

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN xxxxx-4:2025

Xuất bản lần 1

**GỖ – XÁC ĐỊNH LOÀI BẰNG CÔNG NGHỆ
QUANG PHỔ KHỐI LƯỢNG –
PHẦN 4: PHƯƠNG PHÁP GIÁM ĐỊNH GỖ**

*Wood – Method of wood identification using DART TOFMS technology –
Part 4: Wood identification method*

Dự thảo lần 1

HÀ NỘI – 2024

Lời nói đầu

TCVN xxxxx-4:2025 do Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam biên soạn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Gỗ - Xác định loài bằng công nghệ quang phổ khối lượng – Phần 4: Phương pháp xác định loại gỗ

Wood – Method of wood identification using DART TOFMS technology – Part 4: Wood identification method

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định loại gỗ bằng công nghệ quang phổ khối lượng (DART – TOFMS).

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

Schmitz, N., Beeckman, H., Blanc-Jolivet, C., Boeschoten, L., Braga, J. W., Cabezas, J. A., ... & Zuidema, P. A. (2020). Tổng quan về các phương pháp sử dụng trong giám định gỗ. Hướng dẫn về các phương pháp giám định gỗ.

TCVN 14121: 2024 Gỗ - Phương pháp định loại dựa vào đặc điểm cấu tạo thô đại và hiển vi

TCVN xxxxx-2: 2025 Gỗ - Xác định loài bằng công nghệ quang phổ khối lượng – Phần 2: Phương pháp lấy mẫu.

TCVN xxxxx-3: 2025 Gỗ - Xác định loài bằng công nghệ quang phổ khối lượng – Phần 3: Phương pháp xây dựng cơ sở dữ liệu.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa được nêu trong TCVN xxxxx-1: 2025, và TCVN 14121: 2024.

4 Nguyên tắc chung

Mục đích của tiêu chuẩn này là hướng dẫn các bước để phân tích và giám định gỗ bằng cách so sánh chúng với cơ sở dữ liệu quang phổ khối lượng đã được xây dựng (ForeST[®]). Đây là cơ sở dữ liệu lớn nhất về quang phổ khối lượng được thu thập từ các loại gỗ trên thế giới, bao gồm hơn 20.000 phổ khối từ 16.000 loài khác nhau. Phần lớn các loài có trong danh mục CITES và các loại gỗ thương mại phổ biến hiện nay để phục vụ giám định gỗ bằng công nghệ DART-TOFMS. Cơ sở dữ liệu này vẫn đang được tiếp tục cập nhật từ các đối tác trong chương trình WISC toàn cầu.

5 Thiết bị, dụng cụ và hóa chất

5.1 Thiết bị JEOL Accu-TOF MS, đây là hệ thống thiết bị thu thập phổ khối (mặc dù không phải là duy nhất được sử dụng để giám định gỗ). Tuy nhiên, đây là máy quang phổ khối phát triển nhất với cơ sở dữ liệu và phần mềm đi kèm tiên tiến nhất.

5.2 Phần mềm Mass Mountaineer, đây là phần mềm chuyên dụng cho công nghệ DART TOFMS bao gồm tích hợp tất cả các công cụ xử lý thống kê tiêu chuẩn. Phần mềm này có nhiều tùy chỉnh phục vụ các nghiên cứu và phân tích khác. Khuyến nghị sử dụng trong khoa học pháp y.

5.2 Tủ sấy, đối lưu cưỡng bức có khả năng luôn duy trì nhiệt độ ở $(103 \pm 2) ^\circ\text{C}$ trong quá trình sấy mẫu đến khi đạt được khối lượng không đổi. Hơi ẩm sẽ được thoát ra ngoài qua lỗ thông.

5.3 Bình hút ẩm, kín có chứa chất hút ẩm (ví dụ: silica gel, canxi clorua, v.v...) để duy trì môi trường khô.

5.4 Dao cắt mẫu gỗ, sử dụng để trích mảnh gỗ mỏng từ mẫu gỗ.

5.5 Nhíp gấp mảnh gỗ mỏng, sử dụng để gấp mảnh gỗ mỏng khi thao tác thu thập phổ khối.

5.6 Polyetylen glycol 600 (PEG 600), một polyme có trọng lượng phân tử trung bình là 600 được sử dụng để hiệu chuẩn thiết bị trước khi thực hiện việc thu thập quang phổ khối lượng.

5.7 Methanol, đạt chuẩn HPLC (sắc ký lỏng hiệu năng cao) được sử dụng để vệ sinh thiết bị.

5.8 Khí Nitơ và Heli, độ tinh khiết 99,99%.

6 Chuẩn bị mẫu để giám định

6.1 Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu theo TCVN xxxxx-2: 2025.

6.2 Các mẫu gỗ giám định phải được làm sạch bề mặt, yêu cầu không được xử lý biến tính bằng hóa chất, nhiệt độ, không được lẫn vecni, sơn, dầu, hoặc các chất phủ khác.

6.3 Các mẫu được ký hiệu và mã hóa với đầy đủ thông tin theo yêu cầu của khách hàng.

6.4 Sau khi chuẩn bị, bảo quản mẫu thử trong các điều kiện sao cho độ ẩm không thay đổi trước khi thực hiện giám định.

7 Cách tiến hành phân tích và giám định gỗ

7.1. Thu thập quang phổ khối lượng (phổ khối)

Thu thập phổ khối được tiến hành theo hướng dẫn sử dụng của thiết bị. Các phổ khối được hiệu chuẩn bằng dung dịch tham chiếu có khối lượng đã biết (dung dịch PEG 600).

Đặt tên tệp cho từng phổ khối tương ứng với tên của mẫu gỗ cần thực hiện giám định.

