

Tiêu chuẩn và Hướng dẫn Giám định Pháp y Động thực vật hoang dã của SWFS - Phiên bản 3

Do Nhóm công tác kỹ thuật của Hiệp hội Khoa học Pháp y Động thực vật hoang dã
đề trình vào ngày 11 tháng 9 năm 2018

Do Ủy ban của Hiệp hội Khoa học Pháp y Động thực vật hoang dã
phê duyệt công bố vào ngày 19 tháng 11 năm 2018

Trích dẫn đề xuất:

Nhóm công tác kỹ thuật của Hiệp hội Khoa học Pháp y Động thực vật hoang dã (SWFS) - Tiêu chuẩn và Hướng dẫn Giám định Pháp y Động thực vật hoang dã của SWFS - Phiên bản 3 Biên tập: Lucy M.I. Webster. Hiệp hội Khoa học Pháp y Động thực vật hoang dã công bố vào ngày 19 tháng 11 năm 2018, trang 21. Bản dịch từ tiếng Anh sang tiếng Việt do Bùi Hương Quỳnh thực hiện vào năm 2020.

1.0 Phạm vi

Tài liệu này đưa ra những tiêu chuẩn tối thiểu và các hướng dẫn bổ sung dành cho các nhân viên giám định pháp y động thực vật hoang dã trong lĩnh vực ADN (phần 4), hình thái học (phần 5) và giám định hóa học để nhận dạng gỗ (phần 6). Tài liệu này cũng bao gồm các phương pháp thí nghiệm điển hình, cách xử lý bằng chứng và đào tạo. Đây là những nội dung trọng tâm dành cho tất cả các phòng thí nghiệm pháp y. Ngoài ra, tài liệu còn có những cân nhắc quan trọng về sự phát sinh loài, nguyên tắc phân loại và các trường hợp tham khảo đặc thù của khoa học pháp y động thực vật hoang dã.

2.0 Các định nghĩa

Lưu ý: Những định nghĩa này áp dụng cho toàn bộ Tiêu chuẩn và Hướng dẫn. Những định nghĩa cụ thể trong những trường hợp có liên quan sẽ được đưa ra trong phần nội dung tương ứng.

- 2.1 Độ chuẩn xác** – Khả năng thu được kết quả chuẩn xác, ví dụ: mức độ tương đồng của số lượng đo lường với giá trị thực tế (chính xác).
- 2.2 Rà soát hành chính** – Đánh giá báo cáo và các tài liệu hỗ trợ để đảm bảo tuân thủ các chính sách của phòng thí nghiệm và để biên tập hiệu đính.
- 2.3 Nhân viên giám định** – Là cá nhân thực hiện và/hoặc hướng dẫn các trường hợp giám định pháp y mẫu nghiên cứu, giải thích dữ liệu, đưa ra kết luận, và/hoặc đưa ra báo cáo kết luận.
- 2.4 Kế hoạch giám định** – Kế hoạch này đưa ra các phương pháp giám định sẽ áp dụng trong vụ việc, tùy thuộc vào vấn đề cần giám định pháp y, công nghệ hiện có, bảo toàn bằng chứng và giá trị của các kết quả giám định. Thường được lưu hồ sơ là Quy trình thao tác chuẩn (SOP) của từng phòng thí nghiệm (vui lòng xem sau đây). Tất cả các kế hoạch giám định không theo tiêu chuẩn (ví dụ: cho công việc với các loại bằng chứng mới) phải được ghi lại trong hồ sơ vụ việc.
- 2.5 Chuỗi lưu ký** – Tài liệu theo trình tự thời gian hoặc chứng từ cho thấy việc tịch thu, lưu giữ, kiểm soát, vận chuyển, giám định và xử lý bằng chứng.
- 2.6 Năng lực** – Việc thể hiện các kỹ năng và kiến thức kỹ thuật cần thiết để thực thi những nhiệm vụ nhất định.
- 2.7 Cơ sở dữ liệu giám tuyển** – Tập hợp mẫu chuẩn được thu thập và bảo quản cùng với

các dữ liệu liên quan theo tiêu chuẩn kiểm soát chất lượng rõ ràng.

- 2.8 **Hướng dẫn** – không bắt buộc, nhưng trình bày “kịch bản tình huống tốt nhất” cho các nhân viên giám định và phòng thí nghiệm cùng với các phương tiện để đạt được kịch bản đó. Đôi khi các phòng thí nghiệm gặp phải trường hợp giám định pháp y có thể không làm theo được toàn bộ hướng dẫn. Tuy nhiên, các phòng thí nghiệm chuyên thực hiện giám định pháp y động thực vật hoang dã nên cân nhắc việc thực hiện theo các hướng dẫn.
- 2.9 **Mẫu đã biết** – Trong bối cảnh bằng chứng, không có nghi vấn gì về mẫu có đặc tính bị điều tra (ví dụ: định danh cá thể, nguồn gốc địa lý). Đây này là cơ sở để so sánh với các mẫu bị nghi vấn nhằm ghép cặp cá thể.
- 2.10 **Nhận dạng** – Giám định để sắp xếp phân loại mẫu kiểm tra. Những phân tích giám định này dựa trên chẩn đoán đặc tính lớp đối với mức phân loại bị nghi vấn.
- 2.11 **Cá nhân hóa** – Các phân tích giám định cố gắng khớp một mẫu bị nghi vấn với một mẫu đã biết nhằm loại trừ tất cả các trường hợp khác.
- 2.12 **Phòng thí nghiệm** – Các tổ chức có nhân viên và cơ sở vật chất để thực hiện giám định.
- 2.13 **Độ chính xác** – Mức độ phù hợp chung giữa nhiều phép đo, giá trị và/ hoặc kết quả riêng lẻ.
- 2.14 **Mẫu chuẩn** – Mẫu sinh học của đặc tính đã biết hoặc dữ liệu bắt nguồn từ mẫu đó hoặc từ các nguồn đã được công bố. Mẫu vật là một tập hợp mẫu chuẩn về đặc tính đã biết, được sắp xếp với các dữ liệu có liên quan như nguồn gốc địa lý, giai đoạn lịch sử cuộc sống và giới tính.
- 2.15 **Quy trình hoạt động tiêu chuẩn (SOP)** – Tài liệu văn bản do phòng thí nghiệm lưu trữ, bao gồm các chính sách phòng thí nghiệm, quy trình kỹ thuật và thủ tục hoặc phương pháp giám định cho các quy trình pháp y cụ thể. SOP là các tài liệu được kiểm soát kèm cơ chế để đảm bảo rằng nội dung cập nhật và được công nhận, rằng các phiên bản trước đó hoặc các phiên bản lỗi thời được lưu trữ để tham khảo, và rằng các SOP được tuân thủ trong phòng thí nghiệm.
- 2.16 **Tiêu chuẩn** – Các biện pháp thực hành tối thiểu bắt buộc cần thiết để đảm bảo rằng nhân viên giám định sẽ đưa ra các kết quả giám định chính xác, rõ ràng và trình bày những kết quả này một cách khách quan, không thiên vị. Một số tiêu chuẩn đi kèm theo các phương pháp đánh giá độ tin cậy/độ chuẩn xác và thiết bị, hoặc thông qua rà soát kỹ thuật các sản phẩm và báo cáo giám định. Không được phép thương lượng để hạ thấp tiêu chuẩn. Mọi nhân viên giám định phải tuân thủ nghiêm ngặt các tiêu chuẩn cho dù trong phòng thí nghiệm nghiên cứu hay ở cơ sở giám định pháp y chuyên dụng. Có thể sửa đổi tiêu chuẩn và hướng dẫn để đáp ứng với thông tin, cải tiến và quan điểm mới.
- 2.17 **Rà soát kỹ thuật** – Đánh giá các báo cáo, ghi chú vụ việc, dữ liệu và các tài liệu khác để đảm bảo có cơ sở phù hợp và đầy đủ cho các kết luận khoa học.
- 2.18 **Thẩm định** – Quá trình thực hiện một tập hợp các thử nghiệm để xác lập độ tin cậy của một kỹ thuật, một quy trình hay một sửa đổi. Quá trình thẩm định phương pháp cho thấy một phương pháp giám định sẽ phù hợp với mục đích nhất định.

