

MAIN PESTS AND DISEASES ON *PANAX* L. GENUS IN SA PA - LAO CAIKhuat Thi Chung^{1*}, Giang A Tien¹, Dao Thu Hue¹, Han Duc Luong¹¹ Sa Pa Medicinal Plant Research Center, Lao Cai Province, VietnamEmail address: Khuatchung812@gmail.com

*Corresponding author: Khuat Thi Chung

<https://doi.org/10.51453/3093-3076/2026/1457>

ARTICLE INFO

Received: 19/4/2026
Revised: 8/6/2026
Published: 28/6/2026

KEYWORDS

Survey;
Genus Panax;
Pests;
Diseases;
Sa Pa - Lao Cai;

ABSTRACT

From 2024-2025, an investigation at locations growing plants of the genus *Panax* L. (Ngoc Linh ginseng, Lai Chau ginseng, Vu Diep ginseng,...) in Sa Pa town (Sa Pa Medicinal Research Center, Truc Lam Dai Giac Zen Monastery, Hoang Lien National Park and family ginseng gardens). The results of the investigation, collection, isolation and appraisal recorded 7 species of insects and 2 species of harmful animals on all parts of the plant including: *Helopeltis cinchonae*, *Spodoptera litura*, *Aphididae* sp., *Pseudococcus* sp., *Diaspidae* sp., *Aleurodicus dispersus*, *Gryllidar* sp., snails and rats. 4 main harmful diseases include 3 species on leaves and 1 species on tubers: anthracnose (*Collectotrichum acutatum*), yellow wilt (*Fusarium oxysporum*), seedling dieback (*Rhizoctonia solani*) and tuber rot (*Pseudomonas* sp.).

ĐIỀU TRA DỊCH HẠI TRÊN CÁC LOÀI THUỘC CHI *PANAX* L. TẠI SA PA - LÀO CAIKhuất Thị Chung^{1*}, Giàng A Tiến¹, Đào Thu Huê¹, Hán Đức Lương¹¹ Trung tâm Nghiên cứu Dược liệu Sa Pa, tỉnh Lào Cai, Việt NamĐịa chỉ email: Khuatchung812@gmail.com

*Tác giả liên hệ: Khuất Thị Chung

<https://doi.org/10.51453/3093-3076/2026/1457>

THÔNG TIN BÀI BÁO

Ngày nhận bài: 19/4/2026
Ngày hoàn thiện: 8/6/2026
Ngày đăng bài: 28/6/2026

TỪ KHOÁ

Điều tra;
Chi Panax;
Sâu hại;
Bệnh hại;
Sa Pa - Lào Cai;

TÓM TẮT

Từ năm 2024-2025, điều tra tại các địa điểm trồng các loài cây thuộc chi *Panax* L. (sâm Ngọc Linh, sâm Lai Châu, sâm vũ diệp,...) trên địa bàn phường Sa Pa (Trung tâm Nghiên cứu Dược liệu Sa Pa, Thiền viện Trúc Lâm Đại Giác, Vườn Quốc Gia Hoàng Liên và các vườn sâm hộ gia đình). Kết quả điều tra, thu thập, phân lập và giám định ghi nhận 7 loài sâu và 2 loài động vật hại gây hại trên tất cả các bộ phận của cây bao gồm: bọ xít muỗi, sâu khoang, rệp muội, rệp sáp, rệp sáp vảy ốc, bọ phấn trắng, dế mèn, châu chấu, giun đất, ốc sên, chuột. 4 loài bệnh hại chính bao gồm 3 loài trên lá và 1 loài trên củ: thán thư (*Collectotrichum acutatum*), héo vàng (*Fusarium oxysporum*), chết rạp cây con (*Rhizoctonia solani*) và thối củ (*Pseudomonas* sp.).

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sức khỏe con người gắn liền mật thiết với việc sử dụng dược liệu trong hàng thiên niên kỷ. Nguồn dược liệu trên thế giới vô cùng phong phú và đa dạng, trong tổng số 422.000 loài thực vật có hoa đã được biết đến, hơn 50.000 loài được sử dụng cho mục đích y học [8]. Đặc biệt phải kể đến các loài thuộc chi sâm (*Panax* L.) được sử dụng như những loài dược liệu quý hiếm. Các loài thuộc chi sâm là những cây thân thảo lâu năm, phát triển chậm được trồng để lấy rễ củ có giá trị cao [9]. Đến nay có 11 loài thuộc chi sâm được ghi nhận, trong đó có 6 loài nổi tiếng như: sâm Mỹ (*P. quinquefolius*), Sâm ba lá (*P. trifolius*) có nguồn gốc từ Nam Mỹ; Nhân sâm (sâm Hàn Quốc) (*P. ginseng*), Tam thất (*P. notoginseng*), Sâm Ngọc Linh (*P. vietnamensis* Ha et Grushv) và sâm Nhật Bản (*P. japonicus*) phân bố ở châu Á [2]. Các loài *P. quinquefolius*, *P. ginseng* và *P. notoginseng* được xem là những loài mang lại hiệu quả kinh tế cao do có khả năng sử dụng làm thuốc trong y học [1].