7.2. Phân loại sơ bộ (lần 1) thông qua thư viện ForeST

Quang phổ của mẫu giám định chưa biết được so sánh với Cơ sở dữ liệu ForeST bằng cách sử dụng phần mềm tìm kiếm NIST hoặc tính năng tìm kiếm Mass Mountaineer NIST. Phổ tham chiếu có độ phù hợp cao nhất được so sánh với phổ của loài gỗ chưa biết.

7.3. Xây dựng bản đồ nhiệt và đánh giá phân loại (lần 2)

Thông thường, khi tìm kiếm trong thư viện ForeST sẽ chỉ ra 2, 3 hoặc 4 loài có quang phổ tương tự như loài chưa biết. Các loài này nên được sử dụng để xây dựng bản đồ nhiệt và xác định xem thành phần hóa học (chemotypes) của từng loài được chọn (trong ForeST) có tương tự như thành phần hóa học của loài chưa biết hay không.

Tất cả các mẫu (bao gồm phổ chưa biết và các phổ tham chiếu có độ phù hợp cao được lựa chọn ở **Phân loại sơ bộ (lần 1) thông qua thư viện ForeST** (Mục 7.2) được kiểm tra bằng cách so sánh trực quan trên bản đồ nhiệt để thiết lập sự đồng thuận, sau đó lựa chọn các phổ tham chiếu phù hợp nhất để xây dựng bản đồ nhiệt và tối ưu hóa mô hình.

7.4. Phân tích dữ liệu (bản đồ nhiệt): xây dựng và tối ưu hóa mô hình

Bản đồ nhiệt (biểu đồ tần số hay cường độ tương đối của các phân tử) được xây dựng với các phổ tham chiếu và phổ chưa biết để so sánh với các loài tham chiếu đã biết.

Yêu cầu:

a. Lựa chọn đặc trưng: Để phân loại theo phương pháp thành phần chính, tỷ lệ Fisher được sử dụng để xác định các đỉnh ion phân tử quan trọng nhất.

b. ANOVA: Chọn ngưỡng % và dung sai khối lượng (mmu) và chuyển đổi khối lượng thành các đặc trưng. Loại bỏ các ion có mức phân biệt trên 0,05.

Xây dựng mô hình phân tích thống kê bằng cách sử dụng phổ tham chiếu. Có thể cần các hình thức lựa chọn tính năng lặp đi lặp lại để phát triển một mô hình. Cụ thể:

a. Thống kê đa biến có thể bao gồm nhưng không giới hạn như: PCA, KPCA, LDA, KDA, SVM, DAPC. Cán bộ phân tích có thể lựa chọn phần mềm và thuật toán phù hợp được sử dụng để đưa ra kết luận.

b. Xác thực chéo (LOOCV) nên được sử dụng để xác nhận độ chính xác của phân loại. Đối với các mô hình dự đoán, LOOCV phải cao hơn 85%.

7.5. Phân tích kết quả giám định

Sau khi dữ liệu được phân tích, kết quả giám định sẽ được đưa ra. Loài gỗ chưa biết có thể được xác định là phù hợp với 1 hoặc 2 loài gỗ được lựa chọn trong thư viện ForeST ở bước **phân loại sơ bộ lần 1** (Mục 7.2) cùng với hệ số chính xác của kết quả giám định.

Dựa vào kết quả phân tích sơ bộ lần 1 (Mục 7.2) và kết quả đánh giá phân loại lần 2 (Mục 7.3), cùng với kết quả giám định (Mục 7.5) và độ tin cậy của mô hình (Mục 7.4), giám định viên có thể đưa ra kết luận.

Trong trường hợp nghi ngờ, giám định viên có thể sử dụng 1 trong 2 hoặc cả 2 phương pháp sau để kiểm tra lại kết quả giám định:

- Phân tích thống kê Cluster (hay còn gọi là phân tích cụm) là một kỹ thuật phân tích dữ liệu nhằm phân tích các nhóm hóa học xuất hiện trong tập quang phổ hóa học của từng loài gỗ. Từ đó, phần mềm có thể phân tích và đưa ra kết quả giám định có độ chính xác cao.

- Phương pháp giám định khác như phương pháp định loại dựa vào đặc điểm cấu tạo thô đại và hiển vi.

8 Lập báo cáo

Báo cáo kết quả bao gồm các thông tin sau:

- a) Nội dung yêu cầu định loại;
- b) Thời gian, địa điểm thực hiện;
- c) Mô tả lấy mẫu theo TCVN xxxxx-2: 2025; Ngoài ra, mẫu gỗ định loại cần được mô tả các thông tin sau: số lượng, các thông tin liên quan đến mẫu, ký hiệu riêng, nguồn gốc, số đăng ký, v.v ...;
- d) Mô tả về cơ sở dữ liệu sử dụng, phương pháp sử dụng;
- e) Kết luận về loại gỗ;

TCVN xxxxx-4:2025

- f) Người thực hiện và xác nhận của bộ phận chuyên môn;
- g) Ngày thử nghiệm;
- h) Tên tổ chức thực hiện.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] Schmitz, N., Beeckman, H., Blanc-Jolivet, C., Boeschoten, L., Braga, J. W., Cabezas, J. A., ...& Zuidema, P. A. (2020). *Tổng quan về các phương pháp sử dụng trong giám định gỗ*. Hướng dẫn về các phương pháp truy xuất gỗ.
- [2] US-WISC. *Giám định thực vật bằng công nghệ quang phổ khối lượng (DART-TOFMS)*.
- [3] US-WISC. *Hướng dẫn phân tích giám định bằng DART TOFMS và Thu thập dữ liệu*.
-