

CÔNG THƯƠNG

TẠP CHÍ CÔNG THƯƠNG - CƠ QUAN THÔNG TIN LÝ LUẬN CỦA BỘ CÔNG THƯƠNG

INDUSTRY AND TRADE MAGAZINE

ISSN: 0866-7756

**KHOA HỌC
& CÔNG NGHỆ**

XĂNG E10

LỘ TRÌNH CHUYỂN ĐỔI

VÀ GIẢI PHÁP ĐỂ THÀNH CÔNG



TRONG SỐ NÀY

ISSN: 0866-7756 CHUYÊN SAN KH&CN (Số 03 - 2025)



HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG

Bà Nguyễn Thị Lâm Giang

Cục trưởng Cục Đổi mới sáng tạo,

Chuyển đổi xanh và Khuyến công

THÀNH VIÊN HỘI ĐỒNG

TS. Đào Duy Anh

ThS. Đặng Hải Dũng

ThS. Trần Minh

TS. Nguyễn Việt Tấn

TS. Dương Xuân Diêu

ThS. Đào Xuân Điệp

TS. Kiều Nguyễn Việt Hà

TS. Đàm Hải Nam

TS. Đỗ Hồng Nga

ThS. Cù Huy Quang

TS. Đặng Tất Thành

TỔNG BIÊN TẬP

Nhà báo Đặng Thị Ngọc Thu

ĐT: 0968.939 668

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

Nhà báo Ngô Thị Diệu Thúy

ĐT: 0903.223 096

Nhà báo Phạm Thị Lệ Nhung

ĐT: 0912.093 191

TÒA SOẠN

Tầng 8, số 655 Phạm Văn Đồng,
phường Nghĩa Đô, Hà Nội.

ĐT: 0243. 2088856 - 0936.131861

Email: tapchicongthuong.moit@gmail.com

Giấy phép hoạt động báo chí số:

196/GP-BTTTT cấp ngày 05/6/2023

In tại: Công ty CP Đầu tư và Hợp tác quốc tế

TIN TỨC - SỰ KIỆN

- Xăng E10: Lộ trình chuyển đổi và giải pháp để thành công
- Cần sớm ban hành lộ trình xăng nhiên liệu sinh học E10
- Giải pháp bảo đảm nguồn cung E100 và triển khai xăng E10
- Chung tay phát triển xăng E10: Từ kinh nghiệm quốc tế đến hành động tại Việt Nam

NGHIÊN CỨU & TRIỂN KHAI

- Thực trạng chế biến, tiêu thụ các sản phẩm từ atiso đỏ (*hibiscus sabdariffa*) tại thành phố Huế
- Ảnh hưởng của nhiệt độ nung và thời gian lưu đến sự tạo thành beta-dicalcium pyrophosphate ($\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$)
- Đặc điểm nông sinh học của một số giống thuốc lá burley mới nhập nội tại Đắk Lắk
- Nghiên cứu ảnh hưởng của mức bón phân và số lá thu hoạch đến năng suất, chất lượng nguyên liệu của giống thuốc lá VTL1.25 tại Tây Ninh trong vụ mùa 2024 - 2025
- Hiện trạng và xu hướng công nghệ trong sản xuất và chế biến Agar
- Kết quả bước đầu đánh giá sinh trưởng một số giống bạch đàn, keo lai tại vùng nguyên liệu giấy Kon Tum
- Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ sản xuất giấy bao gói dùng cho bảo vệ trái cây
- Sử dụng mô hình trí tuệ nhân tạo (Gru) dự báo công suất máy phát điện gió
- Nghiên cứu xác định các điều kiện tối ưu cho quá trình thủy phân sản dây bởi α -amylase thu nhận dịch chiết giàu puerarin
- Xử lý và tái chế acid thải trong quá trình sản xuất sản phẩm cao su từ latex
- Đánh giá một số nguồn gen cây vùng trồng vụ hè thu tại vùng đất xám tỉnh Tây Ninh
- Nghiên cứu, thiết kế và vận hành hệ thống điện - điều khiển cho hạng mục thái tro bay tại Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 2
- Khảo sát một số các chỉ tiêu của quá trình lên men ốt tươ

DOANH NGHIỆP VỚI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

- Phân bón Bình Điền - Hành trình hơn nửa thế kỷ phụng sự nông dân
- Tổng công ty Gas Petrolimex: Nền tảng phát triển bền vững từ chuyển đổi số
- Vinacontrol: Dấu ấn tiên phong đến khát vọng kiến tạo tương lai bền vững
- Công ty Nhôm Đắk Nông tối ưu hóa công nghệ hướng đến chuyển đổi số toàn diện
- VAMM phối hợp ĐH Bách khoa khẳng định tính tương thích của xăng E10

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ THẾ GIỚI

- Sử dụng xăng sinh học quy mô lớn - Kinh nghiệm từ Hoa Kỳ

VĂN BẢN MỚI

- Bộ Công Thương lấy ý kiến dự thảo Thông tư về lộ trình phối trộn nhiên liệu sinh học
- Chính sách học bổng cho người học các ngành khoa học cơ bản, công nghệ chiến lược

Tìm giải pháp phát triển nhiên liệu sinh học, kiến tạo tương lai bền vững cho Việt Nam

Sáng 27/8/2025, tại Hà Nội, Bộ Công Thương phối hợp với Trung tâm nhiên liệu xanh toàn cầu, Hiệp hội Nhiên liệu sinh học Việt Nam tổ chức Hội thảo "Phát triển nhiên liệu sinh học trong thời kỳ mới - những nhiệm vụ trọng tâm để kiến tạo tương lai nhiên liệu bền vững cho Việt Nam". Bộ trưởng Bộ Công Thương Nguyễn Hồng Diên dự và có bài phát biểu tại Hội thảo.

Để hiện thực hóa mục tiêu phát triển nhiên liệu sinh học tiến tới thay thế hoàn toàn cho xăng khoáng, cần vượt qua những thách thức lớn về công nghệ, chính sách và thị trường; đồng thời, phải nâng cao năng lực sản xuất nhiên liệu sinh học trong nước bởi hiện nay chúng ta mới đáp ứng được khoảng 40% nhu cầu cho pha chế xăng E10.

Hội thảo được tổ chức nhằm thảo luận, đề xuất những giải pháp phù hợp để góp phần giải quyết những thách thức đang đặt ra trong phát triển nhiên liệu sinh học ở Việt Nam. Đây được xem là diễn đàn có nội dung quan trọng, thiết thực đối với sự phát triển của ngành năng lượng Việt Nam trong những năm tới. Trên cơ sở kinh nghiệm quốc tế và đặc điểm phát triển của Việt Nam, qua hội thảo sẽ có thêm những đề xuất xây dựng hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn và các cơ chế, chính sách đủ mạnh, khả thi để khuyến khích phát triển mạnh mẽ ngành công nghiệp nhiên liệu sinh học tại Việt Nam.

Bên cạnh đó, đánh giá đúng thực trạng và khả năng sẵn sàng về công nghệ sản xuất, hạ tầng lưu trữ, phối trộn, pha chế, vận chuyển, phân phối xăng sinh học của các doanh nghiệp trong nước, từ đó, đề xuất lộ trình áp dụng chuyển đổi khả thi xăng E10 từ đầu năm 2026, sau đó là các tỉ lệ cao hơn và tiến tới thay thế hoàn toàn xăng khoáng khi điều kiện cho phép.



Bộ trưởng Bộ Công Thương Nguyễn Hồng Diên phát biểu khai mạc tại Hội thảo "Phát triển nhiên liệu sinh học trong thời kỳ mới - những nhiệm vụ trọng tâm để kiến tạo tương lai nhiên liệu bền vững cho Việt Nam" diễn ra ngày 27/8/2025 tại Hà Nội

Hội thảo là dịp để chia sẻ những kinh nghiệm hay, cách làm hiệu quả trong công tác truyền thông nhằm nâng cao nhận thức của nhân dân, tạo đồng thuận xã hội và sự hưởng ứng tích cực của người tiêu dùng trong việc sử dụng rộng rãi xăng sinh học tại Việt Nam, đồng thời thảo luận về các giải pháp tăng cường hội nhập, hợp tác quốc tế nhằm đưa Việt Nam trở thành nhà sản xuất, nhà cung ứng, và là một trong những mắt xích quan trọng trong chuỗi giá trị công nghiệp nhiên liệu sinh học nói riêng và năng lượng toàn cầu nói chung.

HẢI NAM

Tập đoàn FPT cùng đối tác Đài Loan (Trung Quốc) hợp tác phát triển nhân lực công nghệ cao trong lĩnh vực bán dẫn

Vừa qua, Tập đoàn FPT ký kết hợp tác với Chung Yuan Christian University (CYCU) - Đại học tư thục hàng đầu tại Đài Loan (Trung Quốc), nổi tiếng về đào tạo và nghiên cứu trong các lĩnh vực kỹ thuật, công nghệ và FCC Partners (FCCP) - một trong những tập đoàn tư vấn tài chính lớn nhất Đài Loan (Trung Quốc).

Tham dự buổi lễ ký kết có ông Trương Gia Bình - Chủ tịch HĐQT Tập đoàn FPT, ông CY Huang - Chủ tịch FCC Partners, ông Chang Kwang-Cheng - Chủ tịch CYCU.

Theo thỏa thuận vừa được ký kết, ba bên sẽ cùng phối hợp triển khai nhiều hoạt động góp phần đào tạo và phát triển thế hệ nhân lực chất lượng cao, phục vụ cho sự phát triển bền vững của ngành công nghiệp bán dẫn tại Việt Nam, Đài Loan (Trung Quốc) và khu vực. Cụ thể, ba bên sẽ trao đổi sinh viên bậc đại học để thực tập và nghiên cứu; Tổ chức các chương trình trao đổi giảng viên và chuyên

gia, thúc đẩy đổi mới sáng tạo. Đồng thời, các bên cùng thực hiện những dự án nghiên cứu chung.

Các bên cam kết đồng hành lâu dài, hợp tác chặt chẽ nhằm tạo ra những giá trị thiết thực cho sinh viên, giảng viên, cộng đồng doanh nghiệp và xã hội. Sự kiện này đồng thời thể hiện nỗ lực không ngừng của các bên trong việc thúc đẩy đổi mới sáng tạo, mở rộng giao lưu học thuật và góp phần nâng cao vị thế giáo dục - công nghệ trong khu vực.

Trước đó, Tập đoàn FPT đã ký thỏa thuận hợp tác với FCC Partners Inc. để nghiên cứu thành lập Quỹ Đầu tư Phát triển Công nghiệp Bán dẫn Việt Nam. FCC Partners cũng kết nối FPT với các doanh nghiệp công nghệ cao, bán dẫn, tài chính của Đài Loan, đẩy mạnh việc hợp tác ngành công nghệ cao trong khu vực.

NHẬT MINH

XĂNG E10:

LỘ TRÌNH CHUYỂN ĐỔI VÀ GIẢI PHÁP ĐỂ THÀNH CÔNG

HỒ NGÀ

Dự kiến, từ ngày 01/01/2026, Việt Nam sẽ chính thức chuyển sang kinh doanh xăng E10 trên phạm vi toàn quốc, thay thế xăng E5. Đây là bước đi quan trọng trong chiến lược năng lượng xanh, giảm phát thải và hướng tới Net Zero 2050.

LỘ TRÌNH CHUYỂN ĐỔI RÕ RÀNG

Dự thảo Thông tư mới của Bộ Công Thương quy định: từ 01/01/2026, xăng sinh học E10 sẽ được áp dụng thống nhất trên thị trường. Đến năm 2031, tỷ lệ phối trộn dự kiến nâng lên E15 hoặc mức phù hợp hơn tùy theo điều kiện thực tế. Đây là bước tiến tiếp nối E5 RON92, đưa Việt Nam tiến gần hơn với xu hướng quốc tế về sử dụng nhiên liệu sinh học.

Theo các tài liệu khảo sát của Bộ Công Thương, thị phần E5 giảm xuống chỉ còn khoảng 21% năm 2024, so với mức gần 50% những năm đầu triển khai, là dấu hiệu cho thấy nếu không có lộ trình rõ ràng và giải pháp đồng bộ, nhiên liệu sinh học khó tạo được bước đột phá. Chênh lệch giá thấp, hạ tầng hạn chế và tâm lý người dùng khiến

E5 dần mất thị phần. Xăng E10 cần được triển khai theo một lộ trình rõ ràng, có cơ chế hỗ trợ và giám sát thực thi hiệu quả để khẳng định vai trò trong quá trình chuyển đổi xanh.

ĐA LỢI ÍCH TỪ LỘ TRÌNH CHUYỂN ĐỔI

Theo định hướng của Bộ Công Thương, từ 01/01/2026, xăng sinh học E10 sẽ được đưa vào sử dụng trên phạm vi toàn quốc. Lộ trình này không áp dụng đối với nhiên liệu diesel, xăng dầu đặc chủng cho hàng không, quốc phòng và an ninh. Đây là bước tiếp nối sau giai đoạn E5, được kỳ vọng mang lại nhiều lợi ích đồng thời về môi trường, kinh tế nông nghiệp và an ninh năng lượng.

Về nguồn cung E100, Bộ Công Thương đánh giá hiện cả nước có 5 nhà máy ethanol với tổng công suất thiết kế khoảng 32.000 m³/tháng, nhưng thực tế mới chỉ vận hành ổn định 2 nhà máy, đạt khoảng 50% công suất. Nguồn cung nội địa có thể đáp ứng khoảng 32% nhu cầu E100 vào năm 2025, và nếu khôi phục sản xuất, con số này có thể tăng lên 45% trong hai năm tiếp theo. Phần còn thiếu,



Xăng E10 đang được PVOIL triển khai thí điểm tại một số địa phương từ 01/8/2025



TS. Đào Duy Anh - Phó Cục trưởng Cục Đổi mới sáng tạo, Chuyển đổi xanh và Khuyến công

khoảng 600.000–700.000 m³/năm (tương đương ~55–60% nhu cầu), sẽ được nhập khẩu từ các thị trường có năng lực ổn định như Mỹ và Brazil.

Về môi trường, các thử nghiệm do Hiệp hội Các nhà sản xuất Xe máy Việt Nam (VAMM) phối hợp cùng Đại học Bách khoa Hà Nội thực hiện cho thấy: khí thải CO và HC giảm rõ rệt (có trường hợp giảm tới gần 30%), NOx tăng nhẹ nhưng vẫn trong ngưỡng an toàn, còn CO₂ gần như không thay đổi. Đồng thời, mức tiêu hao nhiên liệu khi sử dụng xăng E10 giảm trung bình 2–5% so với xăng khoáng RON95.

Về kinh tế nông nghiệp, với khoảng 5 triệu tấn sản phẩm khô mỗi năm, trong đó 1,3 triệu tấn (25%) có thể dùng làm nguyên liệu ethanol, lộ trình xăng E10 sẽ tạo ra thị trường tiêu thụ ổn định cho nông dân, đồng thời góp phần gia tăng giá trị nông sản trong nước.

Về an ninh năng lượng, việc kết hợp nguồn cung nội địa và nhập khẩu chiến lược giúp Việt Nam chủ động hơn trước biến động giá dầu thế giới, đồng thời đa dạng hóa nguồn cung theo đúng định hướng trong Quy hoạch tổng thể năng lượng quốc gia.

Về khía cạnh kỹ thuật, các hãng sản xuất ô tô – xe máy lớn như Honda, Yamaha, Suzuki, Piaggio, SYM đã khẳng định động cơ hiện tại hoàn toàn tương thích với xăng E10 mà không cần điều chỉnh kỹ thuật. Đây là yếu tố quan trọng để củng cố niềm tin của người tiêu dùng và tháo gỡ nút thắt tâm lý còn tồn tại từ giai đoạn E5.

GIẢI PHÁP ĐỂ LỘ TRÌNH XĂNG E10 THÀNH CÔNG

Để bảo đảm lộ trình xăng E10 triển khai thành công từ ngày 01/01/2026, Bộ Công Thương đã đưa ra một loạt giải pháp tổng thể, bao trùm từ chính sách, hạ tầng, doanh nghiệp cho đến truyền thông và hợp tác quốc tế.

Thứ nhất, về cơ chế chính sách và điều hành. Bộ Công Thương đang nghiên cứu điều chỉnh thuế tiêu thụ đặc biệt



“Chủ trương phát triển nhiên liệu sinh học đã được xác định rõ trong nhiều văn bản quan trọng như Quy hoạch tổng thể về năng lượng quốc gia (Quyết định 893/2023), Chiến lược phát triển năng lượng quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn 2045 (Quyết định 215/2024) và các chương trình hành động về chuyển đổi năng lượng xanh của Chính phủ. Mục tiêu xuyên suốt là giảm phụ thuộc vào xăng dầu khoáng, bảo vệ môi trường, phát triển chuỗi giá trị nông nghiệp – công nghiệp sinh học, và góp phần vào tăng trưởng xanh”.

TS. Đào Duy Anh - Phó Cục trưởng Cục Đổi mới sáng tạo, Chuyển đổi xanh và Khuyến công (Bộ Công Thương).

và xây dựng định mức chi phí kinh doanh riêng cho xăng E10. Đây là những công cụ tài chính cần thiết nhằm giảm chênh lệch giá giữa xăng E10 và RON95, tạo động lực cho cả doanh nghiệp lẫn người tiêu dùng. Song song với đó, Bộ sẽ tăng cường công tác giám sát, đảm bảo các doanh nghiệp phân phối, kinh doanh xăng dầu tuân thủ đúng lộ trình phối trộn nhiên liệu sinh học.

Thứ hai, về hạ tầng và doanh nghiệp. Theo TS. Đào Duy Anh, muốn xăng E10 thành công, cần tập trung nâng cấp toàn diện hệ thống kho bãi, bồn bể và các trạm phối trộn. Ông nhấn mạnh: “Việc đầu tư đồng bộ vào hạ tầng, từ khâu lưu trữ đến vận hành pha trộn, sẽ quyết định khả năng đáp ứng nhu cầu toàn quốc. Đây là nhiệm vụ cần sự phối hợp giữa doanh nghiệp đầu mối và các địa phương”.

Thứ ba, về truyền thông và người tiêu dùng. Bộ Công Thương xác định, một chiến dịch truyền thông quy mô lớn, bài bản là yếu tố then chốt để tháo gỡ tâm lý e ngại của người sử dụng. Nội dung trọng tâm sẽ là lợi ích môi trường – giảm phát thải khí nhà kính, an toàn kỹ thuật – động cơ xe hoàn toàn tương thích với xăng E10, và lợi ích kinh tế – giá thành cạnh tranh.

Thứ tư, về hợp tác quốc tế và khoa học công nghệ. Bộ Công Thương đang mở rộng hợp tác với các quốc gia có thế mạnh trong sản xuất ethanol như Mỹ và Brazil, cũng như các tổ chức quốc tế như US Grains Council và Global Green Council, nhằm đảm bảo nguồn cung E100 ổn định, dài hạn. Đồng thời, Bộ cũng khuyến khích nghiên cứu, ứng dụng nhiên liệu sinh học thế hệ 2 (từ mía, ngô, lúa mì, phụ phẩm nông nghiệp) để từng bước gia tăng tỷ lệ sản xuất trong nước, giảm phụ thuộc vào nhập khẩu.

