khác xén tóc và một số loài cánh cứng khác như mọt, bọ vòi voi đến đẻ trứng và sâu non của các loài này đã làm chết cây.

Quan sát thân và các cành lớn của các cây thông bị bệnh có các lỗ đẻ trứng của xén tóc. Lỗ đẻ trứng có hình máng có kích thước 3-5mm, sâu 2-3mm do xén tóc trưởng thành tạo ra và đẻ trứng. Trứng nở thành sâu non và sâu non tuổi 2 bắt đầu chui qua vỏ cây và đục đường hầm chui vào thân cây. Sâu non sau tuổi 1 cho đến khi vũ hoá hoàn toàn sống trong thân gỗ của cây. Khi sâu non sống trong thân gỗ chúng thải phân ra ngoài qua các lỗ đường hầm, căn cứ vào màu sắc và vị trí của chất thải, ta có thể đoán được vị trí của sâu non.

Tên khoa học và đặc điểm hình thái của xén tóc

Loài: *Monochamus alternatus* Hope

Giống: *Monochamus*

Họ: Cerambycidae

Bộ: Coleoptera

Xén tóc trưởng thành: Kích thước của xén tóc trưởng thành có chiều dài từ 17,0-22,0mm, chiều rộng từ 0,6 đến 0,8mm. Con cái thường nhỏ hơn con đực.

Màu sắc: Toàn bộ đầu, ngực chân màu nâu; phần đầu và lưng ngực có những đốm màu nâu vàng. Trên cánh có những lông màu trắng tạo thành 5 hàng xen kẽ lẫn 6 hàng lông màu vàng chạy từ đầu cánh đến cuối cánh. Trong đó những hàng lông trắng bị đứt đoạn với những lông màu nâu đen nên toàn bộ cánh có dạng đốm với 3 màu nâu, trắng và nâu vàng.

Râu đầu dài hơn thân, gồm 10 đốt góc. Râu đầu ở con đực dài hơn và các đốt đều có màu nâu toàn bộ, còn ở con cái râu ngắn hơn và mỗi đốt đều có màu nâu nhạt (hơi trắng) kéo đến giữa đốt. Đây là một dấu hiệu quan trọng để phân biệt đực và cái.

Phần ngực: Có 2 gai nhọn ở hai bên (mỗi bên 1 gai).

Sâu non: Màu trắng ngà, đầu lớn hơn thân, không có chân ngực. Kích thước sau tuổi cuối cùng là 3,4-4cm.

Nhộng: Dạng nhộng trần, màu trắng ngà kích thước 3,2-3,6cm.

Trứng: Màu trắng nhạt sau chuyển hơi vàng, kích thước dài khoảng 1mm.

Cơ chế truyền bệnh của xén tóc

Sâu non tiết một số axit béo chưa no như linoleic axit ở buồng nhộng trong giai đoạn hóa nhộng đã kích thích sự tập trung của tuyến trùng tới buồng nhộng và xâm nhập vào cơ thể của xén tóc *M. alternatus*. Tuy nhiên, việc di chuyển tập trung quanh buồng nhộng của tuyến trùng còn bị chi phối

bởi nhiều yếu tố khác như vật lý, sinh hóa và sinh học của chúng mà chưa được xác minh. Khi vũ hoá, sâu trưởng thành mang một số lượng lớn tuyến trùng trên các lỗ thở của thân.

Sau khi vũ hoá, sâu trưởng thành vẫn còn chưa phát triển đầy đủ về khả năng sinh sản, chúng đòi hỏi phải có thời gian ăn bổ sung để cơ thể thành thục (2-3 tuần). Thức ăn của chúng là những vỏ non của ngọn và cành thông trên cây đang sống có độ tuổi trên dưới một năm. Lúc này tuyến trùng sẽ từ các lỗ thở chui ra và xâm nhập vào cây thông khoẻ qua các vết cắn của xén tóc. Đây là thời kỳ phát tán và nhiễm bệnh héo thông do tuyến trùng từ cây chết do bị bệnh sang các cây khoẻ khác.