3.0 Tiêu chuẩn và Hướng dẫn chung

3.1 Đào tạo và nhân sự

- 3.1.1 *Tiêu chuẩn:* Mỗi phòng thí nghiệm sẽ có Quy trình hoạt động tiêu chuẩn (SOP) cho việc đào tạo cả nhân viên có kinh nghiệm và thiếu kinh nghiệm, cùng với các tiêu chuẩn được mô tả dưới đây.
- 3.1.2 *Tiêu chuẩn:* Mỗi phòng thí nghiệm tiến hành giám định pháp y động thực vật hoang dã phải có bộ quy tắc đạo đức nghề nghiệp mà tất cả nhân viên phải tuân thủ. Quy tắc này bao gồm một tuyên bố rõ ràng rằng tất cả nhân viên phòng thí nghiệm sẽ tiến hành công việc của mình một cách chuyên nghiệp, bí mật và không thiên vị.
- 3.1.3 *Hướng dẫn:* Nên có một chương trình đào tạo được ghi chép bằng tài liệu cho tất cả nhân viên giám định và giám sát viên.
- 3.1.4 *Tiêu chuẩn:* Trước khi nhận nhiệm vụ, tất cả các thành viên của phòng thí nghiệm tham gia xử lý bằng chứng phải được đào tạo về:
 - 3.1.4.1 sức khỏe và an toàn liên quan đến mẫu vật sinh học
 - 3.1.4.2 chuỗi lưu ký
 - 3.1.4.3 chuyển giao, lưu trữ và xử lý bằng chứng an toàn
- 3.1.5 *Tiêu chuẩn:* Trước khi tiến hành các thí nghiệm độc lập theo một phương pháp nhất định, mỗi nhân viên giám định phải chứng minh mình thành thạo phương pháp đó, được xác minh bằng “thử nghiệm mù”.
- 3.1.6 *Hướng dẫn:* Trước khi thực hiện nghiên cứu trường hợp độc lập, nên có đào tạo cho nhân viên giám định bao gồm:
 - 3.1.6.1 thiên kiến nhận thức
 - 3.1.6.2 đào tạo về các luật liên quan
 - 3.1.6.3 cách đưa ra lời chứng của chuyên gia

3.2 Xử lý bằng chứng

- 3.2.1 *Tiêu chuẩn:* Các phòng thí nghiệm phải có Quy trình hoạt động tiêu chuẩn (SOP) để đảm bảo tính toàn vẹn của bằng chứng trong quá trình lưu trữ, xử lý, kiểm tra và tại mọi thời điểm, tập trung vào:
 - 3.2.1.1 tiếp nhận bằng chứng
 - 3.2.1.2 tiêu chí chấp nhận
 - 3.2.1.3 theo dõi
 - 3.2.1.4 lưu trữ
 - 3.2.1.5 chuyển giao
 - 3.2.1.6 xử lý sau giám định
 - 3.2.1.7 đề phòng trường hợp mất bằng chứng
 - 3.2.1.8 phòng chống nhiễm bẩn bằng chứng
 - 3.2.1.9 phòng chống giả mạo, xáo trộn bằng chứng

- 3.2.2 *Tiêu chuẩn:* Bằng chứng và dữ liệu dẫn xuất phải luôn luôn được lưu trữ và giám định một cách có kiểm soát và an toàn.
- 3.2.2.1 Bằng chứng hiện vật sẽ được giữ trong kho lưu trữ có khóa.
- 3.2.2.2 Dữ liệu số sẽ được lưu trữ ở nơi bảo mật và hạn chế quyền truy cập.
- Lưu ý: Tiếp cận có kiểm soát bao gồm lưu trữ bằng chứng ở nơi có khóa, hạn chế ra vào không gian giám định pháp y và bảo vệ dữ liệu kỹ thuật số. Luôn hộ tống hoặc giám sát những người không phải nhân viên pháp y trong quá trình tiếp cận bằng chứng.*
- 3.2.3 *Tiêu chuẩn:* Nên duy trì một chuỗi lưu ký.
- 3.2.4 *Tiêu chuẩn:* Tất cả bằng chứng sẽ được đánh dấu bằng một mã định danh duy nhất và chữ ký hoặc tên viết tắt của tất cả những người xử lý bằng chứng đó.
- 3.2.5 *Tiêu chuẩn:* Một phần của mỗi mẫu bằng chứng sẽ được giữ lại bất cứ khi nào có thể, để cho phép tiến hành giám định độc lập trong tương lai (nếu có).
- 3.2.6 *Tiêu chuẩn:* Toàn bộ hoặc một phần đáng kể của bằng chứng có thể được biến đổi theo cách vật lý để hỗ trợ nhận dạng (ví dụ: các bộ phận được loại bỏ để giám định phân tử, làm lộ khung xương) và sẽ chụp ảnh bằng chứng trước khi biến đổi.
- 3.2.7 *Tiêu chuẩn:* Khi biến đổi bằng chứng theo cách vật lý cho mục đích giám định, phải xem xét cẩn thận các tác động mà (các) biến đổi đó có thể gây ra với các giám định tiếp theo (nếu có).
- 3.2.8 *Hướng dẫn:* Nếu vẫn cần thực hiện biến đổi cho dù gây ảnh hưởng đến quá trình giám định tiếp theo, nên bàn bạc với bên liên quan.
- 3.2.9 *Tiêu chuẩn:* Dùng các phân/ lô thuốc thử riêng biệt vào nghiên cứu vào nghiên cứu trường hợp.
- 3.2.10 *Tiêu chuẩn:* Các mẫu nghiên cứu và nghiên cứu trường hợp phải được tách biệt về mặt không gian hoặc thời gian khi được xử lý bằng cùng một dụng cụ.

3.3 Thiết bị và phương pháp

- 3.3.1 *Tiêu chuẩn:* Hiệu năng hoạt động dụng cụ phải được kiểm tra trước khi sử dụng vào việc giám định các mẫu trường hợp. Có thể thực hiện điều này bằng cách giám định các mẫu đại diện (các mẫu trường hợp điển hình, kiểm soát dương tính) và đánh giá xem có đạt được kết quả mong đợi hay không. Phải kiểm tra hiệu năng hoạt động như vậy:
- 3.3.1.1 khi đưa vào sử dụng một dụng cụ mới
- 3.3.1.2 một cách thường xuyên sau đó (ít nhất là theo tần suất quy định của nhà sản xuất dụng cụ)
- 3.3.1.3 sau khi cho mượn dụng cụ
- 3.3.2 *Tiêu chuẩn:* Các phòng thí nghiệm phải có Quy trình hoạt động tiêu chuẩn (SOP) cho tất cả các phương pháp giám định, bao gồm cả việc thẩm định các phương pháp phân tích dữ liệu và phòng thí nghiệm mới.
- 3.3.3 *Tiêu chuẩn:* Phương pháp giám định dùng trong nghiên cứu trường hợp phải được thẩm định trước khi sử dụng.
- 3.3.4 *Tiêu chuẩn:* Phải thẩm định nội bộ việc sử dụng một phương pháp giám định nếu phương pháp này xuất phát từ các quy trình được thẩm định tại phòng thí nghiệm

khác hoặc từ một phương pháp được công bố trong tài liệu bình duyệt (tài liệu do đồng nghiệp thẩm định). Việc thẩm định phải đủ nghiêm ngặt và chi tiết để khẳng định rằng có thể đạt được kết quả giám định dự kiến tại phòng thí nghiệm kiểm thử trước khi phương pháp đó được sử dụng trong nghiên cứu trường hợp.

3.3.5 *Hướng dẫn*: Cần quan tâm đến các tiêu chí xác nhận sau đây nếu thích hợp:

3.3.5.1 Tổng quan lý thuyết về các vấn đề có liên quan. Nên có danh sách các tài liệu tham khảo liên quan.

3.3.5.2 Độ chuẩn xác của giám định. Có thể xác định độ chuẩn xác bằng cách giám định một mẫu kiểm soát có khả năng truy xuất.

3.3.5.3 Độ chính xác của giám định: Có thể xác định độ chính xác bằng cách thử nghiệm lặp đi lặp lại các mẫu đã biết.

3.3.5.4 Tính đặc thù của giám định: Có thể đánh giá tính đặc thù bằng cách giám định các cá thể từ các loài hoặc quần thể có liên quan nhưng không phải mục tiêu, các loài có khả năng gây nhiễm bản mẫu hoặc các loài thay thế. Cũng có thể kiểm thử các nguồn thay thế (loại mô hoặc chất nền).

3.3.5.5 Cần xác định và đánh giá các hạn chế khiến không thể diễn giải chuẩn xác (ví dụ các tạp chất trong hỗn hợp máu, chất nền, nhiễm nấm hoặc mầm bệnh, v.v.).