Tại Việt Nam, một số loài thuộc chi *Panax* L. cũng đã được sử dụng như những loài dược liệu quý hiếm, có giá trị cao. Bên cạnh các loài đã được phát hiện ở Việt Nam như: sâm vũ diệp (*Panax bipinatifidus*), tam thất hoang (*Panax stipuleanatus*) thì sâm ngọc linh (*Panax vietnamensis*) được xác định là loài quý hiếm nhất, có giá trị dược liệu cao và còn cao hơn so với các loài thuộc chi *Panax* L. được ghi nhận trên thế giới [4]. Sâm Ngọc Linh có 52 hợp chất thuộc nhóm saponin với tổng hàm lượng đạt 10,82 %, trong đó có nhiều loại là các hoạt chất mới [3]. Thị xã Sa Pa, tỉnh Lào Cai nằm ở độ cao trung bình từ 1.200m - 1.800m, là nơi có khí hậu với nhiều ưu ái của thiên nhiên thuận lợi để trồng và phát triển nhiều loại cây có giá trị kinh tế cao, trong đó có các loài thuộc chi *Panax* L.

Mặc dù có nhu cầu lớn, có tiềm năng để phát triển và mang lại hiệu quả kinh tế rất cao, tuy nhiên có những yếu tố hạn chế đối với ổn định năng suất và nâng cao chất lượng dược liệu của các loài cây trồng thuộc chi *Panax* L. Trong đó, sâu bệnh hại là yếu tố gây ra trở ngại lớn nhất đối với sản xuất sâm. Vì vậy, việc xác định thành phần dịch hại và biện pháp quản lý dịch hại trên chi *Panax* L. có ý nghĩa vô cùng to lớn. Bài báo này trình bày thành phần sâu bệnh hại trên chi *Panax* tại Sa Pa - Lào Cai.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Các loài thuộc chi *Panax* L. trồng tại Sa Pa: sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.), sâm Lai Châu (*Panax vietnamensis* var. *fuscidiscus*), tam thất (*Panax notoginseng*), tam thất gừng (*Panax zingiberensis*). Các loài sâm được trồng trong nhà lưới hoặc dưới mái che.

Các loài sâu, bệnh hại gây hại trên các loài thuộc chi *Panax* L.

2.2. Phương pháp điều tra thành phần sâu, bệnh hại

Điều tra theo TCVN 13268-5:2022 [6]. Tại mỗi vườn điều tra, khảo sát với 10 điểm ngẫu nhiên nằm trên đường chéo được lựa chọn. Tuổi của cây trong các vườn sâm dao động trong khoảng từ 1 đến 6 năm.

* Điều tra thành phần sâu hại

- Tại mỗi vườn thu thập riêng rẽ từng đối tượng cho vào hộp nuôi sâu có chứa hóa chất và ghi đầy đủ các thông tin cần thiết như ngày thu mẫu, người thu mẫu, cây ký chủ, vị trí bị hại, triệu chứng bị hại... Trong quá trình điều tra tiến hành ghi chép các tập tính, hoạt động sống của các loài sâu hại.

- Các mẫu sâu hại phải được để riêng, có dán nhãn mác. Các mẫu sâu hại còn sống phải cho vào hộp cho vào hộp thoát khí, có thức ăn để tiếp tục duy trì. Đối với pha trưởng thành của sâu hại phải dùng lọ độc để làm côn trùng ngất đi sau đó bảo quản vào từng túi riêng có dán nhãn mác.

+ Nhóm sâu ăn lá: Điều tra 1m²/điểm, đếm số sâu hại có trong điểm điều tra.

- + Nhóm chích hút: Điều tra 20 cây/điểm, đếm trực tiếp số lượng cây bị hại hoặc lá bị hại.
- + Nhóm sâu hại thân, gốc: Điều tra 20 cây/điểm, đếm số cây bị hại trong điểm điều tra.
- + Nhóm sâu hại rễ, củ: Điều tra 20 cây/điểm. Đếm số sinh vật gây hại có trên gốc cây (đối với sâu hại có thể đếm số lượng). Quan sát biểu hiện triệu chứng bị hại trên tán lá, gốc cây hoặc các biểu hiện bị hại đặc trưng để phân tích, xác định sinh vật gây hại.