Với sự chuẩn bị đồng bộ từ chính sách, hạ tầng, doanh nghiệp đến truyền thông và hợp tác quốc tế, Bộ Công Thương khẳng định Việt Nam hoàn toàn có cơ sở để tin tưởng rằng lộ trình xăng E10 sẽ được triển khai thuận lợi, trở thành một động lực mới cho giảm phát thải và phát triển bền vững ❖

CẦN SỚM BAN HÀNH LỘ TRÌNH XĂNG NHIÊN LIỆU SINH HỌC E10

Mới đây, Bộ Công Thương đã tổ chức Hội thảo xin ý kiến góp ý cho dự thảo Thông tư quy định lộ trình áp dụng tỷ lệ phối trộn nhiên liệu sinh học với nhiên liệu truyền thống.

HOÀNG HỒ

Theo dự thảo được trình bày, từ ngày 01/01/2026 xăng sinh học E10 sẽ chính thức được đưa vào sử dụng bắt buộc trên phạm vi toàn quốc, thay thế cơ bản xăng khoáng thông thường. Đến năm 2031, tỷ lệ phối trộn sẽ tiếp tục được nâng lên E15, hoặc điều chỉnh tùy điều kiện thực tế. Đây là điểm mới quan trọng so với lộ trình cũ, khi lần này xác lập mốc thời gian cụ thể, bắt buộc, đồng thời quy định rõ trách nhiệm của từng cơ quan, đơn vị trong tổ chức thực hiện.

Tại Hội thảo, các đại biểu đã tập trung trao đổi nhiều vấn đề liên quan đến tính khả thi của lộ trình, sự đồng

bộ của hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật, khả năng cung ứng nhiên liệu sinh học trong nước, cũng như tác động đến người tiêu dùng, doanh nghiệp và môi trường. Đa số ý kiến đều cho rằng cần sớm ban hành Thông tư để tạo khung pháp lý rõ ràng, bảo đảm sự chuẩn bị đồng bộ từ phía các bộ, ngành, địa phương và doanh nghiệp.

Sau đây là một số ý kiến của các chuyên gia đến từ các doanh nghiệp, đơn vị nghiên cứu, hiệp hội ngành nghề... được ghi nhận tại Hội thảo.

ÔNG NGUYỄN QUANG DŨNG - PHÓ TỔNG GIÁM ĐỐC PETROLIMEX:

“Mong Bộ ban hành sớm để doanh nghiệp có cơ sở đầu tư, nâng cấp cơ sở vật chất, chuẩn bị nguồn lực”

Từ khi lộ trình chính thức ban hành cho đến khi hoàn tất công tác chuẩn bị – gồm nguồn cung, năng lực pha chế, logistics – đều cần thời gian. Các doanh nghiệp đầu mỗi phải tính toán lại toàn bộ chuỗi cung ứng, tối ưu phương án kinh doanh. Tập đoàn Xăng dầu Việt Nam (Petrolimex) đồng ý mốc 1/1/2026, nhưng rất mong Bộ ban hành sớm để doanh nghiệp có cơ sở đầu tư, nâng cấp cơ sở vật chất, chuẩn bị nguồn lực, đặc biệt là nguồn cung E100.

Về tổng thể, nguồn có nhưng có phù hợp hay không là do cung – cầu gặp nhau ở mức giá. Petrolimex đã chủ động tìm kiếm cả nguồn trong nước lẫn nhập khẩu, vừa bảo đảm hội nhập quốc tế, vừa ưu tiên sản phẩm trong nước. Tuy nhiên, vấn đề giá E100 là then chốt. Do đó, đề xuất Thông tư hoặc Nghị định tới đây cần quy định rõ loại xăng nào sẽ là mặt hàng công bố giá cơ sở, nhà nước kiểm toán chi phí, định mức kinh tế – kỹ thuật. Petrolimex kiến nghị chọn E10 RON95-III để làm mặt hàng tham chiếu, vì điều này ảnh hưởng trực tiếp đến hoạt động tổ chức nguồn, hạch toán, công bố giá và cả việc cơ quan quản lý kiểm tra sau này.

Từ 1/8 vừa qua, Petrolimex đã triển khai bán thử nghiệm tại TP. Hồ Chí Minh, thay toàn bộ E5 RON92 bằng E10 RON95 ở 36 cửa hàng. Đến nay, chưa có khách hàng nào khiếu nại về chất lượng. Xe máy vẫn chiếm tỷ trọng lớn, ô tô cũng đã sử dụng, kết quả đều tốt.

Doanh nghiệp chúng tôi bảo đảm cung ứng nhiên liệu đạt chuẩn, nhưng để người dân yên tâm thì cần tiếng nói chính thức từ các hiệp hội và hãng xe, công bố rộng rãi trên truyền thông. Thực tế, Petrolimex triển khai E5 từ 2018 đến nay chưa ghi nhận trường hợp khiếu nại nào. Cá nhân tôi cũng sử dụng E5 cho cả ô tô, xe máy, không gặp vấn đề. Với E10, chúng tôi đã thử nghiệm trên nhiều loại xe, kể cả xe sang như Mercedes, BMW, Land Rover... đều vận hành bình thường.

Về giá, hiện E10 RON95 thấp hơn RON95-V, nhưng chênh lệch chưa đủ hấp dẫn người tiêu dùng. Đề nghị Nhà nước có chính sách hỗ trợ để khuyến khích sử dụng.



**ÔNG NGUYỄN HỒNG THANH - TRƯỞNG BAN CÔNG NGHIỆP KHÍ VÀ LỘC HOÁ DẦU,
TẬP ĐOÀN CÔNG NGHIỆP - NĂNG LƯỢNG QUỐC GIA VIỆT NAM (PVN):**

“Để đảm bảo tồn tại lâu dài các nhà máy ethanol trong nước rất cần chính sách hỗ trợ cụ thể của Nhà nước”

Từ tham khảo quốc tế, chúng tôi thấy rằng việc sử dụng nhiên liệu sinh học nên được áp dụng bắt buộc, vì nếu chỉ khuyến khích thì rất khó thành công.

Một số kiến nghị cụ thể chúng tôi xin đề xuất là: Cần sớm có lộ trình rõ ràng để các đơn vị triển khai. Thời gian từ nay đến 1/1/2026 không còn nhiều, trong khi còn liên quan đến cả vấn đề đầu tư chứ không chỉ là tận dụng hạ tầng sẵn có. Song song đó, Bộ Công Thương cần phối hợp với Bộ Khoa học và Công nghệ để sớm ban hành quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan đến xăng nền để Nhà máy Lọc hoá dầu Bình Sơn có thể cung cấp cho các đơn vị pha chế xăng E10.

Về dự thảo Thông tư, cần quy định rõ ràng, ví dụ tại Điều 4 phải xác định rõ chỉ sử dụng xăng E10, tránh tồn tại song song hai loại xăng như trước đây với E5. Một số điều khoản khác như Điều 5, Điều 6 cần rà soát để đảm bảo không gây vướng mắc cho các doanh nghiệp sản xuất, kinh doanh.

Riêng với Bình Sơn, đề nghị trong Thông tư làm rõ vai trò tham gia vào việc pha trộn E10, vì có nhiều đơn vị nhỏ lẻ có thể tiếp nhận sản phẩm từ Bình Sơn. Ngoài ra, trong dự thảo mới chỉ tập trung vào xăng E10, cần xem xét có bổ sung nội dung liên quan đến diesel sinh học B100 để tránh thiếu sót.

Cuối cùng, đối với các dự án ethanol, Phú Thọ hiện dở dang, PV Oil chỉ tham gia khoảng hơn 30% vốn, đã thuê tư vấn pháp lý để xử lý nhưng đến nay chưa có tiến triển. Bình Phước cũng tương tự, PV Oil nắm khoảng 35% vốn cùng nhiều cổ đông khác, hiện xử lý theo hướng tái cơ cấu nợ ngân hàng. Dung Quất cung cấp khoảng 100 triệu lít/năm, đang cố gắng khôi phục hoạt động. Tuy nhiên, để đảm bảo tồn tại lâu dài, rất cần chính sách hỗ trợ cụ thể của Nhà nước nhằm tăng sức cạnh tranh với ethanol nhập khẩu.



ÔNG LÊ TRUNG HƯNG - PHÓ TỔNG GIÁM ĐỐC PVOIL:

“Rất mong Thông tư sớm ban hành, để các doanh nghiệp chủ động đầu tư hạ tầng, hệ thống pha chế”

Để đáp ứng lộ trình, PVOIL, Petrolimex, Hiệp hội Xăng dầu và các đầu mối khác rất mong Thông tư sớm ban hành, để các doanh nghiệp chủ động đầu tư hạ tầng, hệ thống pha chế. Chúng tôi cũng đề xuất Bộ Công Thương phối hợp với Bộ Kế hoạch, Bộ Khoa học và Công nghệ và Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng, hỗ trợ các đơn vị trong công tác đánh giá, chứng nhận pha chế, bởi thời gian còn lại chỉ 4-5 tháng, trong khi mỗi lần đánh giá cần nhiều thủ tục, không thể hoàn tất trong 1-2 ngày. Đồng thời, đề nghị ban hành sớm tiêu chuẩn chất lượng để các đơn vị triển khai.

Về Thông tư, PVOIL đã tổng hợp hơn 20 nội dung đề xuất sửa đổi, phối hợp cùng các đơn vị trong Tập đoàn để góp ý. Trong thời gian tới, chúng tôi mong tiếp tục nhận được chỉ đạo từ Bộ Công Thương về chi phí, định mức, thuế, công thức tính giá... để các đơn vị đầu mối, trong đó có PVOIL, triển khai tốt nhất lộ trình từ 1/1/2026.

PVOIL sẵn sàng không chỉ cung cấp cho hệ thống kinh doanh nội bộ, đại lý, thương nhân phân phối, mà còn có thể hỗ trợ các đầu mối nhỏ chưa có cơ sở pha chế. Khi đó, việc kinh doanh E10 sẽ được triển khai thống nhất trên cả nước, thuận lợi hơn rất nhiều.



ÔNG NGUYỄN ĐÔN LIÊM - TRƯỞNG BAN KINH DOANH, NHÀ MÁY LỘC DẦU BÌNH SƠN:

“Mục tiêu tháng 12 sản phẩm Nhà máy Nhiên liệu sinh học Dung Quất sẽ ra thị trường”

Hiện Nhà máy Lộc dầu Bình Sơn đã phối hợp với một số đối tác để tiến hành bảo dưỡng Nhà máy Nhiên liệu sinh học Dung Quất, đặt mục tiêu trong tháng 12 sẽ sản xuất ra sản phẩm, cung cấp cho việc phối trộn, nhằm đáp ứng tiến độ áp dụng từ ngày 1/1/2026.

Về hệ thống của Bình Sơn, hiện đã chuẩn bị sẵn sàng để xuất sản phẩm bằng xe bồn. Dự kiến cuối tháng 8, Bình Sơn sẽ phối hợp với Chi nhánh Phân phối sản phẩm lọc dầu Nghi Sơn (PVNDB) để xuất bán xăng E10 tại khu vực miền Trung, cùng với một số khách hàng khác.

Về hệ thống đường thủy, theo lộ trình 1/1/2026, Bình Sơn chỉ áp dụng hình thức pha trộn in-line. Hình thức in-tank, với mức đầu tư lớn hơn, sẽ được thực hiện trong năm 2026. Vì vậy, chúng tôi rất mong có lộ trình rõ ràng để Bình Sơn triển khai kịp thời.

Về nguồn cung, trước mắt Bình Sơn đặt mục tiêu cấp đủ sản phẩm để pha trộn. Hiện nay, sản lượng sản xuất của Bình Sơn khoảng 100.000 m³/năm. Tuy nhiên, phần lớn các đầu mối lớn như Petrolimex, BSR, PVOil... thường để xuất mua xăng khoáng từ Bình Sơn thay vì xăng đã pha. Do đó, 70–80% sản lượng bán ra là xăng khoáng. Một số đầu mối khác như Thanh Lễ, Quân đội... cũng mua xăng khoáng.

Bình Sơn sẽ tiếp tục phối hợp với các đơn vị, bám sát lộ trình để vừa đáp ứng yêu cầu Nhà nước, vừa bảo đảm cung ứng ổn định cho thị trường.



ÔNG NGUYỄN TUẤN HƯNG - PHÓ TỔNG GIÁM ĐỐC CÔNG TY TNHH HẢI LINH:

“Tôi mong muốn trong các hội thảo tới, cần có thêm tiếng nói từ các doanh nghiệp vừa và nhỏ”

Về sản lượng xăng để phối trộn, riêng đối với sản lượng bán cho đại lý trong hệ thống của Hải Linh, chúng tôi có thể thực hiện được từ 1/1/2026. Nhưng nếu xét ở góc độ cho thuê kho để các đầu mối khác sử dụng thì chúng tôi không thể đáp ứng nổi. Thực tế, khi triển khai phối trộn E5 trước đây, chúng tôi gặp rất nhiều khó khăn, đặc biệt là về nguồn cồn.

Tôi mong muốn trong các hội thảo tới, cần có thêm tiếng nói từ các doanh nghiệp vừa và nhỏ. Các doanh nghiệp này rất cần được làm việc với những kho đầu mối lớn để chủ động nguồn phối trộn. Hiện nay, theo quy định, doanh nghiệp đầu mối chỉ cấp cho đại lý trong hệ thống của mình, trong khi kênh phân phối thực chất là nơi tiêu thụ chính. Tôi không có số liệu cụ thể, nhưng theo đánh giá của thị trường trong nước, sản lượng qua kênh thương nhân phân phối hiện rất lớn. Nếu tới thời điểm 1/1/2026, các tập đoàn lớn như Petrolimex, PVOIL, hay Xăng dầu Quân đội chưa kịp cung ứng đủ thì liệu các thương nhân phân phối có tìm được nguồn thay thế hay không? Trong khi một số thương nhân đang thuê hạ tầng từ các kho như chúng tôi, mà bản thân chúng tôi còn khó khăn thì không thể hỗ trợ thêm cho họ. Đây là vấn đề thực tế sẽ xảy ra.

Ngoài ra, cần có đánh giá cụ thể về tình huống nếu các đại lý không có xăng bán thì xử lý ra sao? Liệu có thể cầu cứu từ các đầu mối lớn khác để được cung ứng hay không? Ở góc độ doanh nghiệp nhà nước, các tập đoàn lớn có cơ chế, chính sách thuận lợi hơn nhiều. Còn chúng tôi, doanh nghiệp tư nhân, thì phải chuẩn bị rất kỹ, không thể triển khai một cách dễ dàng. Nếu đúng mốc 1/1/2026, để kịp lộ trình, chúng tôi sẽ phải chạy rất gấp, đầu tư nhanh hệ thống bồn bể, vận hành logistics phía sau, cũng như thực hiện đầy đủ thủ tục thẩm duyệt phòng cháy, an toàn. Việc vừa làm, vừa hoàn thiện hồ sơ thủ tục trong khi chưa có quy định rõ ràng sẽ tiềm ẩn nhiều rủi ro.

Do đó, chúng tôi mong Bộ Công Thương có lộ trình cụ thể, rõ ràng hơn, để doanh nghiệp nhỏ như chúng tôi có thể chuẩn bị. Tôi cũng đề nghị cần đánh giá kỹ vị trí, sản lượng của các đầu mối nhỏ trên thị trường, để có cái nhìn toàn diện, tránh áp dụng một cách máy móc khiến doanh nghiệp nhỏ khó thực hiện.



BÀ NGUYỄN THỊ TRANG - PHÓ CHÁNH VĂN PHÒNG HIỆP HỘI XĂNG DẦU:

“Giải pháp tối ưu nhất để triển khai lộ trình thành công là thay thế hoàn toàn xăng khoáng bằng xăng sinh học E10”

Hiện Việt Nam có hơn 200 kho xăng dầu trên cả nước. Để đáp ứng nguồn cung ethanol cũng như xăng E10, một số doanh nghiệp lớn trong Hiệp hội như Petrolimex, PVOIL, Sài Gòn Petro cùng các nhà máy lọc dầu trong nước đã sẵn sàng phối trộn và phân phối E10 theo hai phương pháp: pha tại bể và pha trong đường ống.

Liên quan đến dự thảo Thông tư, Hiệp hội nhất trí và hoan nghênh định hướng của Bộ Công Thương trong việc ban hành lộ trình mới thay thế lộ trình cũ. Hiệp hội đề nghị Bộ sớm ban hành thông điệp rõ ràng, dứt khoát về mốc thời gian 1/1/2026 để các tỉnh, thành phố và doanh nghiệp kinh doanh xăng dầu có cơ sở pháp lý, kịp thời chuẩn bị cơ sở vật chất và phương án kinh doanh phù hợp.

Quan điểm của Hiệp hội là giải pháp tối ưu nhất để triển khai lộ trình thành công là thay thế hoàn toàn xăng khoáng bằng xăng sinh học E10.

Về kiến nghị, Hiệp hội đề nghị Bộ Công Thương phối hợp với Bộ Khoa học và Công nghệ rà soát, sửa đổi, điều chỉnh một số quy chuẩn kỹ thuật trong Thông tư 16/2022 về xăng, diesel và nhiên liệu sinh học, nhằm phù hợp với thực tế và tạo thuận lợi cho doanh nghiệp triển khai. Đồng thời, mặc dù nghị định mới về kinh doanh xăng dầu chưa được ban hành, Hiệp hội kiến nghị Bộ Công Thương có ý kiến với Bộ Khoa học và Công nghệ, trên cơ sở dự thảo nghị định mới và dự thảo Thông tư hiện nay, để Bộ Khoa học và Công nghệ sớm sửa đổi Thông tư 15/2015/ TT-BKHCN Quy định về Đo lường, chất lượng trong kinh doanh xăng dầu, tránh vướng mắc cho doanh nghiệp trong quá trình thực hiện.



ÔNG ĐỖ VĂN TUẤN - CHỦ TỊCH HIỆP HỘI NHIÊN LIỆU SINH HỌC VIỆT NAM:

“Nhiên liệu sinh học là cách tiếp cận giúp đạt mục tiêu môi trường với chi phí thấp nhất”

Hiện nay, các nước trên thế giới đang tiếp cận nhiều hướng để đạt mục tiêu giảm phát thải. Xe điện là một hướng, nhưng xu thế chung là đa dạng hóa các loại năng lượng. Những nước phát triển như Mỹ đã đi đầu, vừa khai sinh ngành xe điện, vừa là nước đầu tiên luật hóa ethanol. Nếu không đi theo hướng luật hóa, bắt buộc, mà chỉ khuyến khích thì rất khó thành công.

Bài học ở Việt Nam cũng vậy. Với nhiều chính sách, nếu chỉ dừng ở khuyến khích, nguy cơ thất bại rất cao. Nhiên liệu sinh học là cách tiếp cận giúp đạt mục tiêu môi trường với chi phí thấp nhất. Tôi tin rằng việc Bộ Công Thương ủng hộ giải pháp sử dụng nhiên liệu sinh học toàn diện từ 1/1/2026 chắc chắn sẽ thành công.