3.3.6 *Hướng dẫn*: Điều quan trọng là kế hoạch giám định trong phòng thí nghiệm phải rõ ràng và trong trường hợp điều này không được ghi lại trong các SOP (ví dụ với các loại mẫu kiểm tra hoặc nghi vấn mới), cần xây dựng một kế hoạch giám định riêng biệt để đưa vào ghi chú trường hợp và phải ghi chép đầy đủ bất kỳ sai lệch nào so với kế hoạch này.

3.4 Tài liệu tham khảo và cơ sở dữ liệu

3.4.1 *Tiêu chuẩn*: Các phòng thí nghiệm tiến hành giám định pháp y động thực vật hoang dã sẽ duy trì hoặc có quyền tiếp cận các mẫu chuẩn trong cơ sở dữ liệu giám tuyển.

3.4.2 *Tiêu chuẩn*: Các phòng thí nghiệm sẽ có một SOP về việc giám tuyển và bảo quản từng loại mẫu chuẩn sinh học dùng để nhận dạng phân loại. Các chủ đề bao gồm:

3.4.2.1 Thủ tục hồ sơ và giám tuyển

3.4.2.2 Bảo vệ tài liệu khỏi xuống cấp

3.4.2.3 Danh sách các tài liệu phân loại đang dùng

3.4.3 *Tiêu chuẩn*: Mẫu vật và cơ sở dữ liệu sử dụng trong nghiên cứu trường hợp phải có mã định danh duy nhất và lưu trữ bằng văn bản trong hồ sơ của vụ việc.

3.4.4 *Tiêu chuẩn*: Phải xác minh đặc tính của mẫu chuẩn sinh học trước khi sử dụng trong nghiên cứu trường hợp. Thực hiện thẩm định mẫu hình thái học qua tham chiếu đến mẫu vật đã xác minh hiện có, mẫu vật trong cơ sở dữ liệu lịch sử tự nhiên lớn hơn (ví dụ các bảo tàng lớn) hoặc tài liệu chuyên môn (ví dụ tài liệu chuyên khảo về phân loại, chìa khóa nhận dạng hoặc hướng dẫn thực địa).

3.4.5 *Tiêu chuẩn*: Đặc tính phân loại của mẫu chuẩn hoặc trình tự ADN được dùng để so sánh với các vật chứng cũng như dữ liệu liên quan về nguồn gốc và xuất xứ địa lý phải được ghi lại trong một danh mục hoặc cơ sở dữ liệu của phòng thí

nghiệm

- 3.4.6 *Tiêu chuẩn*: Báo cáo nhận dạng phân loại phải có tên khoa học đang được công nhận.
- 3.4.7 *Tiêu chuẩn*: Sử dụng các nguồn đáng tin cậy (tài liệu hoặc cơ sở dữ liệu đã công bố) để xác định xem việc phân loại có được công nhận về mặt khoa học hay không
- 3.4.8 *Hướng dẫn*: Các nhân viên giám định phòng thí nghiệm cần sẵn sàng trích dẫn các tài liệu phân loại được dùng cho tất cả các nội dung phân loại trong báo cáo của họ.
- 3.4.9 *Hướng dẫn*: Mỗi nhân viên giám định cần sẵn sàng chỉ ra các loài tương đồng và các vấn đề phân loại khác có thể xảy ra.
- 3.4.10 *Hướng dẫn*: Chỉ nên cố gắng xác định loài phụ của các phân loại hoang dã nếu có dữ liệu chính xác liên quan đến nguồn gốc địa lý và kiến thức về phân bố loài phụ đang được công nhận.

3.5 Hồ sơ vụ việc

- 3.5.1 *Tiêu chuẩn*: Hồ sơ vụ việc bao gồm những nội dung sau đây:
 - 3.5.1.1 chuỗi lưu ký
 - 3.5.1.2 yêu cầu trình nộp
 - 3.5.1.3 ghi chú của nhân viên giám định
 - 3.5.1.4 nơi lưu giữ bất kỳ dữ liệu điện tử nào
 - 3.5.1.5 hồ sơ rà soát kỹ thuật
 - 3.5.1.6 báo cáo cuối cùng
- 3.5.2 *Hướng dẫn*: Ngoài ra, hồ sơ vụ việc cũng bao gồm bất kỳ tài liệu liên quan nào khác, ví dụ kế hoạch giám định, tệp dữ liệu thô, email, hồ sơ thông tin liên lạc bên ngoài khác liên quan đến vụ việc, gửi và nhận tài liệu và/ hoặc tài liệu hình ảnh của bằng chứng hoặc bao bì.
- 3.5.3 *Tiêu chuẩn*: Ghi chú của nhân viên giám định phải có đầy đủ thông tin chi tiết để một nhân viên giám định khác có thẩm quyền báo cáo về chủ đề đó có thể lặp lại được việc giám định đã tiến hành theo cùng một phương pháp và điều kiện kiểm thử giống như vậy.
- 3.5.4 *Tiêu chuẩn*: Giả định về nguồn gốc địa lý dùng trong việc xác định phân loại sẽ được ghi lại trong hồ sơ vụ việc.

3.6 Báo cáo

- 3.6.1 *Tiêu chuẩn:* Báo cáo phải có thông tin về các phương pháp chung, kết quả và kết luận. Báo cáo phải có đủ chi tiết để một chuyên gia khác có thể xác định cách thức thực hiện quá trình giám định và cách thức rút ra kết luận.
- 3.6.2 *Tiêu chuẩn:* Rà soát kỹ thuật: Tất cả các báo cáo sẽ được một nhà khoa học khác có kiến thức và chuyên môn vững chắc về chủ đề báo cáo rà soát trước khi công bố nhằm đảm bảo độ chuẩn xác về mặt kỹ thuật.
- 3.6.3 *Hướng dẫn:* Rà soát hành chính: Tất cả các báo cáo cần được một người đủ điều kiện xem xét để đảm bảo tính chính xác về định dạng và nội dung biên tập
Lưu ý: Lý tưởng nhất là việc rà soát về kỹ thuật và hành chính nên do những người khác nhau thực hiện.
- 3.6.4 *Hướng dẫn:* Rà soát kỹ thuật sẽ được ghi lại trong hồ sơ vụ việc và cần ghi lại đầy đủ những thay đổi trong các bản báo cáo nộp ban đầu có ảnh hưởng đến việc diễn giải.
- 3.6.5 *Tiêu chuẩn:* Tất cả các báo cáo phải định danh (các) nhân viên giám định liên quan đến việc tạo và giải thích dữ liệu pháp y.
- 3.6.6 *Tiêu chuẩn:* Mỗi phòng thí nghiệm sẽ có định nghĩa riêng về các thuật ngữ được sử dụng trong kết luận, như “trùng khớp”, “phù hợp với”, v.v..
- 3.6.7 *Tiêu chuẩn:* Cần báo cáo các kiểm tra thống kê được dùng để chỉ ra mức độ tin cậy trong kết luận như xác suất khớp ngẫu nhiên hoặc tỷ lệ khả năng.

4.0 Tiêu chuẩn và Hướng dẫn về ADN

Giám định ADN động thực vật hoang dã là một môn trong ngành giám định pháp y động thực vật hoang dã sử dụng các kỹ thuật di truyền để xác định các bộ phận và sản phẩm từ động thực vật hoang dã về họ, chi, loài, quần thể hoặc nguồn gốc cá thể. Giám định các đặc tính di truyền là phương pháp được lựa chọn để cá thể hóa và phân loại khi không có các đặc điểm hình thái, đặc biệt là với bằng chứng dấu vết (máu, dịch cơ thể), một phần cơ thể/bộ phận (bộ ruột, hàng thủ công, xương, gạc, sừng), các mô đã bị hỏng hoặc bị xử lý (thịt nấu chín, phi-lê cá, gỗ, thuốc Đông y).

Các Tiêu chuẩn và Hướng dẫn này đề cập đến những cân nhắc chung trong việc áp dụng kỹ thuật di truyền vào giám định bằng chứng pháp y động thực vật hoang dã (ví dụ: hiện tượng nhiều hình thái chiều dài đoạn giới hạn, đa hình nucleotide đơn hoặc giám định protein). Các Tiêu chuẩn và Hướng dẫn cũng bao gồm các hình thức giám định ADN động thực vật hoang dã cụ thể đang được sử dụng rộng rãi, chẳng hạn như giải trình tự ADN để xác định các đặc điểm lớp và phân tích đoạn ADN của các đoạn lặp song song ngắn (STR) và đa hình nucleotide đơn (SNP) để tìm ra đặc tính của cá thể. Dự kiến các tiêu chuẩn và hướng dẫn này sẽ tiếp tục cải thiện khi lĩnh vực này phát triển.