- Đánh giá tác hại của sâu hại qua các chỉ tiêu:

$$\text{Độ bắt gặp (\%)} = \frac{\text{Số điểm điều tra bắt gặp loài sâu hại}}{\text{Tổng số điểm điều tra}} \times 100$$

Mức độ bắt gặp của sâu hại được xếp ở các mức sau:

- : rất ít gặp (hiếm gặp), độ bắt gặp <5%;
- +: ít gặp, độ bắt gặp từ 5% đến 20%;
- ++: gặp trung bình, độ bắt gặp từ 20% đến 50%;
- +++ : gặp nhiều, độ bắt gặp trên 50%.

* *Điều tra thành phần bệnh hại*

- Phương pháp điều tra: Mỗi vườn, quan sát triệu chứng gây hại trên lá, thân, củ tại thực địa. Xác định tỷ lệ bệnh và thu thập mẫu đưa về phòng thí nghiệm phân loại, giám định. Mẫu bệnh thu thập được bảo quản riêng trong túi vô trùng có ghi chép đầy đủ thông tin (ngày lấy mẫu, người lấy mẫu, đặc điểm triệu chứng bị hại, giai đoạn sinh trưởng của cây).

+ Nhóm bệnh hại lá: Điều tra 2 cây/điểm, mỗi cây điều tra 4 hướng, mỗi hướng 1 cành, mỗi cành lấy 10 lá và đếm số lá bị bệnh và phân cấp bệnh.

+ Nhóm bệnh gây héo, chết cây: Điều tra 20 cây liên tiếp/ điểm, đếm số cây bị bệnh trong điểm điều tra.

+ Nhóm bệnh hại thân, rễ, củ: Điều tra 20 cây liên tiếp/điểm, đếm số cây bị bệnh trong điểm điều tra.

- Chỉ tiêu theo dõi: Tỷ lệ bệnh (%) = $\frac{\text{Tổng số mẫu bị bệnh}}{\text{Tổng số mẫu điều tra}} \times 100$

- Xác định mức độ phổ biến của bệnh hại theo thang 4 cấp:

- +: rất ít phổ biến (<10% cây hoặc lá bị bệnh);
- ++: ít phổ biến (11% - 25% cây hoặc lá bị bệnh);
- +++ : phổ biến (26% - 50% cây hoặc lá bị bệnh);
- ++++: rất phổ biến (>50% cây hoặc lá bị bệnh)

* *Phương pháp thu thập mẫu bệnh*

Quan sát triệu chứng gây hại trên lá và thân trên cây tại thực địa, tiến hành thu thập mẫu bệnh tại các địa điểm điều tra, chụp ảnh và mô tả triệu chứng bệnh hại. Mẫu bệnh thu thập được bảo quản riêng trong túi vô trùng có ghi chép đầy đủ các thông tin (nơi thu mẫu, ngày thu mẫu, giai đoạn sinh trưởng...). Mẫu bệnh cần được tiến hành phân tích sớm ngay sau khi thu mẫu. Những mẫu chưa kịp làm hoặc giữ lại cho thí nghiệm tiếp theo để phục vụ công tác nuôi cấy và phân lập dự phòng được bảo quản trong tủ lạnh với điều kiện nhiệt độ và ẩm độ thấp để hạn chế tới mức thấp nhất những thay đổi về chất lượng của mẫu.

* *Phương pháp phân lập, định danh nấm bệnh*

Phân lập các tác nhân gây bệnh trên chi *Panax* L. được thực hiện theo các phương pháp nghiên cứu của Viện Bảo vệ thực vật [5].

- Sau khi thu thập mẫu bệnh, chọn lá bệnh có triệu chứng mới, điển hình. Rửa sạch lá bệnh để loại bỏ đất cát, giã nát các chất hoại sinh, bán kí sinh bám vào mẫu bệnh. Cắt mẫu bệnh, chọn mẫu bệnh ở giữa phần khỏe và phần bệnh Cắt mẫu bệnh, chọn mẫu bệnh ở giữa phần khỏe và phần bệnh, rồi cắt thành những mảnh nhỏ, khử trùng bằng dung dịch cồn 70%, thời gian khử trùng trong cồn là từ 30 - 45 giây, sau đó rửa lại bằng nước cất vô trùng.