Liên quan đến nguồn cung, hiện Việt Nam có 6 nhà máy sản xuất ethanol, trong đó 4 nhà máy đang hoạt động, nhưng vì thiếu đầu ra nên chỉ chạy khoảng 3% công suất. Khi chương trình triển khai, 4 nhà máy này có thể sản xuất ngay khoảng 35.000 m³/tháng, đáp ứng 35% nhu cầu. Hai nhà máy khác – một ở Bình Phước, do hợp tác với Thái Lan, dự kiến tái hoạt động năm 2026; một là Nhà máy cồn Gia Lai của Công ty Mía đường Quảng Ngãi, dự kiến vận hành giữa năm 2026 với nguồn nguyên liệu từ mía. Như vậy, tổng công suất trong nước khoảng 50.000 m³/tháng, đáp ứng 50% nhu cầu; 50% còn lại sẽ nhập khẩu.

Về nhập khẩu, ethanol là một trong những nội dung đàm phán thương mại Việt – Mỹ, nguồn nhập khẩu luôn sẵn sàng. Tôi khẳng định, khi chương trình triển khai, cung không thiếu, chỉ có cầu mới là yếu tố quyết định.

Một vấn đề khác là công tác phối trộn. Nếu có ethanol mà không có trạm phối trộn hoặc thủ tục quá phức tạp thì cũng không có ý nghĩa. Hiện Petrolimex, PVOIL đã có sẵn năng lực nâng cấp từ E5 lên E10, gần như không cần đầu tư thêm, chỉ điều chỉnh tỷ lệ. Nhưng lại phải xin phê duyệt của Bộ Khoa học và Công nghệ, mà thủ tục này rất mất thời gian. Trong khi bản chất chỉ là thay đổi tỷ lệ, không thêm thiết bị mới. Vì vậy, chúng tôi kiến nghị Bộ Công Thương có ý kiến với Bộ Khoa học và Công nghệ để rút ngắn quá trình phê duyệt.

Về thương nhân đầu mối nhỏ, theo thống kê, các công ty có trạm phối trộn chiếm 97% sản lượng. Chỉ có 7 doanh nghiệp không có trạm phối trộn, chiếm 3% sản lượng, một số chỉ tiêu thụ khoảng 2.000 m³/tháng. Nếu điều chỉnh chính sách để phục vụ nhóm nhỏ này sẽ không hiệu quả. Thực tế, nhiều doanh nghiệp không có trạm nhưng vẫn thuê được cơ sở của doanh nghiệp khác như Hải Linh, hoặc dùng chung hệ thống. Do vậy, vấn đề phối trộn gần như đã có giải pháp, cái lo nhất vẫn là thủ tục cấp phép của Bộ Khoa học và Công nghệ có thể ảnh hưởng tiến độ.



ÔNG ĐÀO HOÀI NAM - HIỆP HỘI CÁC NHÀ SẢN XUẤT Ô TÔ VIỆT NAM (VAMA):

“Về cơ bản các dòng xe mới do VAMA sản xuất, lắp ráp hoặc nhập khẩu đều tương thích, không ảnh hưởng đến chất lượng và vận hành”

Với xăng E10, về cơ bản các dòng xe mới do VAMA sản xuất, lắp ráp hoặc nhập khẩu đều tương thích, không ảnh hưởng đến chất lượng và vận hành. Tuy nhiên, đối với xe đời cũ, đặc biệt là sản xuất trước năm 2000, vẫn có thể phát sinh ảnh hưởng nhất định. Do đó, cần có đánh giá chi tiết.

Chúng tôi quan ngại về khâu phối trộn, cung cấp và kiểm soát chất lượng xăng E10. Ban đầu có thể thực hiện tốt, nhưng nếu thiếu giám sát chặt chẽ thì nguy cơ ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm trên thị trường là có. Là đơn vị sử dụng trực tiếp, chúng tôi mong Bộ có cơ chế kiểm soát rõ ràng, đảm bảo tuân thủ quy chuẩn.

Chúng tôi kiến nghị nên thí điểm triển khai trước tại các thành phố lớn – nơi chủ yếu lưu hành xe đời mới, tiêu chuẩn khí thải Euro 4, Euro 5. Việc này vừa giúp đánh giá khả năng tương thích, vừa tạo điều kiện điều chỉnh kịp thời trước khi áp dụng rộng rãi.

Liên quan đến xăng E15, dự thảo quy định áp dụng từ năm 2030. Theo đánh giá ban đầu, một số dòng xe có thể gặp vấn đề kỹ thuật nếu không có điều chỉnh phù hợp. Chúng tôi đang tiến hành khảo sát, lấy ý kiến từ các hãng tại Nhật Bản, châu Âu và sẽ có báo cáo chính thức gửi Bộ để xem xét.

Tóm lại, VAMA hoàn toàn ủng hộ chủ trương sử dụng nhiên liệu sinh học, song đề nghị có lộ trình thống nhất, bước đi thận trọng, cơ chế kiểm soát chặt chẽ và triển khai thí điểm hợp lý. Nếu thực hiện tốt, việc áp dụng E10 và E15 sẽ góp phần giảm phát thải, bảo vệ môi trường, phù hợp với mục tiêu phát triển bền vững của Việt Nam.



Ra mắt Sàn giao dịch Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Bộ KH&CN chính thức ra mắt Sàn giao dịch KH&CN Việt Nam, có địa chỉ trực tuyến tại <https://techmartvietnam.vn>, thực hiện vai trò kết nối giữa nghiên cứu, sản xuất và thị trường.

Sàn giao dịch KH&CN Việt Nam được đầu tư và vận hành theo mô hình: Hợp tác công - tư, trong đó Nhà nước đầu tư cơ sở hạ tầng, nền tảng Sàn trực tuyến, chia sẻ cơ sở dữ liệu KH&CN, chính sách hỗ trợ doanh nghiệp mua bán công nghệ qua Sàn, đảm bảo an toàn, minh bạch và đồng bộ.

Hiện nay, Sàn giao dịch KH&CN Việt Nam (pha 1) có thông tin về: 600 công nghệ chào bán dưới dạng thiết bị, máy móc; 50 nhu cầu tìm mua công nghệ; 150 chuyên gia tư vấn và môi giới công nghệ. Sàn có chức năng hỗ trợ tổ chức, doanh nghiệp, cá nhân trưng bày, giới thiệu công nghệ, thiết bị chào bán qua các gian hàng.

Để tiếp tục hoàn thiện Sàn giao dịch KH&CN Việt Nam (pha 2), thời gian tới các cơ quan liên quan sẽ thực hiện phát triển thêm các tính năng: Tương tác cung - cầu công nghệ trực tuyến; tư vấn, môi giới công nghệ; công cụ thống kê số lượng và giá trị giao dịch; các dịch vụ tư vấn về tài chính, sở hữu trí tuệ, chuyển giao công nghệ.... Đồng thời, phát triển, hoàn thiện và kết nối



Bấm nút khai trương sàn giao dịch khoa học và công nghệ Việt Nam

đến các cơ sở dữ liệu KH&CN, đổi mới sáng tạo; kết hợp sàn trực tuyến và trực tiếp.

Việt Nam đã hội tụ các tiền đề để phát triển giao dịch công nghệ. Từ chủ trương về đột phá phát triển khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia (Nghị quyết số 57-NQ/TW và Nghị quyết số 193-NQ/TW), đến hạ tầng số ngày càng hoàn thiện, nhu cầu cấp thiết của doanh nghiệp trong nâng cao năng suất, đổi mới công nghệ, thoát khỏi "bẫy giá trị gia tăng thấp".

GIẢI PHÁP BẢO ĐẢM NGUỒN CUNG E100 VÀ TRIỂN KHAI XĂNG E10

SONG NGUYỄN

Sự kiện Việt Nam chuẩn bị bước vào lộ trình triển khai xăng E10 từ 01/01/2026 đặt ra bài toán lớn về bảo đảm nguồn cung ethanol nhiên liệu (E100). Các chuyên gia trong nước và quốc tế cùng chung nhận định: Việt Nam cần đồng thời củng cố năng lực nội địa và mở rộng hợp tác nhập khẩu chiến lược để đáp ứng nhu cầu thị trường.

NĂNG LỰC SẢN XUẤT NỘI

ĐỊA: TIỀM NĂNG NHƯNG CÒN HẠN CHẾ

Theo ông Đỗ Văn Tuấn – Chủ tịch Hiệp hội Nhiên liệu Sinh học Việt Nam, hiện cả nước có 5 nhà máy ethanol với tổng công suất thiết kế

khoảng 32.000 m³/tháng. Nếu vận hành theo kế hoạch, nguồn nội địa có thể đáp ứng khoảng 32% nhu cầu E100 vào năm 2025 và hướng tới 45% trong hai năm tiếp theo. Danh mục nhà máy gồm Nhà máy Ethanol Đồng Nai (6.000 m³/tháng), Quảng Nam (8.000 m³/tháng), Đức Giang (5.000 m³/tháng), Đắk Tô (5.000 m³/tháng) và Dung Quất PVN (8.000 m³/tháng).

Nguồn nguyên liệu sở trường là sắn, ước khoảng 5 triệu tấn lát khô/năm, trong đó khoảng 1,3 triệu tấn (25%) có thể dành cho ethanol và có thể linh hoạt bổ sung bằng ngô nhập khẩu từ Hoa Kỳ để giảm biến động theo mùa. Những nền tảng này giúp hình thành chuỗi khép kín từ nông

ng nghiệp tới nhiên liệu, đồng thời tạo dư địa tăng sản lượng nếu các nút thắt được tháo gỡ.

Tuy vậy, số liệu của Bộ Công Thương cho thấy thực trạng vận hành còn cách xa tiềm năng: trong 7 dự án ethanol đã đầu tư, hiện chỉ còn 2 nhà máy hoạt động với mức công suất khoảng 50%. Ở phía thị trường, tiêu thụ xăng E5RON92 đã giảm mạnh, ước chỉ còn khoảng 21% thị phần năm 2024. Một số tỉnh như Đồng Nai, TP.HCM, Hà Nội ghi nhận E5RON92 bán ra chỉ chiếm dưới 20% lượng xăng tiêu thụ, kéo theo đầu ra cho E100 suy yếu và làm giảm động lực nâng công suất. Nguyên nhân chính được Bộ Công Thương chỉ ra



Ông Đỗ Văn Tuấn - Chủ tịch Hiệp hội Nhiên liệu Sinh học Việt Nam



TS. Đào Duy Anh - Phó Cục trưởng Cục Đổi mới sáng tạo Chuyển đổi xanh và Khuyến công trình bày về Kế hoạch triển khai xăng sinh học tại Việt Nam do Bộ Công Thương soạn thảo

gồm: chênh lệch giá giữa E5RON92 và RON95 chỉ 400-800 đồng/lít nên chưa đủ tạo động lực hấp dẫn người tiêu dùng; điều kiện cơ sở vật chất của nhiều cửa hàng xăng dầu (nhất là nội đô) không thể cùng lúc kinh doanh quá hai mặt hàng; và việc chấp hành lộ trình pha trộn bắt buộc chưa nghiêm ở một số doanh nghiệp.

Nhìn tổng thể, năng lực nội địa có "đất" để phát triển, từ công suất thiết kế sẵn có đến nguồn nguyên liệu linh hoạt, nhưng điểm nghẽn nằm ở mức vận hành thực tế và sức kéo thị trường. Việc khôi phục/ổn định vận hành các nhà máy, củng cố đầu ra thông qua chính sách giá hợp lý và thực thi lộ trình pha trộn là điều kiện tiên quyết để biến tiềm năng 32-45% nguồn cung E100 nội địa thành hiện thực, tạo nền tảng vững chắc cho triển khai E10 trên diện rộng.

NHẬP KHẨU CHIẾN LƯỢC: GIẢI PHÁP KHÔNG THỂ THIẾU

Để bảo đảm đủ E100 cho pha chế xăng E10 trên toàn quốc, Hiệp hội Nhiên liệu Sinh học Việt Nam

(VBFA) xác định nhu cầu nhập khẩu khoảng 600.000-700.000 m³/năm - tương đương ~55% nhu cầu ethanol (khoảng 50.000-60.000 m³/tháng). VBFA cũng nêu rõ nguồn cung nhập khẩu chính hiện được kỳ vọng đến từ Mỹ và Brazil.

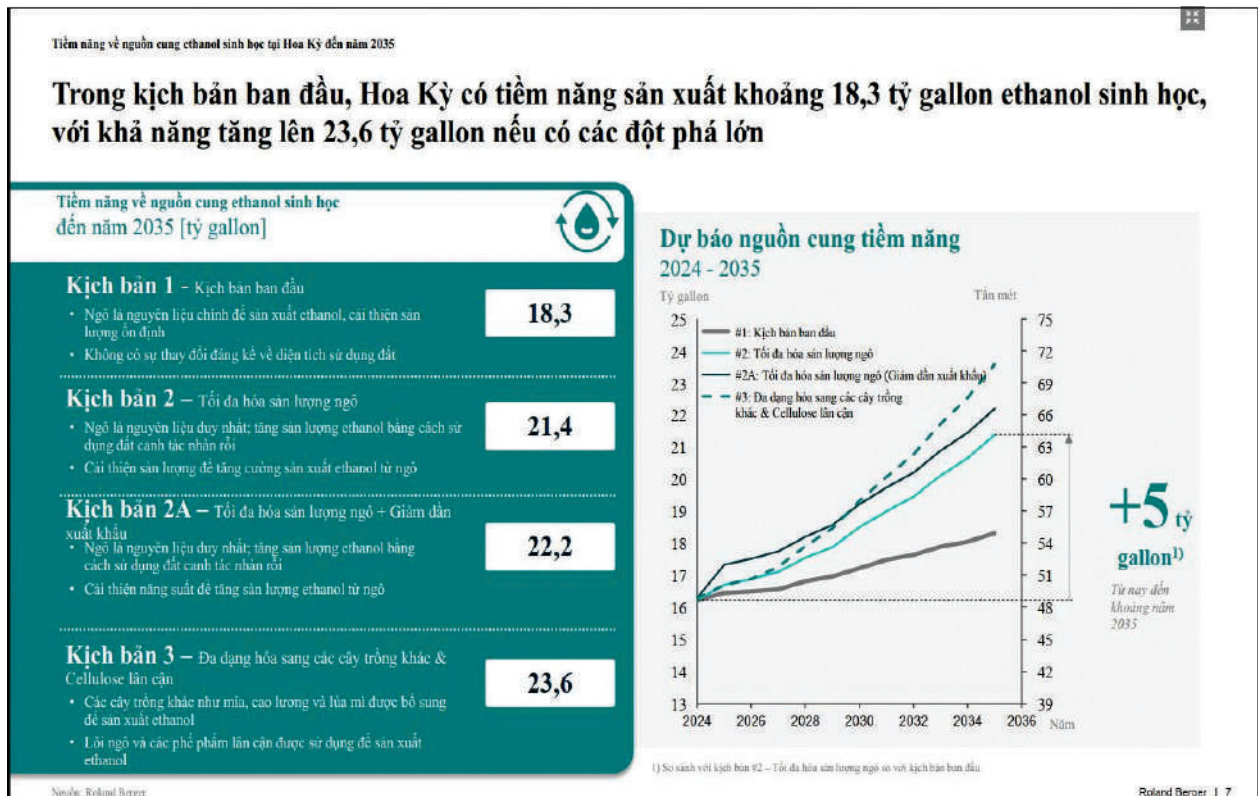
Theo ông Dieter Billen, chuyên gia đứng đầu bộ phận Năng lượng & phát triển bền vững của Tập đoàn Tư vấn quốc tế Roland Berger trong tài liệu chuyên sâu quốc tế (Sách trắng về Ethanol sinh học bền vững tại Hoa Kỳ tháng 08/2025) làm rõ cơ sở của lựa chọn này: Hoa Kỳ và Brazil là hai trung tâm cung ứng ethanol lớn nhất thế giới, với đóng góp xấp xỉ ~52% và ~29% sản lượng toàn cầu trong năm 2024; đồng thời Roland Berger ghi nhận quy mô nguồn cung Hoa Kỳ ở mức khoảng 15-16 tỷ gallon/năm (chiếm ~55% theo báo cáo) và công suất lắp đặt hiện có vượt 17 tỷ gallon/năm, với tiềm năng nâng lên 23,6 tỷ gallon theo các kịch bản đến 2035. Những con số này cho thấy nguồn cung toàn cầu dồi dào và có khả năng đáp ứng nhu cầu nhập khẩu dài hạn

của Việt Nam.

Về hạ tầng, VBFA nêu chi tiết các điều kiện hỗ trợ nhập khẩu: 5 cảng lớn: Hải Phòng, Dung Quất, Vân Phong, Nhà Bè, Cái Mép có khả năng tiếp nhận tàu 20.000-60.000 m³, giúp Việt Nam nhập khẩu số lượng lớn một cách hiệu quả. Báo cáo cũng nêu khoản tiết kiệm chi phí 20-50 USD/tấn khi mua trực tiếp so với mua qua các hub châu Á (Hàn Quốc, Philippines, Singapore), cùng thời gian giao hàng 45-60 ngày, thông tin có ý nghĩa khi xây dựng hợp đồng dài hạn và lập kế hoạch dự trữ.

Tài liệu phân tích logistics (Diễn đàn/GCGF) bổ sung rằng, để tận dụng hiệu quả dòng hàng nhập khẩu này cần đánh giá, nâng cấp kho cảng, bể chứa và năng lực pha trộn tại các trung tâm nội địa; đồng thời cần cơ chế phối hợp giữa nhà nước và doanh nghiệp nhập khẩu, lưu trữ, pha trộn để đảm bảo tính ổn định nguồn cung khi chuyển sang E10 toàn quốc.

Tóm lại, các tài liệu cung cấp số liệu cụ thể và nhất quán: Việt Nam cần nhập khẩu khoảng 600-700 ngàn



m³ E100 mỗi năm (chiếm ~55% nhu cầu), với nguồn cung khả dĩ nhất từ Mỹ và Brazil - những thị trường có công suất và dư địa xuất khẩu rõ rệt - và hạ tầng cảng, kho chứa trong nước là nhân tố then chốt để thực thi chiến lược nhập khẩu này hiệu quả.

CÙNG CỐ NỘI LỰC VÀ TĂNG CƯỜNG HỢP TÁC QUỐC TẾ

Tại cuộc Hội thảo quốc tế mới đây do Bộ Công Thương tổ chức về “Phát triển Nhiên liệu sinh học trong thời kỳ mới - Những nhiệm vụ trọng tâm để kiến tạo tương lai nhiên liệu

bền vững cho Việt Nam”, các chuyên gia đều thống nhất rằng để triển khai thành công lộ trình E10 từ năm 2026, Việt Nam cần một chiến lược “hai mũi nhọn”, bao gồm: Củng cố nội lực: tái khởi động các nhà máy ethanol, mở rộng vùng nguyên liệu sản - ngô, nâng cao công suất sản xuất và Hợp tác quốc tế: đẩy mạnh nhập khẩu từ Mỹ, Brazil và thiết lập cơ chế thương mại dài hạn, giảm rủi ro biến động giá.