4.1 Định nghĩa và các từ viết tắt về ADN

- 4.1.1 **Ngưỡng giám định** – Trong giám định STR, biên độ đỉnh tối thiểu và tối đa được công nhận cho các đỉnh sẽ được chỉ định alen.
- 4.1.2 **Thùng chứa** – Trong giám định STR, một “cửa sổ” quanh kích thước thu được cho từng alen (được xác định cho từng loài khác nhau với dữ liệu thực nghiệm).
- 4.1.3 **Bị nhiễm** – Vô tình đưa ADN ngoại sinh vào mẫu kiểm tra hoặc phản ứng PCR.
- 4.1.4 **Điện di đồ** – Một biểu đồ kết quả từ phân tích điện di do máy phân tích di truyền tạo ra.
- 4.1.5 **Kiểm soát tách chiết âm tính** – (hoặc thuốc thử trắng) Một mẫu kiểm soát giám định không chứa ADN khuôn mẫu và được sử dụng để theo dõi quá trình nhiễm tạp chất từ việc tách chiết đến việc giám định chuỗi hoặc đoạn cuối cùng. Biện pháp kiểm soát này nằm trong quá trình giám định, cùng với các mẫu nghi vấn và/ hoặc các mẫu đã biết.
- 4.1.6 **Kiểu gen** – Cấu tạo di truyền của một sinh vật hoặc tế bào; cũng đề cập đến (các) alen cụ thể được thừa hưởng tại các vị trí gen hạt nhân hoặc ty thể.
- 4.1.7 **Di hợp tử** – Trong giám định STR, những alen nào xuất hiện dưới dạng mô hình hai đỉnh và thường có chiều cao cực đại tương tự nhau.
- 4.1.8 **Đồng hợp tử** – Trong giám định STR, những alen nào xuất hiện dưới dạng các đỉnh đơn.
- 4.1.9 **Giám định số lượng bản sao thấp** – Quá trình giám định nhằm thu được kết quả từ các mẫu kiểm tra có chất lượng/ số lượng rất thấp, ví dụ bằng cách sử dụng các chu trình PCR bổ sung, nồng độ thuốc thử khác nhau, v.v.
- 4.1.10 **Haplotype ty thể** – Một chuỗi ADN đã được xác định tại một khu vực ADN ty thể nhất định.
- 4.1.11 **PCR** – Phản ứng chuỗi polymerase.

- 4.1.12 **Kiểm soát âm tính PCR** – Một kiểm soát giám định được dùng để phát hiện nhiễm ADN của thuốc thử khuếch đại. Kiểm soát này chỉ bao gồm các thuốc thử khuếch đại mà không cần thêm ADN khuôn mẫu. Biện pháp kiểm soát này nằm trong quá trình giám định, cùng với các mẫu nghi vấn và/ hoặc các mẫu đã biết.
- 4.1.13 **Kiểm soát dương tính PCR** – Một mẫu kiểm soát giám định được sử dụng để xác định xem PCR có tiến hành đúng hay không. Kiểm soát này bao gồm các thuốc thử khuếch đại và một mẫu ADN đã biết, và nằm trong quá trình giám định cùng với các mẫu nghi vấn và/ hoặc các mẫu đã biết.
- 4.1.14 **Đỉnh** – Một phần hình tam giác riêng biệt của điện di đồ chiếu trên đường cơ sở. Trong giám định STR, việc chỉ định một đỉnh làm alen được xác định chủ yếu theo các tham số thiết lập trong phần mềm giám định của thiết bị.
- 4.1.15 **Độ cao cực đại** – (hay Biên độ đỉnh) Điểm mà tại đó cường độ tín hiệu của đỉnh là lớn nhất.
- 4.1.16 **Tỷ lệ độ cao của đỉnh** – Trong phân tích STR, tỷ lệ giữa độ cao của đỉnh thấp hơn so với chiều cao của đỉnh cao hơn, được biểu thị bằng phần trăm.
- 4.1.17 **Các đoạn lặp song song ngắn (STR)** – (hay microsatellites) Các đoạn ADN đa hình chứa một chuỗi lặp lại thường có từ 2 - 5 nucleotide. STR thường được dùng để cá thể hóa, vì số đoạn lặp thường có độ biến đổi rất cao trong quần thể.
- 4.1.18 **Đa hình nucleotide đơn (SNP)** - Một vị trí nucleotide cụ thể tại một vị trí gen ADN đích thể hiện sự thay đổi nucleotide (thường là liên quan đến hai alen) trong một quần thể. SNP có thể sử dụng để nhận dạng loài, phân bố quần thể/ khu vực và cá thể hóa.
- 4.1.19 **Theta (Θ)** – Một công cụ ước tính của thống kê Wright's F_{ST} (NRC, 1996), dùng để thể hiện cấu trúc di truyền của quần thể; được hợp nhất như một sự hiệu chỉnh các phương trình xác suất trùng hợp mà trong đó dữ liệu tham chiếu quần thể chứa nhiều quần thể con.

4.2 Tiêu chuẩn và Hướng dẫn chung về ADN

4.2.1 Phòng thí nghiệm

- 4.2.1.1 *Tiêu chuẩn:* Các phòng thí nghiệm cần có một SOP bao quát quy trình làm sạch và khử nhiễm cơ sở vật chất và các thiết bị.
- 4.2.1.2 *Tiêu chuẩn:* Nghiên cứu trường hợp và nghiên cứu không theo trường hợp được tách biệt theo không gian hoặc thời gian.
- 4.2.1.3 *Tiêu chuẩn:* Các khu vực của phòng thí nghiệm phải được chỉ định sau PCR và trước PCR.
- 4.2.1.4 *Tiêu chuẩn:* Thiết bị, sản phẩm PCR và vật tư không được chuyển từ khu vực sau PCR sang khu vực trước PCR, trừ khi đã được khử nhiễm.

4.2.2 Tách chiết ADN

- 4.2.2.1 *Tiêu chuẩn:* Các phòng thí nghiệm phải có các SOP cho tất cả các phương pháp tách chiết được sử dụng trong phòng thí nghiệm.
- 4.2.2.2 *Tiêu chuẩn:* Mỗi bộ tách chiết ADN phải có ít nhất một kiểm soát tách chiết âm tính.