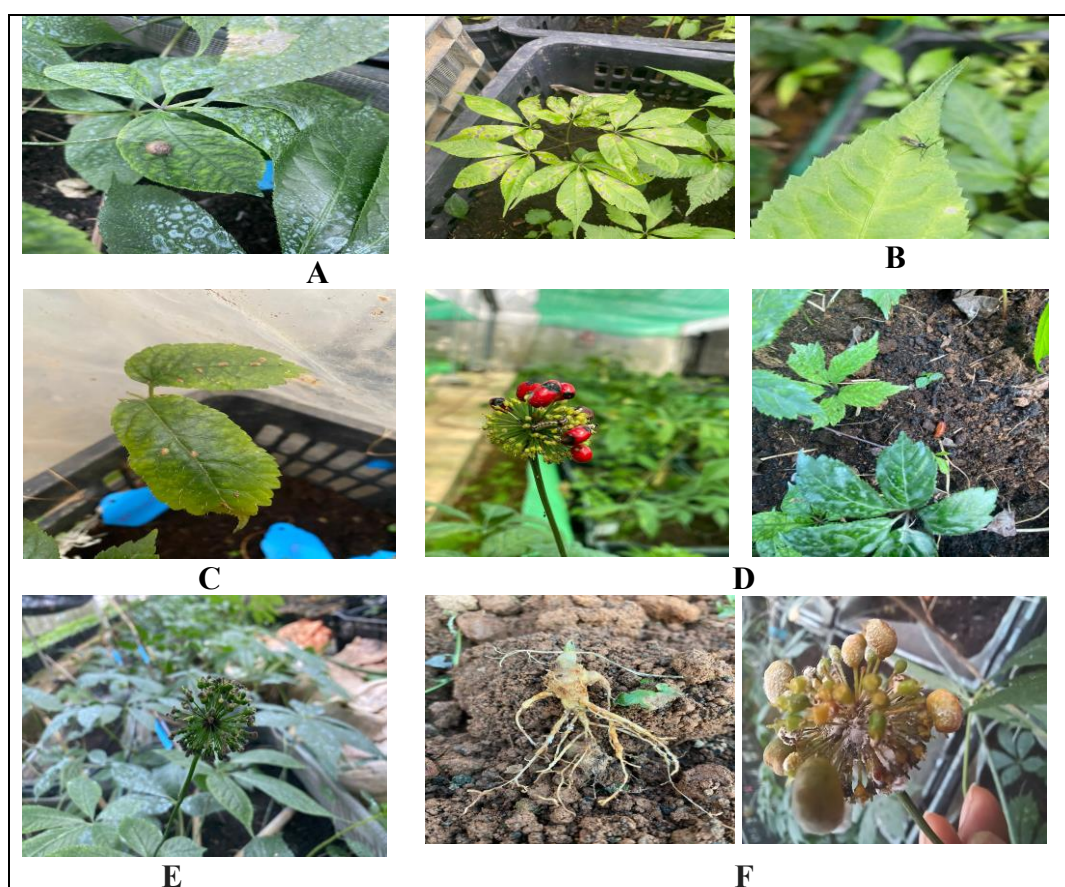
- Bệnh thán thư được phân lập trong môi trường WA 2% để mẫu trong điều kiện nhiệt độ (25-28°C). Khi sợi nấm phát triển, lấy đỉnh sinh trưởng của sợi nấm cấy truyền sang môi trường

thích hợp PDA, sau đó nuôi trong phòng thí nghiệm và giám định hình thái nấm dưới kính hiển vi. Định danh nấm gây bệnh thân thư dựa trên phương pháp PCR [7].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Điều tra thành phần sâu bệnh hại trên chi *Panax*

Kết quả điều tra thu được 7 loài sâu và 2 loài động vật hại gây hại trên tất cả các bộ phận của cây bao gồm: bọ xít muỗi, sâu khoang, rệp muội, rệp sáp, rệp sáp vảy ốc, bọ phấn trắng, dế mèn, ốc sên, chuột. Trong đó: bọ xít muỗi, sâu khoang, rệp muội và rệp sáp là những loài sâu hại phổ biến trên chi *Panax* tại Sa Pa - Lào Cai với độ bắt gặp từ 20% đến trên 50%. Thành phần bệnh hại, mức độ gây hại phổ biến trên chi *Panax* L. tại Sa Pa - Lào Cai đã ghi nhận 4 loài bệnh hại chính bao gồm 3 loài trên lá và 1 loài trên củ.