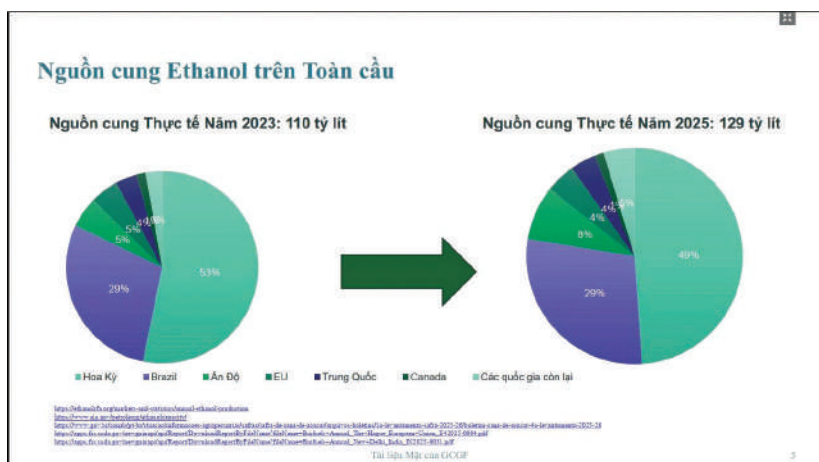
Như Bộ trưởng Bộ Công Thương Nguyễn Hồng Diên từng khẳng định, phát triển và sử dụng xăng sinh học

không chỉ là giải pháp giảm ô nhiễm, giảm phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch, mà còn là nhiệm vụ không thể thay đổi trong lộ trình năng lượng xanh của Việt Nam.

Ngoài ra, hạ tầng xuất khẩu của Vịnh Mexico (Mỹ) và Brazil đã vận hành linh hoạt sang các điểm đến châu Á, củng cố độ tin cậy về lịch trình và khối lượng.

Ở góc độ hạ tầng, ông Gabriel Ho - Trung tâm Nhiên liệu xanh toàn cầu (GCGF) - lưu ý cần đánh giá và nâng cấp hệ thống cảng, kho và bồn chứa trên cả ba miền, đồng thời áp dụng cách tiếp cận phối hợp đa bên giữa doanh nghiệp nhà nước và tư nhân. Đây là điều kiện tiên quyết để xử lý an toàn khối lượng E100 nhập khẩu và pha trộn gia tăng khi bước vào giai đoạn E10.

Việt Nam đang đứng trước bước ngoặt quan trọng với xăng sinh học E10. Chiến lược kết hợp khơi thông sản xuất nội địa và nhập khẩu chiến lược quốc tế, cùng sự chuẩn bị hạ tầng và chính sách đồng bộ, sẽ là chìa khóa để E10 chính thức đi vào đời sống từ 01/01/2026 - với nguồn cung đủ, giá cạnh tranh và triển vọng phát triển bền vững.



CHUNG TAY PHÁT TRIỂN XĂNG E10:

TỪ KINH NGHIỆM QUỐC TẾ ĐẾN HÀNH ĐỘNG TẠI VIỆT NAM

VIỆT THANH

Từ ngày 01/01/2026, xăng E10 sẽ chính thức có mặt trên thị trường. Đây không chỉ là bước đi trong lộ trình năng lượng xanh, mà còn là thước đo cho sự phối hợp của cả hệ sinh thái: từ Nhà nước, doanh nghiệp, hiệp hội ngành hàng, đối tác quốc tế cho đến người tiêu dùng. Tiếng nói từ thực tiễn doanh nghiệp đã phác họa rõ cơ hội và thách thức của nhiên liệu sinh học tại Việt Nam.

PETROLIMEX: TỪ KINH NGHIỆM XĂNG E5 ĐẾN THÍ ĐIỂM XĂNG E10

Với hơn một thập kỷ kinh nghiệm kinh doanh E5RON92, Tập đoàn Xăng dầu Việt Nam (Petrolimex) tiếp tục khẳng định vai trò tiên phong khi từ 01/8/2025 đã triển khai thí điểm bán xăng E10 tại 36 cửa hàng ở TP.HCM.

Ông Nguyễn Quang Dũng – Phó Tổng giám đốc Petrolimex cho biết, trong thời gian triển khai thí điểm, kết quả kiểm nghiệm cho thấy xăng E10 hoàn toàn đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo QCVN 01:2022/BKHCN, đồng thời trong suốt quá trình bán thử nghiệm không ghi nhận phản ánh tiêu cực nào từ phía người tiêu dùng. Đây được coi là tín hiệu tích cực, tạo nền tảng để mở rộng phân phối trong thời gian tới.

Tuy nhiên, cùng với kết quả khả quan, Petrolimex cũng chỉ ra những điểm nghẽn cần tháo gỡ. Trước hết là vấn đề hạ tầng phối trộn và lưu trữ. Hệ thống bể chứa hiện nay chưa được tối ưu cho việc phối trộn nhiều loại xăng cùng lúc, trong khi quy trình phối trộn thủ công tiềm ẩn rủi ro về sai số. Do đó, doanh nghiệp kiến nghị

cần sớm tự động hóa các dây chuyền phối trộn theo công nghệ Inline, Intank, đồng thời phân luồng bể chứa riêng biệt để đảm bảo chất lượng sản phẩm.

Về nguồn cung E100, Petrolimex đang kết hợp cả nội địa và nhập khẩu, trong đó các kho ngoại quan như Vàm Cỏ cùng các cảng lớn được xác định là điểm trung chuyển quan trọng, giúp chủ động nguồn hàng và giảm chi phí logistics. Bên cạnh yếu tố kỹ thuật, Tập đoàn cũng nhấn mạnh yêu cầu về chính sách kinh tế: cần có định mức chi phí kinh doanh riêng cho xăng E10 và điều chỉnh thuế tiêu thụ đặc biệt đối với xăng nền từ 10% xuống 7% để tạo động lực thương mại.

Đặc biệt, Petrolimex đề nghị tăng cường truyền thông phối hợp với các



[VAMM]

TÍNH TƯƠNG THÍCH VỚI XĂNG E10

June 20255/5

STT	Hãng	Xe máy	Ô tô
1	Honda	Tương thích và không phải thay đổi về kỹ thuật	Tương thích và không phải thay đổi về kỹ thuật
2	Yamaha	Tương thích và không phải thay đổi về kỹ thuật	
3	Suzuki	Tương thích và không phải thay đổi về kỹ thuật	
4	Piaggio	Tương thích và không phải thay đổi về kỹ thuật	
5	SYM	Tương thích và không phải thay đổi về kỹ thuật	

Đề xuất

Xây dựng và ban hành lộ trình mở rộng phù hợp với tình hình thực tế của Việt Nam

Phối trộn xăng có mức EURO cao hơn, cụ thể: E10RON95 - III và E10RON95 – IV do xăng sử dụng cho phương tiện giao thông cần có chất lượng đảm bảo tiêu chuẩn tương ứng với tiêu chuẩn khí thải của phương tiện

hiệp hội xe máy, ô tô nhằm củng cố niềm tin người tiêu dùng vào chất lượng và độ an toàn của xăng E10. Theo doanh nghiệp, chỉ khi đồng thời tháo gỡ rào cản hạ tầng, chính sách và tâm lý thị trường, xăng E10 mới có thể được triển khai rộng rãi, thực sự trở thành một sản phẩm phổ biến trên thị trường từ năm 2026.

VAMM: KHẲNG ĐỊNH SỰ TƯƠNG THÍCH CỦA XĂNG E10 VỚI ĐỘNG CƠ HIỆN HÀNH

Để trả lời mối lo ngại của người tiêu dùng và cung cấp cơ sở khoa học cho lộ trình E10, Hiệp hội Các nhà sản xuất xe máy Việt Nam (VAMM) phối hợp với Đại học Bách khoa Hà Nội (HUST) đã tiến hành thử nghiệm thực nghiệm trên nhiều mẫu xe máy tiêu chuẩn Euro III-IV, theo chu trình lái WMTC và so sánh trực tiếp với xăng khoáng RON95. Thử nghiệm này được thực hiện tháng 08/2025 cho kết luận rõ ràng: E10 tương thích với động cơ hiện hành và mang lại lợi ích môi trường cùng hiệu suất nhiên liệu.

Về phát thải, các số liệu thử nghiệm cho thấy CO và HC giảm rõ rệt khi sử dụng E5/E10; một số phép đo ghi nhận mức giảm lên tới ~30%. Ở chiều ngược lại, NOx có xu hướng

tăng nhẹ nhưng vẫn nằm trong khung giới hạn kỹ thuật; lượng CO₂ chỉ biến động rất nhỏ hoặc không đáng kể. Ở khía cạnh tiêu hao, VAMM-HUST ghi nhận giảm nhiên liệu trong khoảng từ ~0.4% đến hơn 5% tùy chế độ và loại nhiên liệu thử (ví dụ, so với RON95-III, mức giảm tiêu thụ đo được là -3.43% ở E5 và -5.14% ở E10 trong một số bài thử; với RON95-IV con số tương ứng là -4.1% và -2.27%). Những kết quả này cho thấy xăng E10 không làm suy giảm hiệu năng, thậm chí còn có lợi về tiêu hao trong nhiều kịch bản vận hành.

Tính thực tiễn của nghiên cứu càng được củng cố khi các nhà sản xuất lớn (Honda, Yamaha, Suzuki, Piaggio, SYM) xác nhận mức độ tương thích kỹ thuật của động cơ với xăng E10 mà “không cần thay đổi kết cấu”. Trên cơ sở đó, ông Lê Hải Nam, đại diện VAMM, nhận định rằng kết quả thử nghiệm cung cấp cơ sở khoa học đáng tin cậy để ngành và các nhà quản lý xây dựng lộ trình mở rộng xăng E10 phù hợp với thực tế vận hành tại Việt Nam, đồng thời khuyến nghị ưu tiên áp dụng xăng E10 trên nền RON95 ở các mức tiêu chuẩn (III, IV) để bảo đảm tương thích khí thải và hiệu suất.

Kết quả này góp phần tháo gỡ nút thắt lớn nhất, tâm lý lo ngại của người dùng và củng cố niềm tin để xăng E10 đi vào thị trường.

KHUNG PHÁP LÝ, CHUỖI GIÁ TRỊ VÀ BẢO HỘ THỊ TRƯỜNG: BA TRỤ CỘT TỪ BÀI HỌC KHU VỰC

Kinh nghiệm của các nước láng giềng cho thấy phát triển nhiên liệu sinh học không phải là chuyện “một sớm một chiều” mà đòi hỏi khung chính sách bền bỉ, chuỗi giá trị gắn kết và cơ chế bảo vệ thị trường nội địa khi cần. Philippines và Thái Lan, hai ví dụ tiêu biểu trong khu vực đã cho thấy các giải pháp thực tiễn mà Việt Nam có thể tham khảo.

Tại Philippines, hệ thống chính sách được xây dựng bài bản từ khá sớm. Bà Rosemarie Gumera - Cựu Đại diện Ủy ban Nhiên liệu Sinh học Quốc gia Philippines cho biết, Luật Nhiên liệu Sinh học (2007) và Luật Năng lượng Tái tạo (2008) của Philippines không chỉ đặt ra lộ trình pha trộn (bắt buộc 5% từ 2009, nâng lên 10% từ 2011, và mở rộng cơ chế tự nguyện lên 20% vào 2024), mà còn thiết lập cơ chế ưu tiên sử dụng ethanol sản xuất trong nước trước khi cho phép



Tiến sĩ Seksan Phrommanich - Chủ tịch Ủy ban phát triển công nghiệp ethanol



Bà Rosemarie Gumera - Cựu Đại diện Ủy ban Nhiên liệu Sinh học Quốc gia Philippines

nhập khẩu, đồng thời có các biện pháp bảo vệ đầu tư và mức giá nền cho nhà sản xuất. Kết quả là, từ một nhà máy chưng cất nhỏ vào năm 2008, Philippines đã phát triển lên 11 nhà máy với công suất lắp đặt khoảng 396 triệu lít/năm và sản lượng thực tế đạt 382 triệu lít. Điều này minh chứng hiệu quả của chính sách đồng bộ giữa Nhà nước, nông dân và nhà máy chế biến. Những bài học trọng tâm từ Philippines là: cần có khung pháp lý ổn định, cơ chế giá/ưu đãi bảo hộ hợp lý trong giai đoạn khởi tạo, và chính sách đảm bảo thị trường cho sản phẩm nội địa.

Tại Thái Lan lại đi theo một lộ trình hơi khác nhưng hiệu quả. Tiến sĩ Seksan Phrommanich - Chủ tịch Ủy ban phát triển công nghiệp ethanol chia sẻ, Thái Lan đặt ethanol vào trung tâm của chiến lược Bio-Circular-Green (BCG), tận dụng lợi thế về mía và sẵn để phát triển chuỗi cung ứng nội địa, đồng thời liên kết ethanol với các chuỗi giá trị khác như sản xuất thực phẩm, thức ăn chăn nuôi và năng lượng hàng không bền vững (SAF). Tài liệu quy hoạch AEDP và các nghiên cứu ngành cho thấy

Thái Lan không chỉ đáp ứng nhu cầu trong nước mà còn phát triển năng lực chế biến, logistics và tiêu chuẩn để tiến tới các sản phẩm nhiên liệu cao cấp hơn (ví dụ SAF theo chuẩn ICAO). Trong thực tế, mô hình tích hợp nông nghiệp – công nghiệp – dịch vụ này giúp Thái Lan trở thành một “trung tâm ethanol” khu vực, giảm rủi ro biến động nguồn nguyên liệu đơn lẻ và mở rộng giá trị gia tăng cho nông dân.

Từ hai trường hợp trên rút ra ba bài học thực tiễn cho Việt Nam. Thứ nhất, khung pháp lý rõ ràng và ổn định là nền tảng: lộ trình pha trộn, quy định tiêu chuẩn và cơ chế ưu đãi cần được công bố sớm, tạo tín hiệu cho nhà đầu tư và nông dân. Thứ hai, chính sách hỗ trợ phải đi cùng biện pháp bảo vệ thị trường nội địa trong giai đoạn đầu, chẳng hạn ưu tiên sử dụng ethanol nội địa trước khi nhập khẩu hoặc quy định mức giá chuẩn để đảm bảo tính khả thi cho nhà máy và vùng nguyên liệu. Thứ ba, sự tham gia của toàn chuỗi giá trị, từ nông dân trồng mía/sắn, nhà máy chưng cất, doanh nghiệp dầu khí đến cơ quan quản lý là yếu tố quyết định để chuyển “chính

sách” thành “sản phẩm” thực tế trên thị trường (điều Philippines và Thái Lan đã thực hiện).

Nhìn từ góc độ quản trị rủi ro, cả hai quốc gia đều nhấn mạnh chiến lược đa nguồn nguyên liệu và phát triển hạ tầng lưu trữ, điều giúp giảm phụ thuộc vào một loại cây hoặc thị trường xuất khẩu. Đây cũng là thông điệp có tính ứng dụng cao cho Việt Nam khi vừa cần củng cố vùng nguyên liệu sắn/ngô trong nước, vừa xây dựng cơ chế nhập khẩu chiến lược để bù thiếu hụt, tránh đứt gãy nguồn cung khi mở rộng xăng E10 trên toàn quốc.

CHUNG TAY CHO LỘ TRÌNH XĂNG E10

Từ thực tiễn tại Việt Nam và những kinh nghiệm rút ra từ quốc tế, có thể thấy rõ một điều: xăng E10 chỉ có thể thành công khi có sự tham gia đồng bộ của cả hệ sinh thái. Vai trò của từng chủ thể đã được xác định rõ ràng: Nhà nước giữ vai trò kiến tạo chính sách, hoạch định lộ trình và cơ chế khuyến khích; doanh nghiệp dầu khí đầu tư hạ tầng, quản trị chuỗi cung ứng và bảo đảm nguồn cung ethanol nhiên



liệu (E100) ổn định cho pha chế; các hiệp hội ngành hàng như VAMM, VAMA cung cấp bằng chứng kỹ thuật để củng cố niềm tin thị trường; đối tác quốc tế chia sẻ kinh nghiệm, hỗ trợ công nghệ và bảo đảm nguồn cung chiến lược; và cuối cùng, người tiêu dùng chính là mắt xích quyết định sự thành bại của xăng E10.

Như Bộ trưởng Bộ Công Thương Nguyễn Hồng Diên đã nhấn mạnh tại hội thảo quốc tế về nhiên liệu sinh học, việc phát triển và sử dụng xăng E10 không chỉ là một giải pháp kỹ thuật nhằm giảm ô nhiễm môi trường và hạn chế phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch, mà còn là nhiệm vụ không thể thay đổi trong

tiến trình năng lượng xanh của Việt Nam. Thông điệp ấy chính là lời kêu gọi mạnh mẽ để tất cả các bên, từ cơ quan quản lý, doanh nghiệp, hiệp hội, cộng đồng khoa học đến người tiêu dùng, cùng chung tay hiện thực hóa mục tiêu triển khai xăng E10 trên phạm vi toàn quốc từ ngày 1/1/2026 ❖

Đà Nẵng: Khởi công Khu công nghiệp cơ khí ô tô Chu Lai Trường Hải mở rộng gần 8.000 tỷ đồng

Sáng 28/8, tại thành phố Đà Nẵng, Tập đoàn THACO tổ chức Lễ khởi công Khu công nghiệp Cơ khí ô tô Chu Lai Trường Hải mở rộng. Đây là dự án nằm trong chuỗi công trình khởi công, khánh thành chào mừng kỷ niệm 80 năm Quốc khánh nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (02/9/1945 - 02/9/2025).

Khu công nghiệp được quy hoạch trên diện tích 115 ha, tổng vốn đầu tư gần 8.000 tỷ đồng (trong đó 1.433 tỷ đồng phục vụ cho việc xây dựng kết cấu hạ tầng cơ sở); được đầu tư theo mô hình khu công nghiệp thế hệ mới, phát triển xanh, tự động hóa, thông minh, hiện đại, tích hợp công nghệ số và trí tuệ nhân tạo (AI).

Các hạng mục đầu tư trọng điểm bao gồm, các nhà máy sản xuất linh kiện phụ tùng thế hệ mới. Sản xuất các board mạch điện tử, linh kiện, thiết bị điện - điện tử thông minh; hệ thống điều khiển trung tâm, hệ thống cảm biến, giám sát; thiết bị truyền thông và điện tử chuyên dụng cho các thiết bị tự động hóa.

Các nhà máy chế tạo và lắp ráp các thiết bị cơ -

điện tử và tự động hóa, robot; thiết bị tự hành AGV, AMR; thiết bị in 3D, thiết bị CNC thế hệ mới, máy bay dân dụng hạng nhẹ, thiết bị bay không người lái, trạm sạc nhanh cho xe điện, thiết bị điều khiển cho tàu cao tốc, tàu đô thị và nhiều thiết bị công nghiệp, dân dụng khác.

Toàn bộ hoạt động được triển khai theo quy trình khép kín từ thiết kế sản phẩm, nghiên cứu vật liệu - gia công chế tạo, sản xuất, lắp ráp - kiểm định chất lượng đến đóng gói, vận chuyển, đáp ứng tiêu chuẩn quốc tế và yêu cầu riêng biệt của khách hàng.