- 4.2.2.3 *Tiêu chuẩn:* Quá trình tách chiết ADN từ mẫu chuẩn phải được cách biệt về mặt không gian hoặc thời gian với quá trình tách chiết ADN từ bằng chứng.
- 4.2.2.4 *Tiêu chuẩn:* Khi nhiều vật phẩm bằng chứng được so sánh để ghép cặp cá thể, ví dụ bằng chứng nghi vấn với bằng chứng đã biết, các vật phẩm sẽ được xử lý tại các thời điểm khác nhau hoặc ở những nơi khác nhau.
- 4.2.2.5 *Hướng dẫn:* Các mẫu đánh dấu nên được tách chiết và khuếch đại trước các mẫu có số lượng bản sao ADN cao, còn các mẫu nghi vấn nên được tách chiết trước các mẫu chuẩn và mẫu đã biết có liên quan.
- 4.2.2.6 *Hướng dẫn:* Trong các phân tích nhạy cảm với nồng độ khuôn mẫu, các mẫu kiểm tra phải được định lượng trước khi khuếch đại.
- 4.2.3 Khuếch đại
- 4.2.3.1 *Tiêu chuẩn:* Các phòng thí nghiệm phải có SOP cho tất cả các phương pháp PCR được sử dụng thường xuyên trong phòng thí nghiệm.
- 4.2.3.2 *Tiêu chuẩn:* Các đoạn môi đã sử dụng phải được ghi lại trong hồ sơ vụ việc.
- 4.2.3.3 *Tiêu chuẩn:* Các đoạn môi được dùng thường xuyên cần được xác nhận để phân định phạm vi các điều kiện PCR được chấp nhận và để đánh giá khả năng dương tính giả và âm tính giả.
- Lưu ý: Tỳ thuộc vào các giám định được tiến hành, có thể bao gồm các ví dụ kiểm thử như sau: độ pha loãng khác nhau của khuôn mẫu, nồng độ thuốc thử, nhiệt độ ủ, số chu kỳ và kiểm tra các loài có khả năng để xác định tính đặc thù.*
- 4.2.3.4 *Tiêu chuẩn:* Mỗi PCR phải bao gồm kiểm soát tách chiết âm tính và kiểm soát PCR âm tính và dương tính.
- 4.2.3.5 *Hướng dẫn:* Một kiểm soát dương tính sẽ tạo ra một kiểu gen riêng biệt, cho phép dễ dàng xác định rằng đó không phải là nguồn nhiễm.
- 4.2.3.6 *Tiêu chuẩn:* Kiểm soát âm tính và dương tính PCR và kiểm soát trích xuất âm tính phải được phân tích với các mẫu bằng chứng thông qua bước cuối cùng (ví dụ: giải trình tự gen hoặc xác định kích thước đoạn).
- 4.2.4 Giám định và diễn giải
- 4.2.4.1 *Tiêu chuẩn:* Các kết quả sẽ bị loại nếu kiểm soát âm tính cho thấy sự khuếch đại và kiểu gen giống hệt với mẫu bằng chứng.
- 4.2.4.2 *Tiêu chuẩn:* Các phòng thí nghiệm phải có SOP để giải quyết các vấn đề sau:
- 4.2.4.2.1. Bị nhiễm được phát hiện trong các kiểm soát dương tính, kiểm soát âm tính hoặc trong các mẫu trường hợp.
- 4.2.4.2.2. Giám định, diễn giải và ngưỡng tối thiểu để chấp nhận dữ liệu. Ví dụ về các chỉ số chất lượng dữ liệu bao gồm điểm PHRED, cường độ tín hiệu hoặc độ cao cực đại.
- 4.2.4.3 *Hướng dẫn:* Các phòng thí nghiệm làm việc với ADN có số lượng bản sao thấp hoặc bị suy giảm cần có SOP cụ thể về việc giám định các mẫu kiểm tra đó và diễn giải dữ liệu kéo theo sau đó.

4.3 Tiêu chuẩn và Hướng dẫn về Giải trình tự gen

- 4.3.1 *Tiêu chuẩn:* Các phòng thí nghiệm phải có SOP để giải quyết các vấn đề sau:
- 4.3.1.1 Chính sửa và so sánh trình tự nucleotide
 - 4.3.1.2 Bị nhiễm hoặc trộn lẫn trình tự
 - 4.3.1.3 Dị tế bào chất
- 4.3.2 *Tiêu chuẩn:* Khi xác định phân loại dựa trên dữ liệu trình tự gen, cần cân nhắc:
- 4.3.2.1 Tính phù hợp của dữ liệu tham chiếu, bao gồm sự hiện diện thích hợp của các loài có liên quan chặt chẽ
 - 4.3.2.2 Phân bố khoảng cách di truyền giữa những họ hàng gần nhất
 - 4.3.2.3 Địa lý sinh học của sinh vật, bản ghi lại chu kỳ sống và phân loại
 - 4.3.2.4 Sự phát sinh loài đã công bố
- 4.3.3 *Tiêu chuẩn:* Khi các chuỗi trình tự gen từ cơ sở dữ liệu công cộng (ví dụ GenBank của Trung tâm thông tin công nghệ sinh học quốc gia) được đưa vào sử dụng, các nhân viên giám định sẽ thấy sự thay đổi về chất lượng dữ liệu trong các cơ sở dữ liệu đó và cố gắng đánh giá độ tin cậy của cơ sở dữ liệu đối với các đơn vị phân loại được kiểm tra.
- 4.3.4 *Hướng dẫn:* Việc nhận dạng không nên chỉ dựa trên một trình tự gen từ cơ sở dữ liệu công cộng. Trong trường hợp hiếm gặp là dữ liệu bổ sung không có sẵn, báo cáo nên nêu rõ hạn chế của kết luận.
- 4.3.5 *Tiêu chuẩn:* Các ước tính thống kê về tần số đơn bội của ty thể phải xem xét tính phù hợp và đầy đủ của dữ liệu tham chiếu.

4.4 Tiêu chuẩn và Hướng dẫn về STR

- 4.4.1 *Tiêu chuẩn:* Các phòng thí nghiệm phải có SOP để giải quyết các vấn đề sau:
- 4.4.1.1 Xác định ngưỡng cường độ tín hiệu cho các alen được sử dụng để ấn định kiểu gen. Các tiêu chí cường độ tín hiệu này được xác định nhờ các giá trị được công nhận chung dựa trên nền tảng cơ sở dữ liệu, hoặc được xác định theo kinh nghiệm thông qua thẩm định nội bộ.
 - 4.4.1.2 Xác định một bộ tiêu chí tối thiểu cho việc ấn định alen và kiểu gen sẽ đưa vào báo cáo cuối cùng.
 - 4.4.1.3 Xác định ấn định thùng chứa cho các alen.
 - 4.4.1.4 Phân biệt các hiện tượng giả, ví dụ đỉnh giả và đỉnh kéo lên với các đỉnh alen thực sự.
 - 4.4.1.5 Phân biệt giữa các kiểu gen đơn nguồn, nhiều nguồn và kiểu gen một phần.

- 4.4.1.6 Sử dụng các công thức đã được thiết lập (ví dụ NRC, 1996) để tính xác suất cá thể hóa.
- 4.4.1.7 Ấn định quần thể, bao gồm cả việc sử dụng hỗ trợ thống kê thích hợp.
- 4.4.2 *Tiêu chuẩn:* Sẽ có một tiêu chuẩn kích thước nội bộ cho các mẫu để bình thường hóa sự khác biệt di chuyển đỉnh. Chỉ sử dụng ấn định alen mẫu nếu các alen lớn nhất và nhỏ nhất cho mẫu đó nằm trong phạm vi của tiêu chuẩn kích thước nội bộ.
- 4.4.3 *Tiêu chuẩn:* Khi có sự chia sẻ dữ liệu giữa các phòng thí nghiệm, phải cân đối việc chỉ định alen (ví dụ bằng cách sử dụng các mẫu kiểm soát chất lượng của kiểu gen đã biết).
- 4.4.4 *Tiêu chuẩn:* Mỗi phòng thí nghiệm sẽ sử dụng bảng vị trí gen đã được thẩm định nội bộ.
- 4.4.5 *Tiêu chuẩn:* Tất cả các ước tính về xác suất cá nhân hóa cần kết hợp điều chỉnh cơ cấu quần thể.
Lưu ý: Đối với các loài có khả năng di chuyển hạn chế hoặc các loài nhân giống không ngẫu phối, cần phải có các ước tính phù hợp về cấu trúc quần thể. Khi không biết theta của một loài cụ thể, cần kết hợp điều chỉnh thận trọng dựa trên dữ liệu có sẵn từ các đơn vị phân loại được kỳ vọng có cấu trúc quần thể tương tự.
- 4.4.6 *Tiêu chuẩn:* Khi thực hiện ấn định quần thể, cơ sở dữ liệu cần phải bao gồm phạm vi địa lý đại diện và kích thước mẫu đầy đủ. Nếu không thể đưa được một quần thể thích hợp vào so sánh, các kết luận phải phản ánh điều đó.

4.5 Tiêu chuẩn và Hướng dẫn về SNP

- 4.5.1 *Tiêu chuẩn:* Các phòng thí nghiệm phải có SOP để giải quyết các vấn đề sau:
 - 4.5.1.1 Khuếch đại SNP (ví dụ: PCR thời gian thực, PCR đặc hiệu với alen)
 - 4.5.1.2 Xác định một bộ tiêu chí tối thiểu để chỉ định SNP (ví dụ: phân cụm với các kiểm soát dương tính, độ cao đỉnh tối thiểu). Các tiêu chí này được xác định theo các giá trị được công nhận chung dựa trên nền tảng cơ sở dữ liệu, hoặc được xác định theo kinh nghiệm thông qua thẩm định nội bộ.
 - 4.5.1.3 Phân biệt các mẫu đơn nguồn và đa nguồn.
 - 4.5.1.4 Sử dụng các công thức đã được thiết lập (ví dụ NRC, 1996) để tính xác suất cá thể hóa.
 - 4.5.1.5 Ấn định quần thể, bao gồm cả việc sử dụng hỗ trợ thống kê thích hợp.
- 4.5.2 *Hướng dẫn:* Kiểm soát dương tính sẽ bao gồm tất cả các kiểu gen có thể cho mỗi vị trí gen. Các kiểu gen có thể từ các mẫu có kiểu gen đã biết hoặc từ mẫu kiểm soát dương tính được tạo ra.
- 4.5.3 *Tiêu chuẩn:* Khi sử dụng điện di mao quản, một tiêu chuẩn kích thước nội bộ sẽ được áp dụng cho các mẫu để bình thường hóa sự khác biệt khi di chuyển đỉnh.