4.6. Bệnh gỉ sắt thân thông

Khi bị nhiễm nấm bệnh, tại vị trí nhiễm nấm ở thân hoặc của cành cây xung phòng lên có dạng hình gần cầu, sau phát triển về phía đối diện và tạo thành một u tròn đều cả hai phía. Bệnh gỉ sắt u bướu thân cành Thông ba lá chủ yếu có dạng hình cầu và gần cầu (Shigeru Kaneko *et al.* 2007). U tròn này tiếp tục phát triển và kéo dài ra tạo thành các hình thon dài. Cây lớn tuổi bị nhiễm bệnh ít khi cây bị chết trừ trường hợp cây bị nhiễm nặng nên u bướu tồn tại nhiều năm trên cây. Trong trường hợp cây mầm cảm với bệnh hầu hết các cành đều có u bướu dẫn đến làm giảm khả năng sinh trưởng của cây. Khi cây bị u bướu ở thân, cây rất dễ bị gãy, khả năng sử dụng gỗ thấp làm giảm năng suất và sản lượng của rừng. Cây non ở vườn ươm nếu bị nhiễm bệnh sẽ bị còi, không lớn được và chết sau 2 đến 3 tháng.



4.6.1. Đặc điểm sinh học, vòng đời và nhận biết các giai đoạn phát triển nấm gỉ sắt

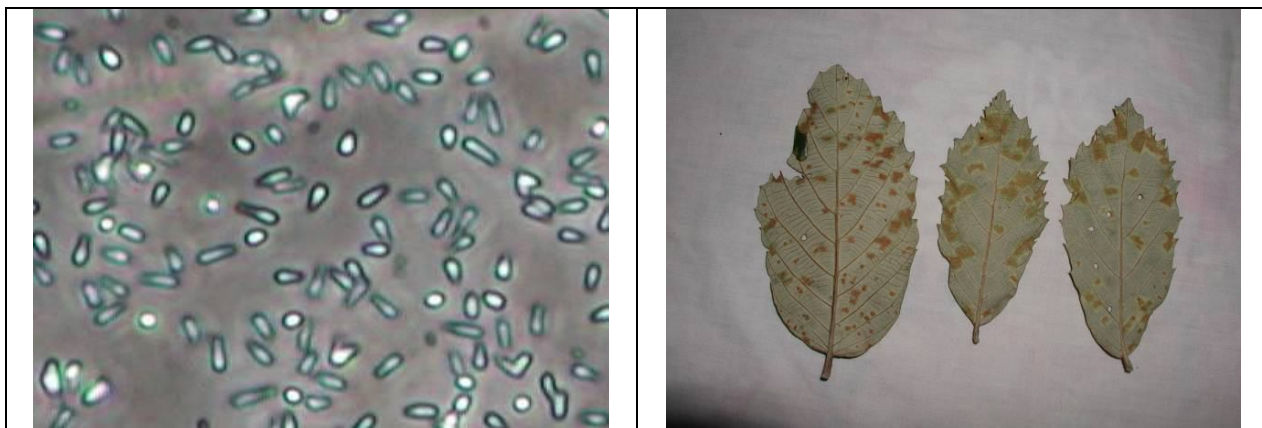
Các giai đoạn phát triển và vòng đời của nấm gỉ sắt được mô tả như sau:

Giai đoạn bào tử tinh (spermatia): cây Thông ba lá bị nhiễm nấm bệnh từ bào tử đảm (basidiospores) được hình thành từ cây chủ trung gian. Bào tử đảm phát tán ra ngoài không khí và xâm nhiễm vào thân, cành và chồi non của cây Thông ba lá. Bào tử nảy mầm hình thành sợi nấm, sợi nấm phát triển trong cây chủ làm thay đổi sinh lý, sinh hóa tế bào gỗ. Tại các vị trí nấm xâm nhiễm các tế bào đã phát triển mạnh và biến dạng hình thành nên các u bướu. Đầu mùa xuân từ tháng 2 đến tháng 3, từ các tổ chức bị bệnh hình thành những giọt màu vàng, dính dẻo như mật đó là bào tử tinh ở thể đơn bội. Bào tử tinh của nấm gỉ sắt có dạng hình trứng dài, kích thước nhỏ từ $5.0 \times 2.0 \mu$ (ảnh 3).