Trong đó, hoạt động nghiên cứu và phát triển (R&D) được xác định là động lực tăng trưởng mới. Bên cạnh đó, THACO sẽ tiếp tục phát triển lực lượng nhân sự trình độ cao, chuyên môn sâu, mời gọi các chuyên gia trong và ngoài nước, qua đó nâng cao năng lực đổi mới sáng tạo, hình thành những sản phẩm mang tính đột phá về công nghệ, đáp ứng xu thế và nhu cầu thị trường, tham gia sâu vào chuỗi cung ứng toàn cầu ❖

THẮNG NGUYỄN

THỰC TRẠNG CHẾ BIẾN, TIÊU THỤ CÁC SẢN PHẨM TỪ ATISO ĐỎ (*HIBISCUS SABDARIFFA*) TẠI THÀNH PHỐ HUẾ

LÊ KHẮC PHÚC, ĐINH HỒ ANH, LÊ VĂN CHÁNH, CAO THỊ THU TRANG,
TRẦN THỊ MỸ LAN, VÕ THỊ THANH THÚY

TÓM TẮT

Kết quả khảo sát 150 hộ dân và 60 khách hàng bằng phiếu điều tra về thực trạng chế biến, tiêu thụ các sản phẩm từ atiso đỏ tại thành phố Huế cho thấy người dân chủ yếu bán cho công ty chế biến (63,3%) và bán cho thương lái (36,7%). Các sản phẩm chế biến gồm trà túi lọc, nước giải khát đóng chai, atiso cô đặc, mứt sấy dẻo. Mức độ rất cần thiết chế biến các sản phẩm được đánh giá chiếm 84,0-96,7%. Nhu cầu tập huấn hướng dẫn kỹ thuật chế biến chiếm 94,0-98,0% là rất cần thiết. Có sự chênh lệch giá trị cũng như giá bán rất lớn giữa sản phẩm sau chế biến so với sản phẩm thô. Khách hàng rất hài lòng về các sản phẩm chế biến từ 65,0-96,7%. Khách hàng cho rằng cần phải chế biến sâu, đầu tư cho mẫu mã sản phẩm là rất cần thiết chiếm 93,3-96,7%, các sản phẩm thô chỉ đạt 25,0-33,3%. Tiềm năng tiêu thụ được khách hàng đánh giá ở mức nhu cầu rất lớn là 91,7-95,5% đối với sản phẩm chế biến sâu và 15,0-66,7% đối với sản phẩm sơ chế đơn giản. Cần đầu tư đồng bộ, đẩy mạnh chế biến và quảng bá thương hiệu cho các sản phẩm atiso đỏ, nâng cao giá trị kinh tế cho người sản xuất và đơn vị chế biến.

Từ khóa: Atiso đỏ, chế biến, *Hibiscus sabdariffa*, sản phẩm, thực trạng tiêu thụ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây Atiso đỏ (*Hibiscus sabdariffa* L.) còn gọi là bụp giấm, hay hoa lạc thần, lạc thần quỳ, mai côi gia, sơn gia, lạc tế quỳ, đay nhật, hoa vô thường, tên tiếng Anh là Roselle hay *abelmoschus cruentus*, có nguồn gốc Đông Nam Á [9]. Ở Việt Nam, Atiso đỏ phân bố khá rộng từ các tỉnh trung du miền núi phía bắc như Hoà Bình, Lào Cai, Quảng Ninh, có ở vùng trung bộ như Thanh Hoá, Nghệ An, cao nguyên Lâm Đồng đến tận Kiên Giang, Cần Thơ [2]. Trồng hoa có màu vàng hồng hoặc tía, có khi trắng. Cánh hoa vàng, đỏ, hay tía với tâm đỏ đậm. Cây ra hoa từ tháng 7 đến tháng 10. Cây ra hoa 50% sau trồng 120 - 150 ngày [2]. Atiso đỏ được sử dụng như chất điều vị trong thực phẩm và được xem như một loại thuốc thảo dược [5]. Các hoa atiso đỏ rất giàu carbohydrate, chất xơ, protein, vitamin, khoáng chất cùng với các hợp chất có hoạt tính sinh học [3]. Chiết xuất *H. sabdariffa* có hoạt tính ức chế lipase thủy phân 50 - 70% tổng chất béo trong chế độ ăn, chống tăng lipid máu được cho là do anthocyanin và acid protocatechuic có trong chiết xuất atiso đỏ [7]. Chiết xuất atiso đỏ trong nước làm giảm hàm lượng lipid tế bào gan [10]. Chất chống oxy hóa trong atiso đỏ sẽ giúp giảm cholesterol, giúp bảo vệ thành mạch và cân bằng lượng cholesterol [4]. Atiso đỏ

có tác dụng kháng khuẩn, kháng nấm và chống ký sinh trùng [6]. Siro atiso đỏ có khả năng hỗ trợ hạ huyết áp, giảm cholesterol trong máu, bổ sung vitamin đặc biệt là vitamin A, C, D, E,... cho cơ thể, giàu các chất chống oxy hóa giúp trẻ hóa cơ thể, giảm nguy cơ ung thư, các bệnh về tim mạch, tăng cường khả năng giải độc gan, giúp hỗ trợ tiêu hóa, nhuận tràng, lợi tiểu, chống táo bón [4], [8]. Việc đầu tư phát triển vùng nguyên liệu đã được chú trọng tại thành phố Huế, tuy nhiên công tác chế biến, tiêu thụ các sản phẩm từ atiso đỏ chưa được đánh giá, vì vậy chúng tôi tiến hành thực hiện nghiên cứu này tại các vùng sản xuất, chế biến tại thành phố Huế và khách hàng trên thị trường tiêu thụ các sản phẩm từ atiso đỏ, làm cơ sở để đánh giá và hoàn thiện sản phẩm tốt hơn đáp ứng thị hiếu của khách hàng.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Các hộ dân sản xuất atiso đỏ tại Phong Điền, thành phố Huế và khách hàng tiêu thụ sản phẩm từ atiso đỏ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

* **Phương pháp điều tra:** Tiến hành điều tra nông hộ theo phương pháp điều tra nhanh nông thôn (Nguyễn

Minh Hiếu và cộng sự, 2013) [1]. Thiết kế phiếu điều tra theo bảng hỏi, thu thập thông tin từ các hộ sản xuất, sơ chế, thương lái, hộ kinh doanh và các đại lý thu mua, công ty chế biến sản phẩm, phiếu tập trung điều tra các hộ tại thành phố Huế, các khách hàng từ địa phương khác như thành phố Hồ Chí Minh, Hà Nội, Đà Nẵng, ... Số phiếu phỏng vấn nông hộ tại vùng trồng atiso đỏ trọng điểm của huyện Phong Điền gồm các xã Phong An, Phong Mỹ, Phong Xuân, Phong Chương, Phong Thu, mỗi xã 30 phiếu, tổng 150 phiếu (Số mẫu được tính theo công thức của Slovin: $n = N/(1 + Ne^2)$). Trong đó, n là cỡ mẫu điều tra, N là cỡ mẫu tổng thể và e là sai số tiêu chuẩn [1]. Tiến hành điều tra theo phương pháp điều tra nhanh nông thôn (Rapid Rural Appraisal: RRA) bằng phiếu điều tra (bảng hỏi) soạn sẵn với các tiêu chí về diện tích sản xuất, năng suất, công tác sơ chế chế biến. Điều tra khách hàng tiêu thụ là 60 phiếu về nhu cầu của các sản phẩm, đánh giá sự hài lòng và đề xuất cải tiến mẫu mã sản phẩm, thời gian thực hiện điều tra từ tháng 12 năm 2021 đến tháng 8 năm 2022.

* **Phương pháp xử lý số liệu:** Mã hóa các chỉ tiêu điều tra có trong bảng hỏi trước khi đưa vào xử lý số liệu trung bình bằng phần mềm thống kê SPSS 20, sử dụng số liệu trung bình để trình bày trong các bảng biểu [1].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU, BÀN LUẬN

3.1. Thực trạng sau thu hoạch atiso đỏ

Bảng 1 cho thấy về năng suất: các hộ trồng atiso đỏ đều có năng suất tương đối ổn định 21,0 tấn/ha/năm (2 vụ). Việc thu mua atiso đỏ được các hộ nông dân tin

tưởng từ Công ty giống nên có tới 63,3% tổng sản lượng thu hoạch đều tiêu thụ nhờ Công ty. Trong đó, thương lái thu mua qua các kênh thông tin là 36,7%. Giá bán của atiso đỏ cũng không ổn định vì chưa có thị trường tiêu thụ riêng, đa số là bên thu mua quyết định giá. Việc giá atiso đỏ không ổn định đã làm cho các hộ trồng phải đưa ra phương án thay đổi cơ cấu cây trồng. Do chưa có kiến thức, cơ sở sơ chế biến nên việc tiêu thụ đều không qua sơ chế, việc này đã làm mất đi phần lớn giá trị kinh tế cho hộ sản xuất atiso đỏ.

Bảng 2 cho thấy các sản phẩm chế biến như trà túi lọc, nước giải khát đóng chai, atiso cô đặc và mứt sấy dẻo thực sự có nhu cầu rất lớn, mức độ rất cần thiết dao động từ 84,0 đến 96,7%. Trong khi đó, mức độ cần thiết từ 2,0 đến 13,3%. Điều này cho thấy, người sản xuất hiện nay đã thấy được tầm quan trọng của công tác chế biến các sản phẩm nhằm đẩy mạnh công tác tiêu thụ sản phẩm từ cây atiso đỏ.

Bảng 3 cho thấy nhu cầu về việc cần được tập huấn kỹ thuật chế biến các sản phẩm như trà túi lọc, nước giải khát đóng chai, atiso cô đặc chân không và mứt sấy dẻo thực sự có nhu cầu rất lớn, mức độ rất cần thiết dao động từ 90,7% đến 98%. Trong khi đó, mức độ cần thiết từ 2,0 - 8,0%. Điều này cho thấy, người sản xuất hiện nay rất cần các kỹ thuật chế biến sâu hơn để nâng cao giá trị cho sản phẩm atiso.

3.2. Thực trạng tiêu thụ các sản phẩm từ atiso đỏ

Bảng 4 độ tiêu thụ sản phẩm trước chế biến là không đáng kể, giá bán có sự chênh lệch vừa phải ở các công đoạn chế biến, khách hàng thu mua khá đa dạng, không

Bảng 1. Thực trạng sau thu hoạch và tiêu thụ sản phẩm atiso đỏ

Nội dung khảo sát	Chỉ tiêu	Giá trị trung bình
Diện tích trồng (m ² /hộ)		1.965,0
Năng suất (tấn/ha/năm)		21,0
Hình thức sơ chế (%)	Không sơ chế	100,0
Công tác tiêu thụ (%)	Bán cho công ty	63,3
	Bán cho thương lái	36,7
Giá bán (ngàn đồng)	Cao nhất	16,4
	Thấp nhất	7,7

Bảng 2. Đánh giá mức độ cần thiết của các sản phẩm được chế biến

Đơn vị tính: %

TT	Các sản phẩm chế biến từ atiso đỏ	Rất cần thiết	Cần thiết	Không cần thiết	Không đánh giá
1	Trà túi lọc	92,0	7,3	0,0	0,7
2	Nước giải khát đóng chai	84,0	13,3	1,3	1,3
3	Atiso cô đặc	96,7	2,0	0,0	1,3
4	Mứt sấy dẻo	90,7	7,3	0,7	1,3

Bảng 3. Đánh giá mức độ cần thiết của việc tập huấn các quy trình kỹ thuật chế biến

Đơn vị tính: %

TT	Cần tập huấn các quy trình sản xuất	Rất cần thiết	Cần thiết	Không cần thiết	Không đánh giá
1	Trà túi lọc	94,0	6,0	0,0	0,7
2	Nước giải khát đóng chai	90,7	8,0	1,3	1,3
3	Atiso cô đặc	98,0	2,0	0,0	1,3
4	Mứt sấy dẻo	97,3	2,0	0,7	1,3

có sự vượt trội trong các kênh tiêu thụ atiso.

Bảng 5 cho thấy sản lượng tiêu thụ các sản phẩm đã chế biến mức độ vừa phải, đây được cho là ảnh hưởng của dịch covid, nên khả năng lưu thông hàng hóa hạn chế, trong khi so sánh với năm 2022 cho thấy; mức độ tiêu thụ sản phẩm năm 2022 cao hơn so với 2020 và 2021.

Bảng 6 cho thấy các sản phẩm được chế biến đã cho mức độ rất hài lòng của khách hàng khá cao, trong khi đó, hài lòng vẫn chiếm tỷ lệ khá lớn. Điều này cho thấy, chúng ta cần cải tiến sản phẩm để đáp ứng mức độ rất hài lòng của khách hàng tiêu thụ sản phẩm.

Bảng 7 cho thấy khách hàng đánh giá sản phẩm cần được chế biến sâu, đòi hỏi phải đầu tư mẫu mã, bao bì, độ đồng đều, ổn định về số lượng kích thước và chất lượng sản phẩm, nhằm đáp ứng nhu cầu thị trường.

Khách hàng đánh giá tiềm năng tiêu thụ của sản phẩm được chế biến thể hiện qua Bảng 8 có nhu cầu tiêu thụ rất cao, trong khi các sản phẩm sơ chế có nhu cầu tiêu thụ cao. Kết quả này đã cho thấy; dự án triển khai sẽ đáp ứng được nhu cầu của thị trường tiêu thụ về các sản phẩm sơ chế, chế biến đáp ứng thị trường khá tốt.

Bảng 4. Sản lượng và giá trị thu mua sản phẩm trước chế biến

Nội dung	Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Giá trị
Sản lượng tiêu thụ/mẻ sản xuất	Vụ 1	kg	460
	Vụ 2	kg	350
Đơn vị thu mua	Công ty	%	25,5
	Đại lý	%	16,5
	Thương lái	%	18,5
	Khách hàng lẻ	%	20,0
	Để dùng	%	5,5
	Bán sỉ lại	%	14,0
Sản phẩm chưa chế biến	Giá mua trước bóc hạt lúc đắt	1.000đ/kg	21,5
	Giá mua trước bóc hạt lúc rẻ	1.000đ/kg	16,5
	Giá mua sau bóc hạt lúc đắt	1.000đ/kg	23,0
	Giá mua sau bóc hạt lúc rẻ	1.000đ/kg	19,5

Bảng 5. Sản lượng và giá thu mua các sản phẩm sau chế biến

TT	Các sản phẩm chế biến từ atiso đỏ	Sản lượng mua/năm (kg, lít)	Giá lúc cao (ngàn đồng)	Giá lúc thấp (ngàn đồng)	Trung bình (ngàn đồng)
1	Trà túi lọc	76	49,0	41,0	45,0
2	Nước giải khát đóng chai	95	25,0	19,0	22,0
3	Atiso cô đặc	80	70,0	61,0	65,5
4	Mứt sấy dẻo	85	42,0	39,0	40,5

Bảng 6. Mức độ hài lòng của khách hàng đối với các sản phẩm

Đơn vị tính: %

TT	Các sản phẩm từ atiso đỏ	Rất hài lòng	Hài lòng	Không hài lòng	Rất không hài lòng
1	Trà túi lọc	96,7	3,3	0,0	0,0
2	Nước giải khát đóng chai	76,7	23,3	0,0	0,0
3	Atiso cô đặc	78,3	21,7	0,0	0,0
4	Mứt sấy dẻo	85,0	15,0	0,0	0,0
5	Atiso tươi chưa bóc hạt	65,0	35,0	0,0	0,0
6	Atiso tươi đã bóc hạt	96,7	3,3	0,0	0,0
7	Atiso khô đã bóc hạt	80,0	20,0	0,0	0,0

Bảng 7. Mức độ cần thiết phải chế biến sâu, đầu tư mẫu mã cho sản phẩm

Đơn vị: %

TT	Các sản phẩm từ atiso đỏ	Rất cần thiết	Cần thiết	Không cần thiết	Không đánh giá
1	Trà túi lọc	93,3	6,7	0,0	0,0
2	Nước giải khát đóng chai	96,7	3,3	0,0	0,0
3	Atiso cô đặc	96,7	3,3	0,0	0,0
4	Mứt sấy dẻo	95,0	5,0	0,0	0,0
5	Atiso tươi chưa bóc hạt	33,3	66,7	0,0	0,0
6	Atiso tươi đã bóc hạt	25,0	75,0	0,0	0,0

Bảng 8. Khách hàng đánh giá tiềm năng tiêu thụ của các sản phẩm

Đơn vị: %

TT	Các sản phẩm từ atiso đỏ	Nhu cầu rất lớn	Nhu cầu lớn	Nhu cầu vừa	Rất ít nhu cầu
1	Trà túi lọc	91,7	8,3	0,0	0,0
2	Nước giải khát đóng chai	95,0	5,0	0,0	0,0
3	Atiso cô đặc	91,7	8,3	0,0	0,0
4	Mứt sấy dẻo	93,3	6,7	0,0	0,0
5	Atiso tươi chưa bóc hạt	66,7	33,3	0,0	0,0
6	Atiso tươi đã bóc hạt	18,3	81,7	0,0	0,0
7	Atiso khô đã bóc hạt	15,0	85,0	0,0	0,0

4. KẾT LUẬN

- Sản phẩm atiso đỏ được người dân bán cho công ty (63,3%) và bán cho thương lái (36,7%). Các sản phẩm chế biến gồm trà túi lọc, nước giải khát đóng chai, atiso cô đặc, mứt sấy dẻo. Mức độ rất cần thiết chế biến các sản phẩm được đánh giá chiếm 84,0 – 96,7%. Có sự chênh lệch giá trị cũng như giá bán rất lớn giữa sản phẩm sau chế biến so với sản phẩm thô.

- Nhu cầu tập huấn hướng dẫn kĩ thuật chế biến chiếm

94,0 – 98,0% là rất cần thiết. Khách hàng rất hài lòng về các sản phẩm chế biến từ 65,0 – 96,7%, cần phải chế biến sâu, đầu tư cho mẫu mã sản phẩm là rất cần thiết chiếm 93,3-96,7%, các sản phẩm thô chỉ đạt 25,0 – 33,3%. Tiềm năng tiêu thụ ở mức nhu cầu rất lớn là 91,7-95,5% đối với sản phẩm chế biến sâu và 15,0 – 66,7% đối với sản phẩm sơ chế đơn giản.