- 4.5.4 *Tiêu chuẩn:* Khi có sự chia sẻ dữ liệu giữa các phòng thí nghiệm, phải cân đối việc chỉ ra alen SNP (ví dụ bằng cách sử dụng các mẫu kiểm soát chất lượng của kiểu gen đã biết).
- 4.5.5 *Tiêu chuẩn:* Mỗi phòng thí nghiệm sẽ sử dụng bảng vị trí gen đã được thẩm định nội bộ.
- 4.5.6 *Tiêu chuẩn:* Tất cả các ước tính về xác suất cá nhân hóa cần kết hợp điều chỉnh cơ cấu quần thể.
- Lưu ý: Đối với các loài có khả năng di chuyển hạn chế hoặc các loài nhân giống không ngẫu phối, cần phải có các ước tính phù hợp về cấu trúc quần thể. Khi không biết theta của một loài cụ thể, cần kết hợp điều chỉnh thận trọng dựa trên dữ liệu có sẵn từ các đơn vị phân loại được kỳ vọng có cấu trúc quần thể tương tự.*
- 4.5.7 *Tiêu chuẩn:* Khi thực hiện ấn định quần thể, cơ sở dữ liệu cần phải bao gồm phạm vi địa lý đại diện và kích thước mẫu đầy đủ. Nếu không thể đưa được một quần thể thích hợp vào so sánh, các kết luận phải phản ánh điều đó.

5.0 Tiêu chuẩn và Hướng dẫn về Hình thái

Hình thái học là môn nghiên cứu về hình thức. Phương pháp so sánh hình thái là cơ sở cho các nghiên cứu cổ điển về cấu trúc và tiến hóa sinh học. Phương pháp này cần thiết trong công trình khoa học của các nhà phân loại học, giải phẫu học, cổ sinh vật học và khảo cổ học, cũng như các nhà nhân chủng học pháp y. Có một số lượng lớn của các tài liệu bình xét cũng cố tính chặt chẽ và tiện ích về mặt khoa học của các kỹ thuật so sánh hình thái.

Giám định pháp y động thực vật hoang dã là bộ môn so sánh hình thái để xác định các bộ phận và sản phẩm của động thực vật hoang dã, điển hình là họ, chi hoặc nguồn gốc loài. Tùy thuộc vào bản chất của bằng chứng, có thể sử dụng hàng loạt kỹ thuật so sánh vĩ mô và vi mô.

Cần công nhận rằng hầu hết tất cả công tác giám định do một nhà hình thái học pháp y động thực vật hoang dã thực hiện đều dựa trên các đặc điểm của lớp chứ không phải các đặc điểm cá thể. Các đặc điểm hình thái định lượng và/ hoặc định tính chung được các nhà khoa học sử dụng để chỉ rõ hoặc xác định nhóm phân loại, như họ, chi và loài. Các đặc tính lớp liên kết chặt chẽ với những dòng giống tiến hóa xuống tới cấp độ loài. Ngược lại, cá thể hóa đòi hỏi công nhận các đặc tính độc nhất xác định một cá thể cụ thể. Hiếm khi tiến hành cá thể hóa dựa trên các đặc điểm hình thái trong trường hợp động thực vật hoang dã.

5.1 Tiêu chuẩn và Hướng dẫn chung về Hình thái

5.1.1 Căn cứ để xác định hình thái

5.1.1.1 *Tiêu chuẩn:* Nhân viên giám định sẽ kiểm tra, giải thích và ghi lại sự tương đồng về hình thái giữa vật chứng và mẫu vật của nguồn loài đã biết và/ hoặc mẫu chuẩn khoa học thích hợp.

5.1.1.2 *Hướng dẫn:* Nên dùng tài liệu tham khảo khoa học phù hợp trong kiểm tra hình thái. Các tài liệu tham khảo đó có thể bao gồm tài liệu khoa học cơ bản, chuyên khảo phân loại, bộ dữ liệu hình thái, chìa khóa nhận dạng, hướng dẫn thực địa và cơ sở dữ liệu hình ảnh đáng tin cậy.

5.1.1.3 *Tiêu chuẩn:* Nhân viên giám định sẽ xem xét giá trị chẩn đoán và tính biến thiên trong loài, khác loài của các đặc điểm được giám định.

5.1.1.4 *Hướng dẫn:* Nếu nguồn gốc địa lý của một loài có tầm quan trọng đặc biệt trong việc giải thích các đặc điểm hình thái, thì nên chọn mẫu chuẩn có liên quan nhất.

5.1.1.5 *Hướng dẫn:* Tư liệu giám định và diễn giải dữ liệu trong hình thái học phải tuân theo hệ thống phân loại, với các đặc điểm của bộ phải được lưu ý trước tiên, tiếp theo là các đặc tính theo họ và cuối cùng là chẩn đoán cho các chi và loài cụ thể (nếu được).

5.1.2 Quy trình kiểm tra hình thái - Tàn dư bên ngoài

5.1.2.1 *Tiêu chuẩn:* Nhân viên giám định cần xem xét tính đầy đủ và điều kiện của bằng chứng và sự hiện diện/ thiếu vắng các đặc điểm mang thông tin phân loại.

- 5.1.2.2 *Tiêu chuẩn:* Khi vật phẩm bằng chứng không phải là một sinh vật hoàn chỉnh, nhân viên giám định sẽ đánh giá mức độ phân loại thích hợp để có thể tiến hành định danh.
- 5.1.2.3 *Tiêu chuẩn:* Độ tuổi và giới tính của các bằng chứng sẽ được đánh giá, và nhân viên giám định sẽ xác định liệu mẫu chuẩn hiện có sẽ phù hợp để diễn giải dữ liệu và xác định loài chính xác hay không. Ví dụ: Một bộ dữ liệu hình thái học của động vật có vú trưởng thành thường không có ích trong việc xác định hài cốt của một cá thể còn non.
- 5.1.3 Quy trình kiểm tra hình thái - Tàn dư xương
- 5.1.3.1 *Tiêu chuẩn:* Không thực hiện phương pháp tìm khung xương mà không tham khảo ý kiến của bên liên quan.
- 5.1.3.2 *Hướng dẫn:* Các phòng thí nghiệm phải có một SOP bao gồm mọi yêu cầu làm sạch bằng chứng ở dạng xương.
- 5.1.3.3 *Tiêu chuẩn:* Giám định bằng chứng bao gồm mô tả các yếu tố thuộc về xương được kiểm tra, tình trạng vật lý của chúng và bất kỳ biến đổi nào do hóa thạch hoặc do con người.
- 5.1.3.4 *Hướng dẫn:* Để xác định độ tuổi tương đối (trưởng thành, chưa trưởng thành, còn non hoặc mới sinh), trước tiên, nhân viên giám định cần đánh giá có đủ mẫu để giám định hay không, sau đó đánh giá các đặc điểm hiệu chuẩn có liên quan cho nhóm phân loại nghi vấn (ví dụ: đĩa sụn xương của các yếu tố xương, hay răng mọc tương đối đầy đủ hoặc mòn đi ở động vật có vú).
- 5.1.4 Quy trình kiểm tra hình thái - Cấu trúc vi mô
- 5.1.4.1 *Tiêu chuẩn:* Khi cần kiểm tra chi tiết các cấu trúc hệ bì (như tóc và lông), việc kiểm tra vĩ mô sẽ ghi lại các đặc điểm chung như màu sắc, kiểu mẫu, kích thước hoặc hình dạng, trong khi đó kiểm tra vi mô sẽ ghi lại chi tiết về cấu trúc bên ngoài và/ hoặc bên trong.
- 5.1.4.2 *Tiêu chuẩn:* Phải nhận dạng qua tham chiếu đến cơ sở dữ liệu mẫu vật của nguồn phân loại đã biết (ví dụ: lông mao hoặc lông vũ), hoặc nếu không có, thì phải tham khảo các tài liệu khoa học như được định nghĩa trong Mục 5.1.1.2 ở trên.
- 5.1.4.3 *Hướng dẫn:* Nếu kiểm tra hoặc so sánh các đặc điểm vi mô, mẫu và bằng chứng tóc/ lông/ vảy phải được gắn trên các phiến kính trong các dung dịch nhúng có chỉ số khúc xạ gần với keratin (ví dụ: xylen hoặc chất thay thế xylen).
- 5.1.4.4 *Hướng dẫn:* Khi bằng chứng hình thái chứa lông của động vật có vú, cần xác định phân loại bằng cách sử dụng lông mang thông tin, điển hình là lông bảo vệ.
- 5.1.5 Quy trình kiểm tra hình thái - Thực vật học
- 5.1.5.1 *Tiêu chuẩn:* Phải nhận dạng qua tham chiếu đến cơ sở dữ liệu (ví dụ: tập hợp mẫu cây, tập hợp mẫu gỗ, v.v.) của các loài có nguồn phân loại đã biết; nếu không có, thì phải tham khảo các tài liệu khoa học như được định nghĩa trong Mục 5.1.1.2 ở trên.