Hình 1. Một số loài sâu và động vật hại trên các loài thuộc chi *Panax* L. tại Sa Pa-Lào Cai: (A) ốc sên gây hại; (B) Bọ xít muỗi; (C) rệp sáp vảy ốc; (D) sâu khoang; (E) rệp muội; (F) rệp sáp

Bảng 1. Thành phần sâu bệnh hại trên chi *Panax* tại Sa Pa - Lào Cai

STT	Tên Việt Nam	Tên khoa học	Bộ phận bị hại	Mức độ phổ biến
Sâu hại				
1	Bọ xít muỗi	<i>Helopeltis cinchonae</i>	Lá, chồi, hoa, quả non	+++
2	Sâu khoang	<i>Spodoptera litura</i>	Thân, lá, hoa, quả	+++
3	Rệp muội	<i>Aphididea</i> sp.	Lá, thân, hoa	++
4	Rệp sáp	<i>Pseudococcus</i> sp.	Củ, hoa	++
5	Rệp sáp vảy ốc	<i>Diaspidae</i> sp.	Lá, thân	+

6	Bọ phấn trắng	<i>Aleurodicus dispersus</i>	Lá, thân	+
7	Dế mèn	<i>Gryllidae</i> sp.	Lá, thân, củ	+
Động vật hại				
8	Ốc sên		Lá, thân, củ	+
9	Chuột		Thân, củ	+
Bệnh hại				
10	Thán thư	<i>Colletotrichum acutatum</i>	Lá, thân	++
11	Chết rạp cây con	<i>Rhizoctonia solani</i>	Lá, thân	+++
12	Héo rũ, héo vàng	<i>Fusarium oxysporum</i>	Lá	++
13	Thối củ	<i>Pseudomonas</i> sp.	Củ	+++

Ghi chú:-:rất ít gặp (hiếm gặp), độ bắt gặp <5%;+:ít gặp, độ bắt gặp từ 5% đến 20%;++:gặp trung bình; độ bắt gặp từ 20% đến 50%; +++:gặp nhiều, độ bắt gặp trên 50%

3.2. Đặc điểm gây hại, triệu chứng gây hại, đặc điểm hình thái và nhận dạng của các loài sâu bệnh hại trên chi *Panax* L.

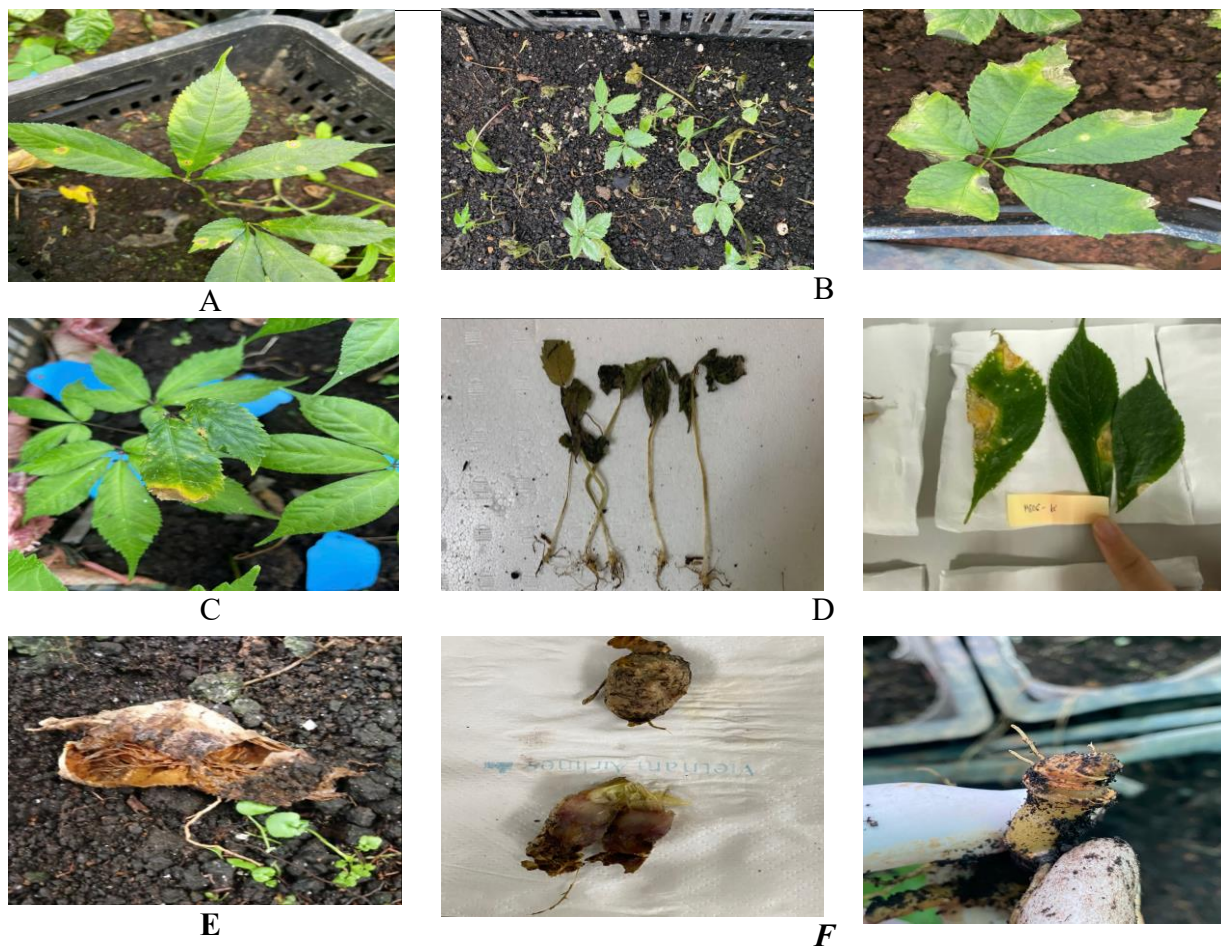
- Bọ xít muỗi là một trong những loài sâu gây hại nghiêm trọng trên các loài sâm thuộc chi *Panax* L. tại Sa Pa - Lào Cai. Chúng gây hại bằng cách dùng vòi chích hút lá non, chồi non gây biến dạng lá và làm giảm khả năng quang hợp của lá khiến cây chậm phát triển, chích hút vào hoa quả là rụng hoa, rụng quả ảnh hưởng đến năng suất của cây (hình 1B). Bọ xít muỗi gây hại mạnh vào buổi sáng và những ngày trời âm u, gây hại nặng vào mùa mưa (tháng 3-tháng 6).