- Cần đầu tư đồng bộ, đẩy mạnh chế biến và quảng bá thương hiệu cho các sản phẩm atiso đỏ, nâng cao giá trị kinh tế cho người sản xuất và các đơn vị chế biến❖

Lời cảm ơn

Nhóm tác giả trân trọng cảm ơn Sở Khoa học và Công nghệ thành phố Huế đã tài trợ kinh phí nghiên cứu thông qua dự án “Ứng dụng khoa học và công nghệ xây dựng mô hình liên kết sản xuất và tiêu thụ sản phẩm có giá trị cao từ cây Atiso đỏ tại Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Minh Hiếu, Phạm Tiến Dũng, Lê Đình Phùng. Giáo trình phương pháp thí nghiệm trong nông học, Nxb. Đại học Huế, Huế, 2013.
2. Nguyễn Minh Khởi, Nguyễn Văn Thuận, Ngô Quốc Luật (2013), kỹ thuật trồng cây thuốc, NXB Nông Nghiệp, Hà Nội.
3. Dominguez-Lopez, Remondetto, G. E., and Navarro-Galindo, S. (2008). Thermal kinetics degradation of anthocyanin in a Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) infusion. *International Journal of Food Science and Technology*, 43, 322-325.
4. Gangrade H., Mishra S. H., Kaushal R. (1979). Antimicrobial activity of the oil and unsaponifiable matter of red roselle. *Indian Drug*, 16(7), 147-148.
5. Inés D. C. R., Bonnlaender B., Sievers H., Pischel I., Heinrich M. (2014), *Hibiscus sabdariffa* L. - a phytochemical and pharmacological review, *Food Chem*, 165, 424-434.
6. Jung, E., Kim, Y., Joo, N. (2013). Physicochemical properties and antimicrobial activity of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93(15), 3769-3776.
7. Sari, I. P., Nurrochmad, A., Setiawan, I. M. (2013). Indonesian herbs reduce cholesterol levels in diet-induced hypercholesterolemia through lipase inhibition. *Malaysian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 11(1), 13-20.
8. Tsai, P. J., McIntosh, J., Pearce, P., Camden, B., Jordan, B. R. (2002). Anthocyanin and antioxidant capacity in Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) extract. *Food Research International*, 35(4), 351-356.
9. Vaidya K. R. and Young M. M. (2012), Ethyl methanesulfonate induced variation in qualitative and quantitative characters of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) (Malvaceae), Department of Botany, University of the West Indies, Mona, Kingston 7, Jamaica (W.I.), 4(1), 41-47.
10. Yang, M. Y., Peng, C. H., Chan, K. C., Yang, Y. S., Huang, C. N., Wang, C. J. (2010). The hypolipidemic effect of *Hibiscus sabdariffa* polyphenols via inhibiting lipogenesis and promoting hepatic lipid clearance. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(2), 850 - 859. 10

Ngày nhận bài: 5/7/2025; Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 28/7/2025; Ngày chấp nhận đăng bài: 15/8/2025

Người phản biện: TS. Nguyễn Thị Thu Hương. Sở Khoa học và Công nghệ thành phố Huế

Thông tin tác giả:

**LÊ KHẮC PHÚC¹, ĐÌNH HỒ ANH¹, LÊ VĂN CHÁNH¹, CAO THỊ THU TRANG², TRẦN THỊ MỸ LAN³,
VÕ THỊ THANH THÚY³**

¹Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

²UBND xã Phú Lộc, thành phố Huế

³Trường Cao đẳng Du Lịch Đà Nẵng

CURRENT STATUS OF PROCESSING AND CONSUMPTION OF ROSELLE (*HIBISCUS SABDARIFFA*) PRODUCTS IN HUE CITY

**LÊ KHẮC PHÚC¹, ĐÌNH HỒ ANH¹, LÊ VĂN CHÁNH¹, CAO THỊ THU TRANG²,
TRẦN THỊ MỸ LAN³, VÕ THỊ THANH THÚY³**

¹University of Agriculture and Forestry, Hue University

²People's Committee of Phu Loc Commune, Hue City

³Danang Vocational Tourism College

ABSTRACT

The survey results of 150 households and 60 customers using questionnaires on the processing and consumption of roselle products in Hue city showed that people mainly sell to the processing company (63.3%) and to traders (36.7%). Processed products include tea bags, bottled soft drinks, concentrated roselle, and dried jam. The level of necessity for processing products is assessed at 84.0-96.7%. The need for training on processing techniques is considered very necessary at 94.0-98.0%. There is a significant difference in value and selling price between processed products and raw products. Customers are very satisfied with processed products, with satisfaction levels ranging from 65.0% to 96.7%. Customers believe that deep processing and investment in product design are essential, accounting for 93.3-96.7%, while raw products only account for 25.0-33.3%. The consumption potential is assessed by customers at a very large demand level of 91.7-95.5% for deep-processed products and 15.0-66.7% for simple pre-processed products. It is necessary to invest synchronously, promote processing, and enhance the brand of roselle products to increase economic value for producers and processing enterprise.

Keywords: consumption status, *Hibiscus sabdariffa*, roselle, processing, products.

ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ NUNG VÀ THỜI GIAN LƯU ĐẾN SỰ TẠO THÀNH BETA-DICALCIUM PYROPHOSPHATE ($\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$)

CAO THỌ TÙNG, MAI VĂN DƯƠNG, NGUYỄN THỊ LUYỀN, ĐÀO THU THẢO

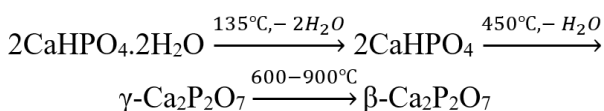
TÓM TẮT:

β -DCP (β -dicalcium pyrophosphate – $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$) là nguyên liệu chính cung cấp P_2O_5 cho quá trình sản xuất sứ xương. β -DCP được tạo thành từ quá trình nung DCP (dicalcium phosphate – $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ở khoảng 700–900°C. Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến mức độ hình thành sản phẩm β -DCP cần thiết để ứng dụng cho ngành gốm sứ. Nghiên cứu này trình bày cụ thể hơn ảnh hưởng của nhiệt độ nung, thời gian lưu tới sự tạo thành β -DCP từ DCP trong lò gas.

Từ khóa: DCP, β -DCP, sứ xương

I. GIỚI THIỆU CHUNG

Dicalcium pyrophosphate $\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ có thể được tổng hợp bằng cách khử nước Monetite CaHPO_4 [1, 2], Brushite $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ [3], hoặc $\text{Ca}_2\text{P}_4\text{O}_{12} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ [4]. Một con đường khác là sự phân hủy nhiệt của CaCO_3 và $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ ở nhiệt độ 500°C và sau đó gia nhiệt đến 1100°C [5]. Phân tích nhiệt đã được áp dụng để nghiên cứu chi tiết các phản ứng hình thành: Brushite $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, khử nước ở khoảng 135°C thành CaHPO_4 dạng tiền chất, chất này biến đổi thành $\gamma\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ trong khoảng từ 270°C đến 450°C [6]. Các dạng thù hình β - và $\alpha\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ có thể hình thành ở 600–900°C và 1140–1220°C [7] tương ứng.



Dạng thù hình $\alpha\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ được hình thành ở nhiệt độ 1220–1140°C từ quá trình biến đổi thuận nghịch của $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$, trong khi $\gamma\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ là một dạng thù hình biến đổi bất thuận nghịch thành $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ khi nung đến 680–750°C.

$\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ một dạng thù hình có thể được tổng hợp bằng phương pháp kết tủa ướt đơn giản. Sản phẩm trung gian là Brushite và có thể mở rộng quy mô sản xuất cũng như tiết kiệm chi phí bằng cách nung Brushite ở 800°C. Phương pháp này được sử dụng để chuyển đổi Brushite dưới dạng kết tủa ($\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) thành $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$. Các phương pháp tổng hợp này luôn yêu cầu quá trình thiêu kết hoặc nung ở nhiệt độ cao để tạo ra pha $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ [8]. $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ cũng có thể được tổng hợp bằng cách chuyển

đổi nhiệt pha nhiệt độ thấp ($\gamma\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$) hoặc Brushite (DCPD). Các phương pháp tổng hợp hóa học áp dụng cho các dạng thù hình khác có nhược điểm tương tự và nhiệt độ chuyển hóa thành $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ tinh khiết >800°C [9–11]. Các khía cạnh kinh tế và môi trường liên quan đến tiêu thụ năng lượng đã dẫn đến sự phát triển của các phương pháp tổng hợp $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ở nhiệt độ thấp hơn [12–14]. Cho đến nay, chưa có phương pháp tổng hợp nào được báo cáo là không cần xử lý nhiệt để tạo thành $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$.

Nhiệt độ nung và thời gian lưu là yếu tố rất cơ bản, có ảnh hưởng quyết định đến chất lượng của sản phẩm nung và được quyết định bởi thành phần hóa học cũng như dạng vật chất của vật liệu. Nhiều công trình nghiên cứu đều rút ra kết luận: chẳng những nhiệt độ nung cuối cùng mà thời gian lưu sản phẩm ở nhiệt độ đó cũng ảnh hưởng rất lớn tới tính chất của mẫu nung, lưu ngắn hay lưu dài đều làm ảnh hưởng tới tính chất của các sản phẩm nung. Lưu nhiệt lâu ở một nhiệt độ nung nhất định tạo cho cấu trúc sản phẩm gần tương tự như khi nung ở nhiệt độ cao hơn một ít và thời gian lưu nhiệt ngắn hơn. Tuy nhiên quan hệ cấu trúc sản phẩm nung ở nhiệt độ cao với tốc độ nung nhanh và sản phẩm nung ở nhiệt độ thấp hơn với tốc độ nung chậm hơn là không tương đồng hoàn toàn. Nung nhanh ở nhiệt độ cao hơn làm cho việc hình thành tinh thể mới và hòa tan các hạt nguyên liệu ở mức thấp hơn so với khi nung kéo dài thời gian nung ở nhiệt độ thấp hơn [4].

Nghiên cứu này được triển khai nhằm mục đích xác định nhiệt độ nung và thời gian lưu phù hợp với lò nung gián đoạn để nung tạo $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ từ bột DCP (brushite) hướng đến sản xuất công nghiệp.

Bảng 1: Thành phần khoáng của DCP

STT	Thành phần khoáng vật	Khoảng hàm lượng (%)
1	Brushite- $\text{Ca}(\text{HPO}_4)(\text{H}_2\text{O})_2$	71-73
2	Monetite- $\text{CaPO}_3(\text{OH})$	17-19
3	Vô định hình	~ 10

Bảng 2: Thành phần hóa học của DCP

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả	STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả
1	MKN	%	22.94	7	MgO	%	2.39
2	SiO_2	%	0.96	8	K_2O	%	0.23
3	Al_2O_3	%	0.34	9	Na_2O	%	0.12
4	Fe_2O_3	%	0.12	10	P_2O_5	%	41.22
5	TiO_2	%	0.01	11	ZnO	%	0.07
6	CaO	%	31.52	7			

II. PHƯƠNG PHÁP THỰC NGHIỆM

1. Nguyên liệu DCP

Bột DCP được chế biến từ quặng Apatite loại II Lào Cai theo công nghệ của Viện nghiên cứu Sành sứ Thủy tinh Công nghiệp với thành phần khoáng và thành phần hóa được trình bày trong Bảng 1 và Bảng 2:

2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ nung cuối và thời gian lưu nhiệt tới cấu trúc DCP

Bước 1: Chuẩn bị 4 chén nung có kích cỡ như nhau (chén nung dung tích 100ml). Đong vào mỗi chén một lượng mẫu và san phẳng miệng chén.

Bước 2: Xếp các mẫu vào lò nung đảm bảo khoảng cách giữa các mẫu với nhau và với thành lò.

Bước 3: Bật lò, điều chỉnh tốc độ nâng nhiệt trong lò khoảng 12 độ/phút.

Bước 4: Khi nhiệt độ trong lò đạt 700°C, lấy mẫu thứ

nhất ra và làm nguội ở nhiệt độ thường. Tiến hành tương tự đối với các mẫu còn lại ở các nhiệt độ 800°C, 900°C và 1000°C.

Bước 5: Dem các mẫu thu được xác định thành phần khoáng và đưa ra kết luận.

Thực hiện Bước 1, 2, 3 tương tự như thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ nung. Bước 4: Tiến hành nung mẫu ở 700°C và lưu ở nhiệt độ này 30 phút. Bước 5: Làm nguội mẫu sau nung ở nhiệt độ thường. Lấy một lượng mẫu ở tâm khuôn đem phân tích thành phần khoáng. Tiến hành thí nghiệm tương tự như trên ở 700°, 800°, 900°C, lưu ở nhiệt độ này 30, 60 phút và 90 phút.

2.2.2. Phương pháp phân tích XRD

Phân tích XRD sử dụng máy D2 Phaser tại Viện Nghiên cứu Sành sứ Thủy tinh Công nghiệp

2.3. Trang thiết bị sử dụng

Lò nung sử dụng nhiên liệu đốt bằng gas LPG, dung tích 50 lít, nhiệt độ nung tối đa 1570° đặt tại Viện Nghiên

Bảng 3: Hàm lượng khoáng β-DCP sau khi nung ở 700-800-900-1000°C

Nhiệt độ nung (°C)	Hàm lượng khoáng $\text{CaPO}_3(\text{OH})$	Hàm lượng khoáng $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ (%)	Hàm lượng khoáng $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (%)	Pha vô định hình (%)
700	48-50	30-32	0	~ 20
800	42-44	46-48	0	~ 0
900	27-29	55-57	15-17	~ 0
1000	-	76-78	22-24	~ 0

cứu Sành sứ thủy tinh công nghiệp. Máy D2 Phaser: sử dụng phương pháp nhiễu xạ tia X để xác định thành phần khoáng. Chén nung dung tích 100ml và cân điện tử.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

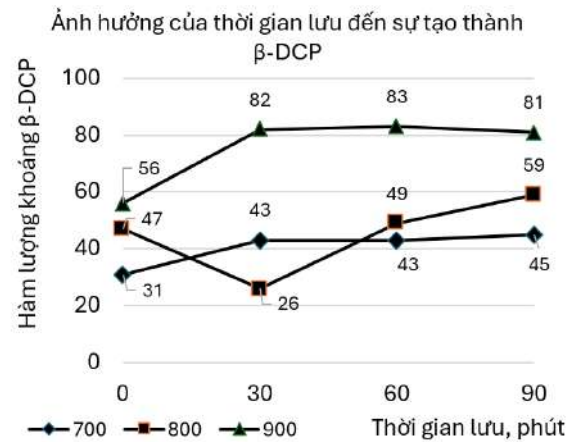
1. Ảnh hưởng của nhiệt độ nung cuối tới sự hình thành khoáng $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$

Hàm lượng khoáng beta-dicalcium pyrophosphate của các mẫu được nung tại ba nhiệt độ nung 700° , 800° , 900° được thể hiện ở Bảng 3 dưới đây.

Kết quả trên Bảng 3 đã chỉ ra trong khoảng nhiệt độ nung từ 700° - 1000° . Hàm lượng khoáng $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ và của mẫu theo chiều tăng nhiệt độ, tăng từ 30-32% lên 76-78%. Kết quả thu được phù hợp với lý thuyết đã nghiên cứu dạng thù hình $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ hình thành từ trên 700°C , các sai lệch nhỏ có thể do kích thước hạt, độ xốp khối liệu. Ở vùng nhiệt độ nung 900°C và 1000°C bắt đầu xuất hiện khoáng $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ và hàm lượng này sẽ tiếp tục tăng lên khi thực hiện lưu nhiệt. Tuy nhiên, vùng 900°C vẫn còn tồn tại tiền chất monetite $\text{CaPO}_3(\text{OH})$ (27-29%) nên còn nhiều khả năng tăng hàm lượng $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ trong khi vùng nhiệt độ 1000°C không có. Vì vậy, không xét đến thời gian lưu các mẫu ở 1000°C trong giai đoạn khảo sát thời gian lưu tiếp theo. Kết quả thành phần khoáng học củng cố cụ thể hơn cho kết quả quan sát ngoại quan khi vùng dưới 1000°C vẫn còn tiền chất monetite trong khi ở nhiệt độ nung 1000°C đã không còn khoáng chất này.

2. Ảnh hưởng của thời gian lưu nhiệt tới sự hình thành khoáng $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$

Ảnh hưởng của thời gian lưu nhiệt tới sự hình thành và hàm lượng khoáng $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ được trình bày trong Hình 3. Xét các mẫu nung ở cùng nhiệt độ nung 700°C



Hình 3: Ảnh hưởng của thời gian lưu đến sự tạo thành $\beta\text{-DCP}$

với thời gian lưu nhiệt lần lượt là 0, 30, 60 và 90 phút. Khi tiến hành nung ở 700° , nhìn chung hàm lượng khoáng $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ của mẫu tăng khi tăng thời gian lưu nhiệt, tăng từ 30-32% lên 44-46%. Có sự tăng đáng kể hàm lượng khoáng $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ở mẫu lưu 30 phút so với mẫu không lưu nhiệt. Khi tăng thời gian lưu nhiệt từ 30 phút lên 90 phút, hàm lượng khoáng gần như không thay đổi. Tăng thời gian lưu từ 30 phút lên 60 phút không có sự thay đổi về thành phần khoáng. Hàm lượng $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ tăng từ 42-44% lên 44-46% khi tăng thời gian lưu từ 60 phút lên 90 phút. Hàm lượng pha vô định hình của mẫu lưu 90 phút giảm còn khoảng 10% so với mẫu ở các thời gian lưu thấp hơn. Nhìn chung ở nhiệt độ thấp, khi tăng thời gian lưu nhiệt hầu như không làm thay đổi hàm lượng các khoáng.

Bảng 4: Thành phần khoáng sau nung của các mẫu ở nhiệt độ và thời gian lưu khác nhau

Nhiệt độ nung ($^\circ\text{C}$)	Thời gian lưu (phút)	Pha vô định hình (%)	Thành phần các khoáng (%)		
			$\text{CaPO}_3(\text{OH})$	$\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
700	0	20	48-50	30-32	0
	30	20	36-38	42-44	0
	60	20	36-38	42-44	0
	90	10	44-46	44-46	0
800	0	10	42-44	46-48	0
	30	20	43-45	35-37	0
	60	20	40-42	48-50	0
	90	10	30-32	58-60	0
900	0	0	27-29	55-57	15-17
	30	0	0	81-83	17-19
	60	0	0	82-84	16-18
	90	0	0	80-82	18-20

Xét các mẫu nung ở cùng nhiệt độ nung 800°C với thời gian lưu nhiệt lần lượt là 0, 30, 60 và 90 phút. Có thể thấy ở cùng nhiệt độ nung 800°, hàm lượng khoáng $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ở mẫu có thời gian lưu 30 phút bị giảm so với mẫu có thời gian lưu nhiệt là 0 phút, từ 46-48% giảm còn 35-37%. Điều này được giải thích do khi lưu ở nhiệt độ cao DCP chuyển thành Tetracalcium phosphate và hàm lượng pha vô định hình tăng dẫn tới hàm lượng khoáng giảm. Khi thay đổi thời gian lưu từ 30 phút lên 90 phút, hàm lượng khoáng $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ tăng dần từ 35-37% lên 58-60%. Nguyên nhân do khi kéo dài thời gian lưu nhiệt, tinh thể Tetracalcium phosphate chuyển hóa ngược lại thành DCP. Tương tự như các mẫu nung ở 700°, hàm lượng pha vô định hình của mẫu giảm khi kéo dài thời gian lưu nhiệt.