Giai đoạn bào tử gỉ (aeciospores): khoảng thời gian ngắn sau giai đoạn bào tử tinh, vào cuối tháng 3 đầu tháng 4 các thể đơn bội tiến hành song nhân và hình thành bào tử gỉ. Bào tử gỉ là một lớp bột màu vàng cam được hình thành trên các tổ chức bị bệnh là các khối u ở thân và cành cây Thông ba lá. Bào tử gỉ có dạng hình trứng, màu vàng cam một mặt nhẵn, một mặt xù xì, kích thước $19.5-31.0 \mu \times 15.0-23.0 \mu$. Căn cứ vào đặc điểm nảy mầm của bào tử gỉ có thể biết được loài nấm gỉ sắt có yêu cầu cây chủ trung gian để hoàn thành vòng đời hay không? (Hiratsuka Y., 1968). Với đặc điểm ống mầm của bào tử thẳng đến hơi cong loài nấm này yêu cầu cần có cây chủ trung gian để hoàn thành vòng đời của mình.

Giai đoạn bào tử hạ (urediniospores): Sau khi bào tử gỉ được hình thành, bào tử gỉ được phát tán ra ngoài không khí do gió, nước mưa và một số loài động vật. Bào tử gỉ xâm nhiễm vào cây chủ

trung gian để tiếp tục hoàn thành vòng đời của mình. Tại Lâm Đồng cây chủ trung gian cho bệnh gỉ sắt bươu thân cành được tìm thấy là cây dẻ căm bốt (*Quercus cambodiensis* Hickel & A. Camus). Sau khi lá dẻ bị nhiễm bào tử gỉ, bào tử nảy mầm và hình thành bệnh đốm lá cho cây dẻ (hình 4). Từ các tổ chức bị bệnh của cây dẻ đã hình thành nên bào tử hạ từ tháng 4 đến tháng 9. Bào tử hạ có màu vàng xám, hình trứng, kích thước 17.0-29.0 μ x 14.0-23.0 μ . Cây chủ trung gian đối với bào tử hạ của nấm gỉ sắt gây u bướu thân cành thông ở Nhật Bản được Kaneko phát hiện là Dẻ mỏng cổ *Quercus mongolica* Fischer var. *grosseserrata*(Blume) Rehd. et Wils.



Giai đoạn bào tử đông (teliospores): Từ các tổ chức bị bệnh của cây chủ trung gian là cây Dẻ căm bốt, bào tử hạ phát triển dần và hình thành bào tử đông, bào tử được xếp thành cột, nhô lên khỏi bề mặt của tổ chức bị bệnh, có màu nâu hạt dẻ, trông như sợi tóc, có thể nhìn thấy bằng mắt thường khi điều tra trên thực địa, nhìn rõ bào tử đông dạng cột bằng kính lúp cầm tay có độ phóng đại 10 lần. Bào tử đông có màu nâu hạt dẻ, dạng cột dài như sợi tóc, kích thước 30.0-70.0 μ x 14.0-27.0 μ .

Giai đoạn bào tử đảm (basidiospores): Từ các cột bào tử đông, nấm trải qua quá trình phân chia giảm nhiễm và hình thành bào tử đảm ở thể đơn bội. Bào tử đảm có thể tìm thấy trên các tổ chức bị bệnh của cây Dẻ căm bốt vào tháng 10, tháng 11. Bào tử đảm không màu, hình cầu hoặc gần cầu, kích thước 8.5-13.0 μ m. Bào tử đảm phát tán ra môi trường nhờ gió, nước mưa và động vật xâm nhiễm vào thân, cành và nõn cây Thông ba lá. Bào tử nảy mầm xâm nhiễm vào các chồi non trên cành hoặc các vết thương trên thân cây và gây bệnh cho Thông ba lá, hình thành các khối u mới. Nấm gỉ sắt đã hoàn thành vòng đời xâm nhiễm của nấm gỉ sắt.