- Sâu khoang cũng là loài gây hại nặng trên chi *Panax* L. tại Sa Pa (hình 1E). Chúng gây hại trên tất cả các bộ phận của cây ở tất cả các giai đoạn sinh trưởng và nghiêm trọng nhất là vào giai đoạn cây con, cây thường bị ăn mất đỉnh sinh trưởng và ngừng sinh trưởng trong năm đó. Sâu khoang hoạt động vào ban đêm hoặc lúc sáng sớm, chiều mát, ban ngày khi có ánh nắng chúng ẩn nấp dưới tán lá hoặc chui xuống đất. Chúng gây hại mạnh vào tháng 5 - tháng 7.

- Rệp muội gây hại trên thân, lá, hoa của các cây thuộc chi *Panax* bằng cách bám trên các lá, các ngọn non để chích hút nhựa cây làm cho lá, ngọn bị biến dạng, khô héo (hình 1F). Không những thế, chúng còn tiết ra chất thải tạo điều kiện cho nấm muội đen phát triển bao quanh thân lá, hoa làm cản trở quang hợp và giảm năng suất cây trồng, vết chích hút của rệp cũng tạo điều kiện cho một số loại nấm, vi khuẩn và virus xâm nhập gây hại cho cây. Rệp muội gây hại quanh năm đặc biệt là vào giai đoạn cây ra chồi non, ra lá mới.

- Rệp sáp xuất hiện nhiều trên hoa, quả non và củ của cây sâm. Ở phần hoa và quả, rệp sáp chích hút ở kẽ những cuống hoa, quả làm cho hoa, quả không lấy được đầy đủ chất dinh dưỡng và bị tổn thương mô nên cuống quăn lại, hoa, quả teo nhỏ, vàng và rụng (hình 1G). Khi rệp gây hại ở củ thường làm tổn thương vùng vỏ ngoài và rễ con của củ, tạo điều kiện cho bệnh gỉ sắt xâm nhiễm. Chúng gây hại quanh năm ở củ và hoa của cây sâm nhưng thời điểm rõ nhất là khi cây ra hoa.

- Bệnh thán thư do nấm *Colletotrichum acutatum* xuất hiện gây hại trong suốt thời gian sinh trưởng và phát triển của cây sâm. Triệu chứng điển hình của cây khi bị nhiễm bệnh là trên lá và thân cây xuất hiện các vết bệnh màu nâu vàng, làm cho cây bị khô héo. Trong điều kiện mưa ẩm kéo dài, thân cây bị thối nhũn, bệnh gây hại nặng vào tháng 2- tháng 5 (hình 2A) Quan sát đặc điểm sợi nấm, đĩa canh, bào tử phân sinh trên môi trường nuôi cấy PDA. Sợi nấm mảnh, đa bào, không màu, phân nhiều nhánh, có nhiều vách ngăn. Đĩa canh hình cầu hoặc hình trụ kém phát triển, số lượng ít. Bào tử đơn bào, không màu, hình trụ.