5.2 Tiêu chuẩn và Hướng dẫn về Hồ sơ

5.2.1 *Tiêu chuẩn:* Khi thực hiện nhận dạng phân loại dựa trên các đặc điểm hình thái, nhân viên giám định phải ghi lại các nội dung sau trong hồ sơ vụ việc:

- 5.2.1.1 Loại mẫu nhận được để làm bằng chứng (ví dụ: toàn bộ hoặc một phần của sinh vật, xương, răng, lông, tóc, ngà đã được chạm khắc, da, gỗ, đĩa, gỗ tẩm, đồ thủ công, v.v.).
- 5.2.1.2 Tính nguyên vẹn và tình trạng của bằng chứng.
- 5.2.1.3 Đặc điểm hình thái dùng để nhận dạng.
- 5.2.1.4 Các đặc điểm khác (ví dụ: mật độ gỗ của mẫu, màu sắc, v.v.) sử dụng để hỗ trợ việc nhận dạng (nếu có).
- 5.2.1.5 Các mẫu chuẩn và/ hoặc nguồn dữ liệu được dùng để xác minh việc nhận dạng.

6.0 Giám định hóa học cho các Tiêu chuẩn và Hướng dẫn xác định phân loại

Giám định hóa học có thể giúp phân loại vật chứng không thể xác định được chỉ bằng các giám định hình thái hoặc di truyền. Ví dụ: Cây và các loại thực vật khác tổng hợp các hợp chất hóa học thực vật thường là đặc điểm riêng biệt của một loài hoặc nhóm phân loại cao hơn. Có thể xác định những hóa chất thực vật này bằng các dụng cụ hóa học như máy quang phổ hồng ngoại và máy quang phổ khối. Tương tự, các phân tử keratin từ các nguồn loài khác nhau có thể đặc trưng về mặt hóa học, giúp thấy rõ khác biệt trong phân loại mà các kỹ thuật khác không thể đạt được.

6.1 Tiêu chuẩn và Hướng dẫn chung về Giám định hóa học để xác định phân loại

- 6.1.1 *Tiêu chuẩn:* Nhân viên giám định sẽ kiểm tra, diễn giải và ghi lại sự tương đồng về thành phần hóa học giữa các vật chứng và mẫu chuẩn.
- 6.1.2 *Tiêu chuẩn:* Nhân viên giám định sẽ xem xét giá trị chẩn đoán của phân tử chính và tính biến thiên trong loài và khác loài của các đặc tính được giám định.
- 6.1.3 *Hướng dẫn:* Tài liệu tham khảo khoa học dùng trong giám định hóa học bao gồm tài liệu khoa học cơ bản và/ hoặc chuyên khảo phân loại.
- 6.1.4 *Hướng dẫn:* Mẫu chuẩn được dùng để nhận dạng phải truy xuất được đến cơ sở dữ liệu giám tuyển.
- 6.1.5 *Tiêu chuẩn:* Việc xác minh dựa trên dữ liệu từ cơ sở dữ liệu công cộng không dựa trên một thành phần hóa học, quang phổ hóa học hoặc hợp chất. Trong trường hợp hiếm gặp là dữ liệu bổ sung không có sẵn, báo cáo nên nêu rõ hạn chế của kết luận.
- 6.1.6 *Tiêu chuẩn:* Nếu nguồn gốc địa lý của loài là nghi vấn cần giám định, thì chỉ nên cố gắng giám định nếu có sẵn mẫu chuẩn liên quan.
- 6.1.7 *Tiêu chuẩn:* Khi xác định phân loại dựa trên dấu vân tay hóa học, cần cân nhắc:
 - 6.1.7.1 Tính phù hợp và hoàn chỉnh của mẫu chuẩn, bao gồm sự hiện diện thích hợp của các loài có liên quan chặt chẽ và có vẻ ngoài tương đồng.
 - 6.1.7.2 Địa lý sinh học của sinh vật, bản ghi lại chu kỳ sống và phân loại
 - 6.1.7.3 Những giống loài phát sinh có liên quan đã công bố

Phụ lục- Tài liệu tham khảo

Tài liệu tham khảo được liệt kê ở đây bao gồm các tài liệu chính là căn cứ của những tiêu chuẩn và hướng dẫn này và một số tài liệu tham khảo bổ sung cho bối cảnh hoặc các vấn đề cụ thể được đề cập đến. Đây không phải danh sách đầy đủ các tài liệu có liên quan.

Tài liệu tham khảo cho phần chung

- Huffman, J. E., & Wallace, J. R. (Eds.). (2012). *Wildlife Forensics: Methods and Applications*. Chichester, UK: Wiley-Blackwell.
- International Laboratory Accreditation Committee. (2014). *ILAC Guide 19: Modules in a Forensic Science Process*. Retrieved from https://ilac.org/latest_ilac_news/ilac-g19082014-published/
- International Organization for Standardization. (2017). *ISO/IEC 17025:2017 General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories*.
- Ogden, R. (2010). Forensic science, genetics and wildlife biology: Getting the right mix for a wildlife DNA forensics lab. *Forensic Science, Medicine, and Pathology*, 6(3), 172–179. <https://doi.org/10.1007/s12024-010-9178-5>
- OSAC Wildlife Forensic Subcommittee Standards. (2014-present). Retrieved August 13, 2018, from <https://www.nist.gov/topics/forensic-science/wildlife-forensics-subcommittee>.
- UNEP-WCMC, & CITES Secretariat. *CITES Species+*. Retrieved August 9, 2018, from <https://speciesplus.net/species>

Tài liệu tham khảo bổ sung cho phần ADN

- Cavers, S., Degen, B., Caron, H., Lemes, M. R., Margis, R., Salgueiro, F., & Lowe, A. J. (2005). Optimal sampling strategy for estimation of spatial genetic structure in tree populations. *Heredity*, 95(4), 281–289. <https://doi.org/10.1038/sj.hdy.6800709>
- Dawnay, N., Ogden, R., Thorpe, R. S., Pope, L. C., Dawson, D. A., & McEwing, R. (2008). A forensic STR profiling system for the Eurasian badger: a framework for developing profiling systems for wildlife species. *Forensic Science International: Genetics*, 2(1), 47– 53. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2007.08.006>
- Degen, B., Ward, S. E., Lemes, M. R., Navarro, C., Cavers, S., & Sebbenn, A. M. (2013). Verifying the geographic origin of mahogany (*Swietenia macrophylla* King) with DNA-fingerprints. *Forensic Science International: Genetics*, 7(1), 55–62. <https://doi.org/10.1016/J.FSIGEN.2012.06.003>
- ENFSI APST. (2015). *Best Practice Manual for the Application of Molecular Methods for the Forensic Examination of Non-Human Biological Traces*. Retrieved from <http://enfsi.eu/documents/best-practice-manuals/>
- Ewart, K. M., Frankham, G. J., Mcewing, R., Webster, L. M. I., Ciavaglia, S. A., Linacre, A. M. T., ... Johnson, R. N. (2018). An internationally standardized species identification test for use on suspected seized rhinoceros horn in the illegal wildlife trade. *Forensic Science International: Genetics*, 32, 33–39. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2017.10.003>
- Federal Bureau of Investigation. (2011). *Quality Assurance Standards for forensic DNA testing laboratories*. Retrieved from <https://www.fbi.gov/file-repository/quality-assurance-standards-for-forensic-dna-testing-laboratories.pdf/view>
- Harris, D. J. (2003). Can you bank on GenBank? *Trends in Ecology & Evolution*, 18(7), 317–

319. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(03\)00150-2](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(03)00150-2)
- Johnson, R. N., Wilson-Wilde, L., & Linacre, A. (2014). Current and future directions of DNA in wildlife forensic science. *Forensic Science International: Genetics*, 10(1), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2013.12.007>
- Linacre, A., Gusmão, L., Hecht, W., Hellmann, A. P. P., Mayr, W. R. R., Parson, W., ... Morling, N. (2011). ISFG: Recommendations regarding the use of non-human (animal) DNA in forensic genetic investigations. *Forensic Science International: Genetics*, 5(5), 501–505. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2010.10.017>
- Lowe, A. J., & Cross, H. B. (2011). The application of DNA methods to timber tracking and origin verification. *IAWA Journal*, 32(2), 251–262. <https://doi.org/10.1163/22941932-90000055>
- Moore, M. K., & Kornfield, I. L. (2012). Best Practices in Wildlife Forensic DNA. In *Wildlife Forensics: Methods and Applications* (pp. 201–231). Wiley-Blackwell.
- Stephenson, J. J., Campbell, M. R., Hess, J. E., Kozfkay, C., Matala, A. P., McPhee, M. V., ... Wenburg, J. K. (2009). A centralized model for creating shared, standardized, microsatellite data that simplifies inter-laboratory collaboration. *Conservation Genetics*, 10(4), 1145–1149. <https://doi.org/10.1007/s10592-008-9729-4>
- Weir, B. S., & Cockerham, C. C. (1984). Estimating F-Statistics for the Analysis of Population Structure. *Evolution*, 38(6), 1358. <https://doi.org/10.2307/2408641>

Tài liệu tham khảo bổ sung cho phần Hình thái động vật có xương sống

- Baumel, J. J. (1993). *Nomina anatomica avium : an annotated anatomical dictionary of birds* (2nd ed.). Cambridge, MA: Publications of the Nuttall Ornithological Club, No. 23.
- Dove, C., & Koch, S. (2010). Microscopy of Feathers: A Practical Guide for Forensic Feather Identification. *Journal of American Society of Trace Evidence Examiners*, 1(1), 15–61.
- Handbook of the birds of the world alive. (n.d.). Retrieved from <https://www.hbw.com/> Knecht, L. (2012). The use of hair morphology in the identification of mammals. In J. E. Huffman & J. R. Wallace (Eds.), *Wildlife Forensics: Methods and Applications* (pp. 129–142). Chichester, UK: Wiley-Blackwell.
- Martin, D. L. (2012). Identification of Reptile Skin Products Using Scale Morphology. In J. E. Huffman & J. R. Wallace (Eds.), *Wildlife Forensics: Methods and Applications* (1st ed, pp. 161–199). Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781119953142.ch10>
- Rose, C. L., Hawks, C. A., & Genoways, H. H. (Eds.). (1995). *Storage of natural history collections: A preventive conservation approach*. New York: Society for the Preservation of Natural History Collections. Retrieved from https://books.google.co.uk/books/about/Storage_of_Natural_History_Collections_A.html?id=qPkTAQAIAAJ&redir_esc=y
- Trail, P. W. (2017). Identifying Bald Versus Golden Eagle Bones: A Primer for Wildlife Biologists and Law Enforcement Officers. *Journal of Fish and Wildlife Management*, 8(2), 596–610. <https://doi.org/10.3996/042017-JFWM-035>
- U.S. Fish and Wildlife Service. (n.d.). The feather atlas. Retrieved August 10, 2018, from <https://www.fws.gov/lab/featheratlas/>

von den Driesch, A. (1976). *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*. Cambridge MA: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University.

Wilson, D. E., & Mittermeier, R. A. (Eds.). (2009). *Handbook of the mammals of the world*. Barcelona: Lynx Edicions. Retrieved from <https://www.lynxeds.com/catalog/hmw>

Tài liệu tham khảo bổ sung cho phần Hình thái gỗ

- Gasson, P. (2011). How precise can wood identification be? Wood anatomy's role in support of the legal timber trade, especially CITES. *IAWA Journal*, 32(2), 137–154. <https://doi.org/10.1163/22941932-90000049>
- International Association of Wood Anatomists. (1964). *Multilingual glossary of terms used in wood anatomy*. The Verlagbuchanstalt Konkordia, Winterthur, Switzerland. Retrieved from https://www.iawa-website.org/uploads/soft/Abstracts/IAWA_glossary.pdf
- Koch, G., Richter, H.-G., & Schmitt, U. (2011). Design and application of CITESwoodID Computer-aided identification and description of CITES-protected timbers. *IAWA Journal*, 32(2), 213–220. <https://doi.org/10.1163/22941932-90000052>
- Mabberley, D. J. (2017). *Mabberley's Plant-book*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316335581>
- Miller, R. A., Wiedenhoft, A., & Ribeyron, M. J. (2002). CITES Identification Guide – Tropical Woods Guide. Retrieved from <http://publications.gc.ca/site/eng/9.819974/publication.html>
- Missouri Botanical Garden. Tropicos - scientific names of angiosperms. Retrieved August 10, 2018, from <http://www.tropicos.org/>
- Richter, H. G., Grosser, D., Heinz, I., & Gasson, P. E. (2004). IAWA list of microscopic features for softwood identification. *IAWA Journal*, 25(1), 1–70. <https://doi.org/10.1163/22941932-90000349>
- The Plant List - a working list of all plant species. (2013). Retrieved August 10, 2018, from <http://www.theplantlist.org/>
- Wheeler, E. A. (2011). Inside Wood – A Web resource for hardwood anatomy. *IAWA Journal*, 32(2), 199–211. <https://doi.org/10.1163/22941932-90000051>
- Wheeler, E. A., & Baas, P. (1998). Wood Identification -A Review. *IAWA Journal*, 19(3), 241–264. <https://doi.org/10.1163/22941932-90001528>
- Wheeler, E. A., Baas, P., & Gasson, P. E. (2004). IAWA List of microscopic features for hardwood identification. *IAWA Journal*, 25(1), 1–70. <https://doi.org/10.1163/22941932-90000349>

Tài liệu tham khảo bổ sung cho phần Hóa học gỗ

- Cody, R. B., Dane, A. J., Dawson-Andoh, B., Adedipe, E. O., & Nkansah, K. (2012). Rapid classification of White Oak (*Quercus alba*) and Northern Red Oak (*Quercus rubra*) by using pyrolysis direct analysis in real time (DARTTM) and time-of-flight mass spectrometry. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 95, 134–137. <https://doi.org/10.1016/J.JAAP.2012.01.018>
- Dormontt, E. E., Boner, M., Braun, B., Breulmann, G., Degen, B., Espinoza, E., ... Lowe, A. J. (2015). Forensic timber identification: It's time to integrate disciplines to combat illegal logging. *Biological Conservation*, 191, 790–798. <https://doi.org/10.1016/J.BIOCON.2015.06.038>

- Espinoza, E. O., Lancaster, C. A., Kreitals, N. M., Hata, M., Cody, R. B., & Blanchette, R. A. (2014). Distinguishing wild from cultivated agarwood (*Aquilaria* spp.) using direct analysis in real time and time of-flight mass spectrometry. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 28(3), 281–289. <https://doi.org/10.1002/rcm.6779>
- Evans, P. D., Mundo, I. A., Wiemann, M. C., Chavarria, G. D., McClure, P. J., Voin, D., & Espinoza, E. O. (2017). Identification of selected CITES-protected Araucariaceae using DART TOFMS. *IAWA Journal*, 38(2), 266–281. <https://doi.org/10.1163/22941932-20170171>
- Finch, K., Espinoza, E., Jones, F. A., & Cronn, R. (2017). Source identification of western Oregon Douglas-fir wood cores using mass spectrometry and random forest classification. *Applications in Plant Sciences*, 5(5). <https://doi.org/10.3732/apps.1600158>
- Hillis, W. E. (1987). *Heartwood and tree exudates*. Springer-Verlag.
- Pastore, T. C. M., Braga, J. W. B., Coradin, V. T. R., Magalhaes, W. L. E., Okino, E. Y. A., Camargos, J. A. A., ... Davrieux, F. (2011). Near infrared spectroscopy (NIRS) as a potential tool for monitoring trade of similar woods: Discrimination of true mahogany, cedar, andiroba, and curupixá. *Holzforschung*, 65, 73-80.