Khi tiến hành nung ở 900°, có sự tăng đáng kể hàm lượng khoáng $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ở mẫu lưu 30 phút so với mẫu không lưu nhiệt. Khi tăng thời gian lưu nhiệt lên 30 phút, các tinh thể Tetracalcium phosphate chuyển hóa thành $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$. Kết quả là hàm lượng $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ tăng lên đáng kể từ 55-57% ở mẫu không lưu nhiệt lên 81-83% ở mẫu lưu nhiệt 30 phút. Khi tăng thời gian lưu nhiệt từ 30 phút lên 90 phút, hàm lượng khoáng gần như không thay đổi. Quá trình nung DCP ở nhiệt độ cao và lưu ở thời gian dài dẫn đến các tinh thể $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ chuyển hóa thành Calcium phosphate $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

Sản phẩm của quá trình xử lý nhiệt nguyên liệu DCP ban đầu ở các nhiệt độ nung và thời gian lưu khác nhau được mô tả trong Bảng 4.

Các khoáng trung gian sinh ra trong quá trình xử lý nhiệt nguyên liệu DCP là Monetite $\text{CaPO}_3(\text{OH})$ sinh ra ở vùng nhiệt độ thấp từ dưới 700°C, Calcium phosphate $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ sinh ra do sự biến đổi của $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ở vùng nhiệt độ cao trên 900°C và quá trình lưu nhiệt kéo dài. Không quan sát thấy dạng thù hình $\gamma\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ do dạng thù hình này kém bền, ở vùng nhiệt độ thấp chuyển hóa về dạng bền là Monentite và ở vùng nhiệt độ cao là $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$. Sự chuyển hóa từ $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ sang Calcium phosphate $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ở nhiệt độ cao và thời gian lưu nhiệt kéo dài cũng chứng tỏ $\alpha\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ là dạng thù hình kém ổn định [15]. Như vậy kết quả nghiên cứu khẳng định dạng thù hình $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ là dạng ổn định nhất và phù hợp nhất làm nguyên liệu sản xuất sứ xương. Hàm lượng pha vô định hình giảm và hàm lượng khoáng tăng lên khi tăng nhiệt độ nung và kéo dài thời gian lưu nhiệt.

Như vậy khi xử lý nhiệt DCP ở nhiệt độ từ 700° đến 900° đều thu được dạng thù hình mong muốn của Dicalcium pyrophosphate là $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$. Trong đó ở nhiệt độ 900°, thời gian lưu nhiệt 60 phút cho ra hàm lượng khoáng $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ cao nhất ❖

Lời cảm ơn

Bài báo này được tài trợ bởi Bộ Công Thương theo đề tài khoa học "Nghiên cứu công nghệ chế biến quặng apatite làm nguyên liệu sản xuất gốm sứ gia dụng cao cấp" mã số 019.2023.ĐT.CNKK.QG/HĐKHCHN.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] R. A. C. S. B.C. Cornilsen, "The vibrational spectra of α -alkaline earth pyrophosphates," Journal of Solid State Chemistry, vol. 23, no. 3-4, pp. 375-382, 1978.
- [2] R. A. B. Nancy W. Wikholm, J. S. Kittelberger, "Kinetics of the conversion of monetite to calcium pyrophosphate," The Journal of Physical Chemistry, vol. 79, no. 8, pp. 853-856, 1975.
- [3] N. C. Webb, "The crystal structure of $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$," Acta Crystallogr, 1966.
- [4] K.-H. J. M. Schneider, "Chemische, thermoanalytische und röntgenographische Untersuchungen zur Bildung des $\beta\text{-Ca}_2[\text{P}_2\text{O}_7]$ aus dem $\text{Ca}_2[\text{P}_4\text{O}_{12}] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$," Zeitschrift für Anorganische und Allgemeine Chemie, 1989.
- [5] J. C. Liyi Li, Bruno Viana, Shanhui Xu, Mingying Peng "Site Occupancy Preference and Antithermal Quenching of the Bi^{2+} Deep Red Emission in $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7\text{:Bi}^{2+}$," Inorganic chemistry, vol. 56, no. 11, pp. 6499-6506, 2017.
- [6] A. J. H. Gisela Berend, "Thermoanalytische untersuchung von sekundärem calciumphosphatdihydrat," Thermochimica Acta, vol. 11, no. 4, pp. 367-379, 1975.
- [7] E. P. E. J. Wakefield, Zachary T, "Thermodynamic Properties of Calcium Pyrophosphate, 10 to 1700°K," Journal of the American Chemical Society, vol. 79, no. 3, 1957.
- [8] J. K. W. Wolfgang Sauskojus, Christian Franz Litterscheid, Martin Mangstl, "Crystal Structure of $\gamma\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$," Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie, vol. 648, no. 21, 2022.
- [9] M. N. A. D. Anastasiou, A.P. Brown, A. Jha, D.N. Bikiaris, "Drug loading capacity of microporous β -pyrophosphate crystals," Materials & Design, 2019.
- [10] A. D. Anastasiou, Strafford, S., Posada-Estefan, O., Thomson, C.L., Hussain, S.A., Edwards, T.J., Malinowski, M., Hondow, N., Metzger, N.K., Brown, C.T.A., Routledge, M.N., Brown, A.P., Duggal, M.S., Jha, A., "β-pyrophosphate: A potential biomaterial for dental applications," Materials Science and Engineering, 2017.
- [11] H.-S. H. K.-S. Lee, Y.-C. Kim, J.H. Lo Han, H. Seung, H.-S. Lee, J.-S. Chang, D.-H. Lee, "Evaluation of porous β -calcium pyrophosphate as bioresorbable bone graft substitute material," Materials Research Innovations, 2015.
- [12] M. R. R. A. Charmfroushan, N. Shahtahmassebi, B. Malaekhe-Nikouei, "Low temperature facile synthesis of pseudowollastonite nanoparticles by the surfactant-assisted sol-gel method," Materials Chemistry and Physics, 2020.
- [13] W. L. Q. Zuo, Y. Su, Y. Cao, K. Ren, Y. Wang, "Synthesis of LiCoO_2 cathode materials for Li-ion batteries at low temperatures," Scripta Materialia, 2023.
- [14] H. L. K. Li, S. Huang, X. Luo, H. Jin, "Ultra-low temperature solid-state synthesis of single-phase SrY_2O_4 for thermal-barrier-coating applications," Powder Technology, 2023.
- [15] A. E. H. Mouatamid El Hazzat, Mohammed Halim, Said Aarsalane, "Complex evolution of phase during the thermal investigation of Brushite-type calcium phosphate $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$," Materialia, vol. 16, 2021.

Ngày nhận bài: 5/7/2025; Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 01/8/2025; Ngày chấp nhận đăng bài: 10/8/2025

Người phản biện: PGS.TS. Bùi Đình Nhi - Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

Thông tin tác giả:

CAO THỌ TÙNG¹, MAI VĂN DƯƠNG¹, NGUYỄN THỊ LUYỀN¹, ĐÀO THU THẢO²

¹Viện Nghiên cứu Sành sứ Thủy tinh Công nghiệp

²Đại học Bách Khoa Hà Nội

EFFECT OF SINTERING TEMPERATURE AND RESIDENCE TIME ON THE FORMATION OF BETA-DICALCIUM PYROPHOSPHATE (B- $\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$)

CAO THO TUNG¹, MAI VAN DUONG¹, NGUYEN THI LUyen¹, DAO THU THAO²

¹Vietnam National research institute for industrial ceramic and glass

²Hanoi University of Science and Technology

ABSTRACT

β -DCP (β -dicalcium pyrophosphate – $\beta\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$) is the main raw material providing P_2O_5 for the bone china production process. β -DCP is formed by calcining DCP (dicalcium phosphate – $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) at approximately 700–900°C. Various factors influence the degree of β -DCP formation necessary for application in the ceramics industry. This study specifically examines the effects of calcination temperature and residence time on the formation of β -DCP from DCP in a gas kiln.

Key word: DCP, β -DCP, bone china.

Hệ thống khí Nam Côn Sơn đạt mốc vận chuyển an toàn 110 tỷ m³ khí

Ngày 5/8/2025, Hệ thống khí Nam Côn Sơn do Công ty Đường ống khí Nam Côn Sơn (PV GAS NCSP) đại diện Tổng công ty Khí Việt Nam (PV GAS) quản lý và vận hành đã đạt cột mốc vận chuyển an toàn 110 tỷ m³ khí. Đây là một cột mốc quan trọng khẳng định năng lực quản lý vận hành của PV GAS NCSP, sự phối hợp hiệu quả giữa các bên trong Hợp doanh và đặc biệt là sự lãnh đạo quyết liệt, sát sao của Ban lãnh đạo PV GAS.

Theo đó, 7 tháng đầu năm 2025, trong bối cảnh phải đối mặt với nhiều khó khăn do biến động thị trường và yêu cầu ngày càng cao về chất lượng kỹ thuật - an toàn, đơn vị vẫn duy trì ổn định hoạt động sản xuất, đảm bảo hoàn thành các chỉ tiêu. Tổng sản lượng khí tiếp nhận, vận chuyển và giao lại thành công hơn 851,1 triệu m³ khí, đạt 108,1% kế hoạch 7 tháng đầu năm; độ tin cậy đạt 100%; thực hiện hiệu quả công tác bảo dưỡng, sửa chữa bảo đảm tiến độ và chất lượng kỹ thuật. Các hoạt động an toàn - sức khỏe - môi trường, ứng phó sự cố và phòng chống thiên tai tiếp tục được kiểm soát chặt chẽ.

Năm 2025 là năm đánh dấu 25 năm thành lập Hợp doanh đường ống khí Nam Côn Sơn. Theo đó, PV GAS NCSP đã không ngừng nâng cao năng lực



Hệ thống khí Nam Côn Sơn

quản lý, đầu tư bài bản cho hệ thống, duy trì độ tin cậy vận hành cao và đảm bảo tuyệt đối các tiêu chí về an toàn - môi trường. Duy trì vận hành liên tục với độ tin cậy của hệ thống đạt mức 99,99%; năm 2011 và năm 2013, NCSP tiếp tục nâng công suất nhà máy lên mức 21 triệu và 22 triệu m³ khí/ngày đêm. Tháng 7 năm 2017, điểm giao nhận khí thứ hai cũng đã được đưa vào vận hành, góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn khí Nam Côn Sơn.

ĐẶC ĐIỂM NÔNG SINH HỌC CỦA MỘT SỐ GIỐNG THUỐC LÁ BURLEY MỚI NHẬP NỘI TẠI ĐẮK LẮK

TRẦN THỊ THANH HẢO, NGÔ VĂN DƯ, NGUYỄN QUỐC TUẤN, LÊ ĐOÀN DŨNG

TÓM TẮT:

Nghiên cứu được tiến hành nhằm đánh giá đặc điểm sinh trưởng và năng suất của một số giống thuốc lá burley mới nhập nội từ Bungari trong Vụ Xuân 2025 tại xã Ya Tờ Mốt - Ea Súp - Đắk Lắk. Thí nghiệm gồm 07 giống thuốc lá burley, B1451, L1416, L1509, L1533, L1596, L1608 (nhập nội từ Bungari) và Kentucky 14 là giống đối chứng. Thí nghiệm đồng ruộng được bố trí theo phương pháp khối ngẫu nhiên đầy đủ với 03 lần nhắc lại. Các giống thuốc lá khác nhau có các đặc điểm sinh trưởng, phát triển, yếu tố cấu thành năng suất, năng suất khác nhau. Bước đầu xác định được giống L1533 có sức sinh trưởng tốt, thời gian sinh trưởng ngắn (106 ngày), số lá thu hoạch trung bình (21,3 lá), tỷ lệ lá tươi/khô phù hợp (8,2), năng suất thực thu đạt 3,24 tấn/ha và tương đương giống đối chứng KY14.

Từ khóa: giống thuốc lá, burley, *Nicotiana tabacum* L.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây thuốc lá (*Nicotiana tabacum* L.) là một trong những cây trồng phi thực phẩm được trồng rộng rãi trên toàn thế giới. Các quốc gia có lịch sử trồng thuốc lá lâu đời và cung cấp sản lượng thuốc lá lớn gồm Trung Quốc, Ấn Độ, Mỹ, Braxin, Zimbabwe, Ba Lan,.... Cây thuốc lá có đặc điểm đặc thù là sản phẩm sử dụng là lá thuốc lá khô. Thuốc lá burley là nhóm thuốc lá có sản lượng nguyên liệu lớn thứ hai trên thế giới, sau nhóm thuốc lá vàng sáy. Tại Việt Nam, giống burley KY 14 và TN 90 được nhập nội từ Mỹ năm 1993, trồng tại các tỉnh Tây Ninh, Quảng Nam, Đồng Nai và Đắk Lắk. Đến năm 2010, tại huyện Ea Súp - Đắk Lắk bắt đầu trồng và đã trở thành vùng nguyên liệu thuốc lá Burley trọng điểm. Diện tích thuốc lá Burley của huyện đạt 400 ha trong mùa vụ 2020 - 2021 (Trần Thị Thanh Hảo, 2021) [1] và 473,2 ha trong mùa vụ 2023 - 2024 (Bùi Quốc Việt, 2024) [2] với năng suất khoảng 3,5 - 4,0 tấn/ha. Giai đoạn 2021 - 2024, Viện thuốc lá đã nghiên cứu, xác định được giống Kentucky 14 và CSC phù hợp trong sản xuất nguyên liệu tại đây, với mật độ trồng là 31.000 cây/ha, phân bón là $220\text{N}:110\text{P}_2\text{O}_5:300\text{K}_2\text{O}$, thu hoạch và hong trong lần đã đạt năng suất trên 3,1 tấn/ha, chất lượng nguyên liệu khá tốt (Trần Thị Thanh Hảo, 2021[1]; Bùi Quốc Việt, 2024 [2]). Vụ mùa 2024 - 2025 đã khảo nghiệm diện rộng và sẽ công bố giống thuốc lá burley phù hợp cho vùng Tây Nguyên vào năm 2025. Tuy nhiên, các nghiên cứu về giống, kỹ thuật canh tác, hong phơi phù hợp để ổn định và nâng cao chất lượng thuốc lá burley tại đây còn rất hạn chế. Vì vậy, nghiên cứu đánh giá khả năng sinh trưởng, phát triển và tiềm năng năng suất của một số giống thuốc lá burley mới nhập nội sẽ góp phần bổ sung thông tin nguồn vật liệu ban đầu, đáp ứng nhu cầu khai thác, sử dụng giống cho sản xuất nguyên liệu thuốc lá burley tại Tây Nguyên.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm, thời gian, vật liệu

Tại xã Ya Tờ Mốt - Ea Súp - Đắk Lắk - Việt Nam, từ 11/2024 - 5/2025.

06 giống thuốc lá burley (nhập nội Bungari năm 2024): B1451, L1416, L1509, L1533, L1596, L1608 và Kentucky 14 đối chứng (giống KY14).

2.2. Bố trí thí nghiệm

Bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh, ba lần nhắc lại, 50 m²/ô; mật độ: 31.000 cây/ha, phân bón $220\text{N}:110\text{P}_2\text{O}_5:300\text{K}_2\text{O}$. Các kỹ thuật chăm sóc khác được áp dụng theo quy trình kỹ thuật tại vùng trồng.

2.3. Các chỉ tiêu theo dõi

Thời gian từ trồng đến ra nụ, ra hoa, thu hoạch lần đầu, thu hoạch lần cuối; Tổng số lá, số lá, chiều dài, chiều rộng lá trung châu, chiều cao cây, đường kính thân, năng suất lá khô.

2.4. Phân tích số liệu

Số liệu được thu thập, tính toán bằng chương trình Exel 2010. Các giá trị trung bình được phân tích phương sai một nhân tố bằng phần mềm thống kê Statistix 8.2. Sự khác biệt giữa các giá trị trung bình được xác định dựa trên giá trị nhỏ nhất ở mức ý nghĩa 0,05 ($\text{LSD}_{0,05}$).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Tình hình sinh trưởng, phát triển chính của các giống thuốc lá burley

Thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng chính của các giống thuốc lá burley được thể hiện trong bảng 1

Thời gian từ khi trồng - ra nụ của các giống từ 60 - 75 ngày sau trồng (NST), trồng - ra hoa từ 65 - 78 NST, trong đó B1451 phát dục muộn nhất (75 & 78 NST), các giống

Bảng 1. Thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng chính của các giống thuốc lá burley

Giống	Thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng (ngày)				Thời gian thu hoạch
	Trồng – Ra nụ	Trồng – Ra hoa	Trồng – Thu hoạch lần đầu	Trồng – Thu hoạch lần cuối	
B1451	75	78	69	127	58
L1416	66	70	68	106	38
L1509	63	68	68	127	59
L1533	64	68	67	106	39
L1596	60	65	67	106	39
L1608	61	66	68	106	38
KY14	72	75	69	127	58

còn lại đều phát dục sớm hơn (ra nụ: 60 – 66, ra hoa: 65 – 70 NST). Thời gian từ trồng - thu hoạch lần đầu từ 67 – 69 NST, trồng - thu hoạch lần cuối từ 106 – 127 NST, phù hợp với đặc điểm sản xuất thuốc lá burley. Thời gian thu hoạch lá của giống B1451, L1509 và KY14 dài (58 – 59 NST) do chúng có nhiều lá hơn các giống còn lại (Bảng 4). Thời gian ra nụ của giống KY14 là 72 NST, dài hơn năm 2021: 63 NST (Trần Thị Thanh Hảo, 2021 [1]), 2023: 57-59 NST, 2024: 67 – 68 NST (Bùi Quốc Việt, 2023, 2024 [2]) do khí hậu khác nhau nên tốc độ sinh trưởng khác nhau.

Một số đặc điểm nông sinh học chính các giống thuốc lá burley trong thí nghiệm được thể hiện trong bảng 2. Chiều cao sinh học của giống L1596 thấp nhất (156,4 cm), L1509 tương đương KY14, các giống còn lại cao hơn thể hiện sức sinh trưởng tốt. Chiều cao ngắt ngọn đạt từ 113,1 – 138,9 cm, thuận lợi khi chăm sóc, thu hoạch. Giống

L1596 và L1596 có đường kính thân nhỏ (2,74 – 2,91 cm), các giống còn lại tương đương giống KY14 (2,98 – 3,09 cm). Giống có chiều cao cây trung bình, đường kính thân cây lớn sẽ tăng cường khả năng chống đổ, tạo dòng vận chuyển vật chất trong thân tốt hơn.