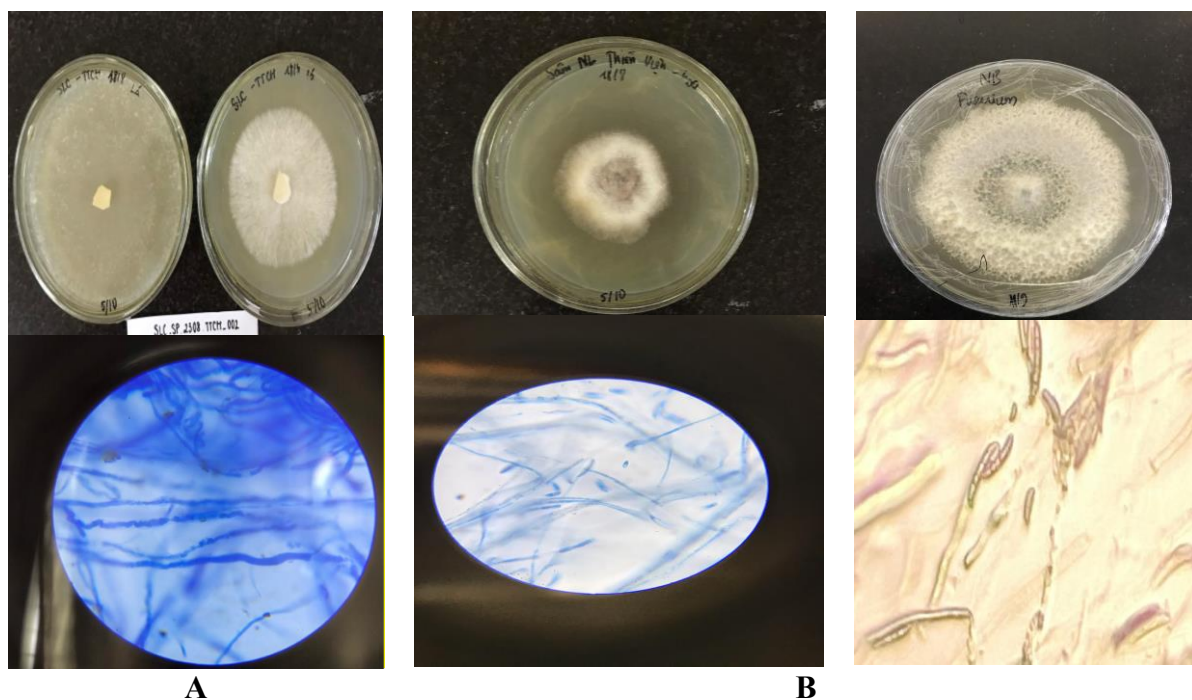
Hình 2. Một số loài bệnh trên các loài thuộc chi Panax L. tại Sa Pa - Lào Cai: (A) thán thư; (B) chết rạp cây con; (C) héo xanh, héo vàng; (D) thối củ

- Bệnh chết rạp cây con do nấm *Rhizoctonia solani* gây hại chủ yếu ở cây con. Cây đang xanh tốt nhưng đột ngột bị gãy đổ và chết, thân cây thối nhũn, gãy gập, lá non héo vàng và bị rụng nhanh chóng. Bệnh gây hại phổ biến trong vườn ươm, chủ yếu gây hại vào tháng 3 - tháng 8 trong điều kiện thời tiết tại Sa Pa có sương mù và mưa ẩm kéo dài. Quá trình phân lập, nuôi cấy và giám định nấm *Rhizoctonia solani* trên môi trường nhân tạo WA cho thấy: tản nấm *R. solani* trắng xốp, mịn, phát triển nhanh và lan sát bề mặt môi trường nuôi cấy. Sợi nấm đa bào, phân nhiều nhánh có xuất hiện vách ngăn và chỗ phân nhánh có hơi thắt lại, phân nhánh gần như vuông góc.

- Bệnh héo vàng, héo rũ do nấm *Fusarium oxysporum* gây hại trên lá cây ảnh hưởng đến sự quang hợp của cây. Trên lá xuất hiện các vết đốm hình dạng không đồng nhất, các viền đốm màu trắng đục khi mới bị bệnh và chuyển vàng và lan rộng khi bệnh phát triển. Lá mỏng, dễ bị rách, cuống lá bị gãy gục. Cây bị bệnh có tốc độ sinh trưởng kém. Tản nấm có màu trắng phớt hồng, sợi nấm đa bào, hình thành 2 loại bào tử lớn và bào tử nhỏ. Bào tử lớn đa bào, có 3 vách ngăn ngang, hơi cong, một đầu thon nhọn. Bào tử nhỏ đơn bào, hình trứng hoặc hình bầu dục.