4.6.2. Biện pháp quản lý dịch bệnh

Biện pháp quản lý dịch bệnh muốn đạt được hiệu quả cao phải được tiến hành tổng hợp các biện pháp và đặc biệt chú ý các biện pháp phòng dịch. Không nên đặt vườn ươm gần các rừng trồng bị bệnh và không lấy đất mặt của các rừng trồng bị bệnh về vườn ươm làm ruột bầu vì bào tử nấm bệnh dễ dàng xâm nhiễm vào cây con ở vườn ươm. Chặt bỏ và dọn sạch các dẻ căm bốt vào tháng 3, tháng 4 đó là thời điểm bào tử gỉ xuất hiện từ cây Thông ba lá phát tán và xâm nhiễm gây bệnh cho cây dẻ. Tháng 9, tháng 10 là giai đoạn bào tử đảm hình thành trên lá dẻ căm bốt và bắt đầu phát tán từ cây dẻ căm bốt xâm nhiễm vào các vết thương và chồi non của cây Thông ba lá khác gây bệnh và hình thành các khối u bướu. Cần chú ý phòng trừ bệnh cho cây con ở vườn ươm và rừng trồng vào thời điểm này. Rừng trồng bị bệnh nên chặt các cành có khối u và tiêu hủy tránh lây lan. Trong trường hợp dịch bệnh lan nhanh và trên diện rộng có thể sử dụng triadimefon và myclobutanil để phun phòng bệnh cho cây con ở vườn ươm. Cần kết hợp phòng trừ và quản lý mật độ quần thể các loài côn trùng cánh cứng hại vỏ và tuyến trùng luân tán công và gây chết các cá thể bị yếu và đang bị bệnh ở mức độ nặng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Clyde S. G, 1999. *Pine Bark Beetles*. Home and Garden information Center. Clemson University: available at: <http://hgic.clemson.edu>

James R. M., Wayne N. D., John L. F. and Thomas R. F, 2000. *Southern pine beetle (Dendroctonus frontalis Zimmermann)*. DPI Entomology Circular. 369.

Kishi Yoichi, 1995. *The pine wood nematode and the Japanese pine sawyer*. Thomas Company Limited, Tokyo, Japan. 302 p.

Mamiya Y. 1988. History of pine wilt disease in Japan. *Journal of nematology*. 1988, 20(2): 219-226.

Michael D. C. and Robert C. W, 1983. *Ips Bark Beetles in the South*, Forest Insect & Disease Leaflet .129. U.S. Department of Agriculture Forest Service.

Shigeru Kaneko, 2000. *Cronartium orientale*, sp.nov., segregation of pine gall rust in eastern Asia from *Cronartium quercuum*. *Mycoscience* 41:115-122.

Shigeru Kaneko, Pham Quang Thu, Yasuyuki Hiratsuka, 2007. Notes on some rust fungi in Vietnam. *Mycoscience* 48:263-265.

Nguyễn Bá Thu, Đào Xuân Trường, 2004. *Sâu bệnh hại rừng trồng và các biện pháp phòng trừ*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.

Phạm Quang Thu, Nguyễn Văn Độ, 2001. Tình hình sâu bệnh hại một số loài cây trồng chính và định hướng nghiên cứu trong lĩnh vực bảo vệ thực vật rừng, Tạp chí Nông nghiệp và PTNT số 11.

Phạm Quang Thu, Đào Công Khanh, 2006, Kỹ thuật phòng trừ sâu róm thông của Dự án trồng rừng tại Bắc Giang và Lạng Sơn số 5.

Zhang Zhen, Zhang, Z., Wang ShuFeng, Wang, S. F., Wu DongLiang, Li, D. M., Li DianMo, 2005. Diversity and relationships of defoliators in Masson pine *Pinus massoniana*. *Chinese Bulletin of Entomology*, 2005 (Vol. 42) (No. 1) 36-40.

STUDY RESULTS OF PESTS AND PATHOGENS OF PINUS IN VIETNAM

Pham Quang Thu, Dao Ngoc Quang

Forest Science Institute of Vietnam

SUMMARY

- *Dendrolimus punctatus*

Newly hatched larvae feed on the needle edge, causing curling and yellowing. Older larvae consume whole needles or feed in the middle of the needle, leading to breakage. When populations are high, complete defoliation may occur. This leads to significant reductions in growth and can lead to tree death.

Eggs, larvae and cocoons can be seen on the foliage. The presence of frass on the forest floor indicates larval feeding.

Outbreaks occur every 2–3 years, affecting tens of thousands of hectares. There are 3–5 generations per year (depending on climate). In northern–central Vietnam, damage is heaviest from November to March. In northern Vietnam outbreaks occur from June to September.

Eggs are reddish-brown and laid in clumps among pine needles. The larvae have two color forms—brownish-red and black—and have stinging hairs. The adult moth is brown and is attracted to light and pheromone traps.

- *Dasychira axutha*

First instar larvae feed on the needle surface, with needles remaining on the tree but drying out. From the second instar, larvae consume the entire needle. In outbreak situations larvae cause complete defoliation. This first occurred in Vietnam in 2005, with thousands of hectares affected.

There are 3–4 generations per year (depending on climate), with most damage occurring from August to November in 3–10 year old plantations.

Eggs are round and white and laid in clusters along the length of a pine needle. Larvae are hairy with four clusters of hairs on the dorsal surface. The adult moth is blackish-brown.

- *Rhyacionia cristata* Wals and *Dioryctria rubella* Hamps

Larvae feed on growing shoots and cones, causing tip death and seed loss. Larvae produce tunnels of up to 30 cm long in tips, affecting growth rates and the quality of timber produced.

Evidence of shoot boring includes distortion and wilting of new growth, swelling and the presence of frass. Infested cones have visible holes through which frass is ejected.

In some areas the pine moth is considered one of the most damaging pests of *Pinus merkusii* plantations, affecting thousands of hectares of young planted forests.

Description: The adult moth is 15 mm long. Adults are predominantly grey with a brownish tint and distinct, jagged, transverse lines on the forewings. In early larval instars the body is pale brown. Last instar larvae are 22–25 mm long and dark brown with a reddish-brown head capsule.

- Beetles: *Ips calligraphus* Germar, *Ips* sp., *Dendroctonus* sp.

Beetles transmit fungal spores that germinate in the host, causing timber staining and tree decline/death.

Feeding produces pitch tubes (resin and frass pushed out of the entrance hole) visible on the outer bark surface of the lower trunk and roots (to 2–3 m above ground level), or lying as pellets at the tree base. The damage is easily seen when the bark is lifted.

Needles of attacked trees show a color change from green through to yellow and red as the tree dies. Unhealthy trees with a diameter at breast height (DBH) of 20 cm or more are most susceptible. Occasionally, large populations may develop and move into healthy trees.

The potential economic and environmental impact of this insect in Vietnam is extremely high.

- Nematode *Bursaphelenchus* Fuchs

M. alternatus is a vector of the pine wilt nematode, transmitted when adult beetles feed on the bark of twigs. Nematode infestation causes rapid wilt and chlorosis, followed by reddening of needles and tree death. Death can occur so rapidly that needles remain attached to the tree. Severe and widespread mortality of susceptible *Pinus* spp. can occur when this disease is present.

Signs of beetle activity in trees include the presence of a fine frass (similar to sawdust) caught in the bark or at the base of the tree, and kino bleeding. Adults leave emergence holes in stems and branches measuring 9 mm in diameter.

Adults have orange to brown elytra covered with numerous longitudinal bands composed of alternate brown (or black) and white rectangular spots. Adults are 15–28 mm long.

- Pine blister rust

Symptoms on pines include yellow-brown, diamond- to elliptical-shaped cankers or swellings on trunks or branches. These infections usually produce conspicuous amounts of resin. Galls, tip and branch dieback, trunk bushiness, and breakage at the lesion and canker are also typical of several *Cronartium* diseases. The presence of white to orange-yellowish, blister-like aecia (fruiting bodies) on the swollen or cankered organs is a typical symptom. Yellow-orange masses of aeciospores also form on these cankers.

Keywords: *Pinus*, pests and pathogens