- Bệnh thối củ được chẩn đoán do vi khuẩn *Pseudomonas* sp. xâm nhập qua các vết thương cơ giới trên củ gây ra các vết hoại tử trên củ, củ bị úng nước, thối nhũn, chuyển sang màu sậm và chảy dịch đục như sữa. Phần thịt củ có màu thâm tím, vỏ củ tách rời với thịt củ. Bệnh thường có mùi hôi đặc trưng. Cây bị bệnh có thể phục hồi lại khi trời ẩm, sau đó cây bị héo nhanh, rũ xuống và chết. Bệnh gây hại vào tháng 6 - tháng 9 khi bắt đầu mùa mưa. Bệnh

gây hại nặng và phổ biến ở hầu hết các địa điểm trồng sâm tại Sa Pa - Lào Cai do thời tiết ở đây thường xuyên có sương mù và mưa nhiều ẩm ướt tạo điều kiện thuận lợi cho vi khuẩn xâm nhập, phát triển.



Hình 3. Hình thái tản nấm và sợi nấm của một số tác nhân gây bệnh: (A) *Rhizoctonia solani*; (B) *Fusarium oxysporum*

4. KẾT LUẬN

Điều tra sâu bệnh hại trên các loài sâm thuộc chi *Panax* L. tại phường Sa Pa-tỉnh Lào Cai đã phát hiện một số loài sâu bệnh quan trọng như bọ xít muỗi (*Helopeltis cinchonae*), sâu khoang (*Spodoptera litura*), bệnh chết rạp cây con do nấm *Rhizoctonia solani* và bệnh thối củ do vi khuẩn *Pseudomonas* sp.. Các loài sâu bệnh gây hại với những triệu chứng nghiêm trọng trên cây, ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất và chất lượng cây trồng.

Chi *Panax* L. từ lâu đã được đánh giá là loài dược liệu quý hiếm, có giá trị trong y học và hiệu quả kinh tế cao. Vì vậy, cần tiếp tục những nghiên cứu sâu hơn, đưa ra các biện pháp phòng trừ sâu bệnh hại hiệu quả trên chi *Panax* L.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Anoja S Attele, Ji An Wu, and Chun-Su Yuan. "Ginseng pharmacology: multiple constituents and multiple actions." Biochemical pharmacology vol. 58, no. 11, pp. 1685-1693, 1999. [https://doi.org/10.1016/S0006-2952\(99\)00212-9](https://doi.org/10.1016/S0006-2952(99)00212-9)
- [2]. Hong-Keun Choi & Jun Wen. "A phylogenetic analysis of *Panax* (Araliaceae): integrating cpDNA restriction site and nuclear rDNA ITS sequence data." Plant Systematics and Evolution no. 224, pp. 109-120, 2000. <https://doi.org/10.1007/BF00985269>.
- [3]. Nguyễn Thượng Dong. "Sâm Việt Nam và một số cây thuốc họ Nhân sâm. NXB Khoa học và Kỹ thuật", 2007.
- [4]. Nguyễn Thị Phương Trang, Lê Thanh Sơn, Nguyễn Giang Sơn, Phan Kế Long. "Mối quan hệ di truyền của sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis* Ha & Grushv., 1985) với các

loài trong chi Panax” . Hội thảo Quốc gia về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 4: 955-959, 2011.

[5]. Phương pháp nghiên cứu Bảo vệ thực vật, tập 1, năm 1997.

[6]. TCVN 13268-5:2022, Tiêu chuẩn quốc gia “Bảo vệ thực vật - Phương pháp điều tra sinh vật gây hại - Phần 5: Nhóm cây dược liệu”, 2022

[7]. Thompson J., Gibson T., Plewniak F., Jeanmougin F., Higgins D. “The CLUSTAL X Windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools.” Nucleic Acids Research vol.25, no. 24, pp. 4876-4882,1997.
<https://doi.org/10.1093/nar/25.24.4876>.

[8]. Uwe Schippmann, Danna J. Leaman, and A. B. Cunningham. "Impact of cultivation and gathering of medicinal plants on biodiversity: global trends and issues." Biodiversity and the ecosystem approach in agriculture, forestry and fisheries ,2002. DOI: 10.12691/wjar-3-6-3.

[9]. Zamir K.Punja. "American ginseng: research developments, opportunities, and challenges." Journal of Ginseng Research vol. 35, no. 3, pp. 368, 2011.
doi:[10.5142/jgr.2011.35.3.368](https://doi.org/10.5142/jgr.2011.35.3.368)