Khi sản xuất thuốc lá nguyên liệu, sản phẩm thu hoạch là lá, do vậy, các đặc điểm lá khá quan trọng để đánh giá tiềm năng của giống. Giống B1451 và L1509 có tổng số lá nhiều (khoảng 30 lá/cây) tương đương với KY14, các giống còn lại ít hơn, trong đó L1608 có số lá ít nhất (21,3 lá/cây). Chiều dài lá của giống L1416, L1596 và L1608 tương đương nhau (68,7; 69,7 và 71,1 cm), các giống còn lại ngắn hơn, trong đó, B1451 có lá ngắn nhất (59,5 cm). Chiều rộng lá của giống L1596, L1533 và KY14 tương đương nhau (30 – 30,9 cm), B1451 và L1509 có chiều rộng lá ngắn nhất (26,1 – 26,3 cm). Tỷ lệ chiều dài/chiều rộng lá từ 2,1 – 2,5, là tỷ

Bảng 2. Một số đặc điểm sinh trưởng chính của các giống thuốc lá burley thí nghiệm

Giống	Chiều cao sinh học (cm)	Chiều cao ngắt ngọn (cm)	Đường kính thân (cm)	Tổng số lá (lá/cây)	Chiều dài lá * (cm)	Chiều rộng lá* (cm)	Tỷ lệ Dài/ Rộng	Góc đóng lá (độ)
B1451	188,4 ^a	138,9	3,07 ^{ab}	30,7 ^a	59,5 ^c	26,3 ^d	2,3	45,0 ^c
L1416	185,3 ^{ab}	138,0	3,09 ^a	24,5 ^b	68,7 ^a	29,6 ^b	2,3	55,4 ^b
L1509	171,8 ^c	133,7	2,98 ^{abc}	30,4 ^a	64,1 ^b	26,1 ^d	2,5	47,2 ^c
L1533	186,6 ^{ab}	134,0	2,98 ^{abc}	24,6 ^b	63,4 ^b	30,3 ^{ab}	2,1	63,7 ^a
L1596	156,4 ^d	113,1	2,74 ^d	22,9 ^c	69,7 ^a	30,9 ^a	2,3	53,6 ^b
L1608	182,4 ^b	120,4	2,91 ^c	21,3 ^d	71,1 ^a	28,4 ^c	2,5	48,9 ^c
KY14	172,7 ^c	122,9	3,03 ^{ab}	30,4 ^a	62,6 ^{bc}	30,0 ^{ab}	2,1	47,4 ^c
CV (%)	1,6	-	2,14	3,09	2,75	2,26	-	4,40
LSD _{0,05}	5,1	-	0,11	1,45	3,21	1,15	-	4,03

Ghi chú: -: không xác định. *: lá trung châu; Trong cùng một cột, các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các giống (P < 0,05)



Hình 1. Giống L1533



Hình 2. Giống KY14

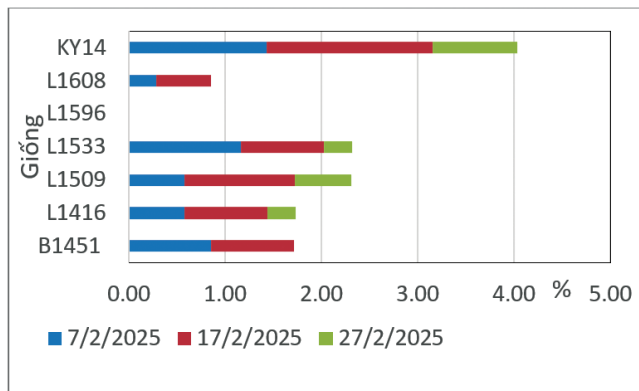


Hình 3. Giống B1451

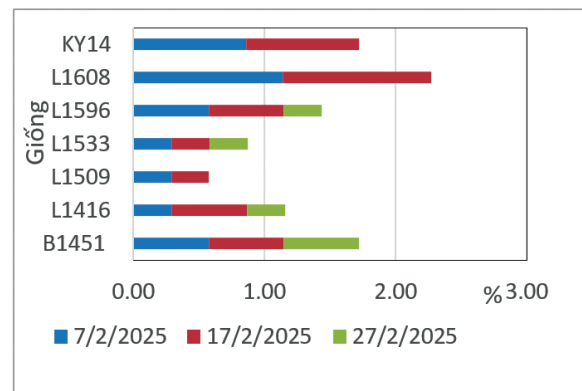
lệ điển hình của lá thuốc lá burley, trong đó, L1533 tương đương KY14 (2,1). Góc đóng lá của các giống từ 45,0 - 63,7°, trong đó, L1533, L1416 và L1596 có góc đóng lá lớn hơn (63,7; 55,4 và 53,6°) các giống còn lại (45 - 48,9°). Tại các vùng trồng có thời tiết nắng nóng, khô và hạn chế nguồn nước tưới, khi trồng giống có góc lá hẹp, lá đứng cần điều chỉnh tăng mật độ trồng để tạo điều kiện cho cây sinh trưởng phát triển tốt, đồng ruộng thông thoáng, hạn chế được sâu bệnh hại và tổn thương cơ giới trong quá trình chăm sóc, thu hoạch.

2. Tình hình sâu, bệnh hại chính của các giống thuốc lá burley trong thí nghiệm

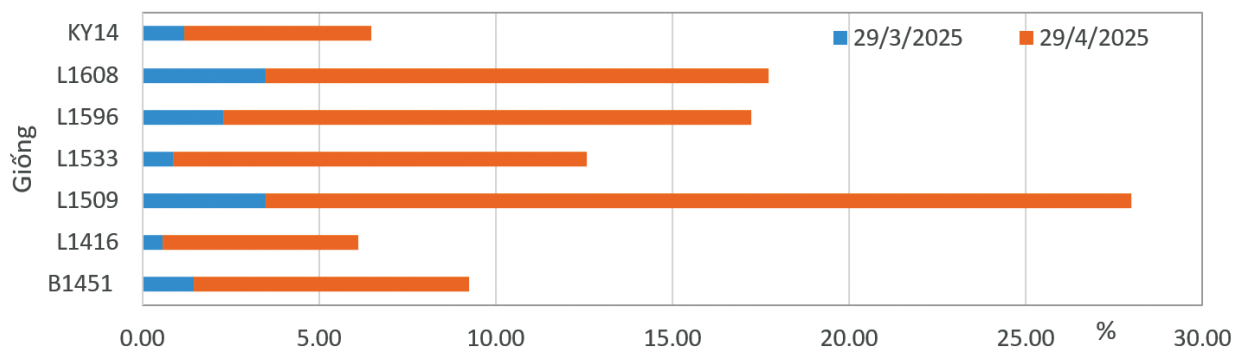
Sâu bệnh hại là một nguyên nhân làm giảm năng suất lá thuốc lá. Trong thí nghiệm này, có 03 loại bệnh xuất hiện từ khi trồng đến khi thu hoạch xong (hình 4, 5 và 6). Bệnh khảm lá thuốc lá và xoắn lá thuốc lá xuất hiện và gây hại từ ngày 07 - 27/2/2025 (tương ứng từ 45 - 65 NST) với tỉ lệ bệnh (TLB) dưới 5% và gây hại không đáng kể đến năng suất. Giống L1596 không bị nhiễm bệnh khảm lá, là một đặc điểm tốt cần tiếp tục được đánh giá.



Hình 4. Tỉ lệ bệnh TMV (%)



Hình 5. Tỉ lệ bệnh TLCV (%)



Hình 6. Tỉ lệ bệnh đen thân (%)

Bảng 3. Một số yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của các giống thuốc lá burley

Giống	Số lá thu hoạch (lá/cây)	Tỷ lệ tươi/khô	Khối lượng lá khô* (gam/lá)	Năng suất thực thu (tấn/ha)
B1451	27,5 ^a	8,8	3,9	3,12^{abc}
L1416	20,9 ^b	8,8	6,4	2,71 ^d
L1509	26,7 ^a	8,4	3,8	3,04 ^{bcd}
L1533	21,3 ^b	8,2	5,6	3,24^{ab}
L1596	19,3 ^c	8,3	6,4	2,83 ^{cd}
L1608	17,6 ^d	8,1	6,1	2,99 ^{bcd}
KY14	26,9 ^a	8,4	3,9	3,45^a
CV (%)	3,44	-	-	7,05
<i>LSD</i> 0,05	1,40	-	-	0,52

Ghi chú: -: không xác định.*: lá trung châu; Trong cùng một cột, các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các giống (P < 0,05).

Bệnh đen thân là bệnh phổ biến gây hại trên thuốc lá burley. Bệnh xuất hiện từ ngày 29/3/2025 (95 NST) và tăng dần đến cuối vụ (hình 6). TLB thấp nhất ở giống L1416, KY14 (6,1 và 6,5%), sau đó là B1451 (9,3%), L1533 (13%), L1596 (17%), L1608 (18%) và cao nhất ở giống L1509 (28%). Đây là một đặc điểm quan trọng cần được tiếp tục đánh giá trong năm tiếp theo.

3. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của các giống thuốc lá burley

Số lá thu hoạch, khối lượng lá khô, tỷ lệ lá tươi/khô là những yếu tố cấu thành năng suất quan trọng trong sản xuất nguyên liệu thuốc lá. Số lá thu hoạch của các giống từ 17,6 đến 27,5 lá. Giống B1451, L1509 và KY14 tương đương nhau (27,5; 26,7 và 26,9 lá), các giống còn lại ít hơn, trong đó, ít nhất là L1608 (17,6 lá). Tỷ lệ lá tươi/khô có tương quan nghịch với khả năng tích lũy chất khô của giống. Giống L1608 có tỷ lệ lá tươi/khô thấp nhất (8,1), thể hiện khả năng tích lũy chất khô tốt, B1451 và L1416 cao nhất (8,8), tích lũy chất khô hạn chế hơn. Khối lượng lá khô

từ 3,9 - 6,4 gam/lá, trong đó, giống L1416, L1596 có khối lượng lá khô lớn hơn.

Năng suất thực thu của các giống B1451, L1533 tương đương giống đối chứng KY14 và cao hơn các giống còn lại, tiệm cận với năng suất của các giống thuốc lá burley tại Mỹ năm 2025 là 2,8 - 3,8 tấn/ha (Richmond, 2024 [3], Burley and Dark Tobacco Production Guide, 2025-2026) [4].

IV. KẾT LUẬN

Các giống thuốc lá burley mới nhập nội từ Bungari có sinh trưởng và phát triển tốt, phù hợp với khí hậu và cơ cấu cây trồng tại EaSup - Đắk Lắk. Giống L1533 có thời gian sinh trưởng (106 ngày) và thu hoạch ngắn (39 ngày), số lá thu hoạch ít (21,3 lá), tỷ lệ tươi/khô thấp (8,2) và khối lượng lá khô nặng (5,6 gam) nên sẽ linh hoạt hơn trong điều chỉnh thời vụ trồng, tiết kiệm chi phí các nguồn lực (nhân công khi thu hoạch, sào ghim lá, diện tích lán hong, phân cấp sau hong phơi) hơn so với giống KY14.❖

Lời cảm ơn

Lời cảm ơn: Nghiên cứu được thực hiện bởi kinh phí của nhiệm vụ “Lưu giữ và đánh giá nguồn gen cây thuốc lá” của Tổng Công ty Thuốc lá Việt Nam năm 2025.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Thị Thanh Hào (2021). Lưu giữ và đánh giá nguồn gen cây thuốc lá. Báo cáo khoa học cấp Tổng Công ty Thuốc lá Việt Nam.
2. Bùi Quốc Việt (2023 - 2024). Nghiên cứu chọn lọc giống và biện pháp kỹ thuật sản xuất nguyên liệu thuốc lá Burley ở Đắk Lắk. Báo cáo khoa học cấp Tổng công ty Thuốc lá Việt Nam.
3. Richmond M., Bracey W., Counce A., and Ellis R. (2024). Burley tobacco yield and leaf chemistry response to topping height under two nitrogen rates in varieties released over time. 4. Burley and Dark Tobacco Production Guide, 2025-2026.
4. Burley and Dark Tobacco Production Guide, 2025-2026.

Ngày nhận bài: 28/6/2025; Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 12/7/2025; Ngày chấp nhận đăng bài: 28/7/2025
Người phản biện: TS. Tào Ngọc Tuấn – Chuyên gia độc lập

Thông tin tác giả:

TRẦN THỊ THANH HẢO¹, NGÔ VĂN DƯ¹, NGUYỄN QUỐC TUẤN¹, LÊ ĐOÀN DŨNG¹

¹Công ty TNHH MTV Viện Thuốc lá;

²Tổng Công ty Thuốc lá Việt Nam

MAIN AGRO-BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOME NEWLY IMPORTED BURLEY TOBACCO VARIETIES IN DAK LAK

TRAN THI THANH HAO¹, NGO VAN DU¹, NGUYEN QUOC TUAN², LE DOAN DUNG²

Tobacco Institute, Vietnam Tobacco Corporation

ABSTRACT

The study aimed to evaluate the growth characteristics and productivity of some new burley tobacco varieties imported from Bulgaria in the Spring Crop 2025 in Ya To Mot Commune - Ea Sup - Dak Lak. The experiment included 07 burley tobacco varieties, B1451, L1416, L1509, L1533, L1596, L1608 (imported from Bulgaria) and Kentucky 14 as the control variety. The field experiment was arranged in a completely randomized block design with 03 replications. Different tobacco varieties have different growth, development, yield components and productivity characteristics. Initially, it was determined that the L1533 variety had good growth, short growth period (106 days), average number of harvested leaves (21.3 leaves), suitable fresh/dry leaf ratio (8.2), actual yield reached 3.24 tons/ha and equivalent to the control variety KY14.

Keywords: tobacco variety, burley, *Nicotiana tabacum* L.

Máy biến áp 70 MVA-132/33 kV đầu tiên của Việt Nam xuất khẩu sang Australia

Máy biến áp 70 MVA - 132/33 kV đầu tiên do Tổng công ty Thiết bị điện Đông Anh (EEMC) chế tạo đã rời Cảng Hải Phòng lúc 11h30 ngày 19/8/2025, xuất khẩu sang Australia.

Máy biến áp 70 MVA - 132/33 kV thuộc hợp đồng ký giữa EEMC và khách hàng PSD/Australia, là hợp đồng xuất khẩu máy biến áp đầu tiên sang thị trường này của EEMC. Đây là sản phẩm có cấp điện áp và nhiều yêu cầu kỹ thuật cao, được đội ngũ của EEMC thiết kế, chế tạo và thử nghiệm hoàn chỉnh.

Quá trình nghiệm thu xuất xưởng được thực hiện vào đầu tháng 7/2025 với 18 hạng mục thử nghiệm dưới sự giám sát trực tiếp của các chuyên gia Australia, đảm bảo đáp ứng theo tiêu chuẩn nghiêm ngặt của quốc tế và yêu cầu riêng của điện lực Australia.

Trong quá trình thử nghiệm, nghiệm thu, các chuyên gia của khách hàng đánh giá cao về tính



Máy biến áp 70 MVA - 132/33 kV di chuyển từ Nhà máy Thiết bị điện Đông Anh tới Cảng Hải Phòng

thẩm mỹ, cũng như chất lượng của máy biến áp và tin tưởng máy biến áp sẽ vận hành tốt tại Australia - nơi có yêu cầu kỹ thuật cực kỳ khắt khe, đặc biệt về độ an toàn, khả năng chịu sét và vận hành trong môi trường nhiệt độ cao❖

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA MỨC BÓN PHÂN VÀ SỐ LÁ THU HOẠCH ĐẾN NĂNG SUẤT, CHẤT LƯỢNG NGUYÊN LIỆU CỦA GIỐNG THUỐC LÁ VTL1.25 TẠI TÂY NINH TRONG VỤ MÙA 2024 - 2025

NGHIÊM TIẾN DŨNG, PHAN VĂN LỢI

TÓM TẮT:

Nhằm xây dựng quy trình kỹ thuật canh tác cho giống thuốc lá VTL1.25, Viện Thuốc lá đã tiến hành nghiên cứu để xác định mức bón phân và số lá thu hoạch phù hợp cho vùng trồng Tây Ninh. Thí nghiệm hai nhân tố được tiến hành ở vụ mùa 2024 – 2025 với 3 mức bón phân: 110N:140P₂O₅:240K₂O; 125N:155P₂O₅:280K₂O; 140N:170P₂O₅:320K₂O cùng 3 mức về số lá thu hoạch: 23, 25, 27 lá/cây và các công thức được bố trí đồng ruộng theo sơ đồ ô chính ô phụ. Kết quả nghiên cứu cho thấy: giống VTL1.25 bón phân mức 140N:170P₂O₅:320K₂O và cố định số lá thu hoạch ở mức 25 lá/ cây thể hiện sự hài hòa hơn giữa năng suất (3,65 tấn/ha) và chất lượng nguyên liệu khi có tổng điểm bình hút ở mức cao nhất mức 37,8 điểm.

Từ khóa: giống thuốc lá, quy trình kỹ thuật canh tác, mức bón phân, số lá thu hoạch.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Để nâng cao hiệu quả và đảm bảo an toàn trong sản xuất nguyên liệu thuốc lá tại các tỉnh phía Nam, việc nghiên cứu và ứng dụng giống thuốc lá mới phù hợp với điều kiện canh tác đặc thù (đất đai, khí hậu) và có khả năng kháng bệnh tốt là hết sức cần thiết. Từ năm 2022–2024, nhiệm vụ cấp Tổng Công ty “Nghiên cứu chọn lọc giống thuốc lá vàng sấy kháng một số bệnh hại chính cho các vùng trồng phía Nam” đã khảo nghiệm tại Gia Lai và Tây Ninh, qua đó chọn lọc được dòng triển vọng 2031 (dự kiến đặt tên là VTL1.25 từ vụ mùa 2024–2025) với khả năng kháng bệnh tốt, năng suất cao và chất lượng nguyên liệu đạt yêu cầu. Để khai thác hiệu quả giống VTL1.25 trong sản xuất, việc xây dựng quy trình canh tác phù hợp là cần thiết, đặc biệt là nghiên cứu yếu tố số lá thu hoạch và mức bón phân nhằm tối ưu năng suất, chất lượng tại các vùng trồng phía Nam.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống thuốc lá VTL1.25 được chọn lọc theo phương pháp phả hệ từ tổ hợp lai Sp.225 x D61 đã được khảo nghiệm trong các vụ mùa 2022 – 2023 và 2023 – 2024 và cho kết quả tốt về năng suất, chất lượng nguyên liệu, đặc biệt là khả năng kháng từ khá đến cao các bệnh đen thân do nấm *Phytophthora parasitica* và héo rũ do vi khuẩn *Ralstonia solanacearum*.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí khảo nghiệm

- **Yếu tố thí nghiệm:** Có 9 công thức thí nghiệm được hình thành từ tổ hợp của 3 mức về số lá thu hoạch 23, 25 và 27 lá/cây với ký hiệu L1, L2, L3 và 3 mức bón phân: 110N:140P₂O₅:240K₂O; 125N:155P₂O₅:280K₂O; 140N:170P₂O₅:320K₂O với ký hiệu B1, B2, B3 được thử nghiệm.

- **Bố trí thí nghiệm:** Các công thức thí nghiệm được bố trí đồng ruộng theo sơ đồ ô chính ô phụ (Split Plot design), lặp lại 3 lần, diện tích ô 50 m². Số lá thu hoạch được chọn làm yếu tố phụ (ô lớn) và mức bón phân là yếu tố chính (ô nhỏ).

Trồng trực tiếp, chăm sóc theo quy trình kỹ thuật của Công ty CP Hòa Việt đang áp dụng tại Tây Ninh; Khoảng cách trồng với mật độ trồng 20.000 cây/ha là 1m x 0,50m.

2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi, đánh giá

- Các chỉ tiêu theo dõi, đánh giá được thực hiện theo Quy chuẩn khảo nghiệm giống thuốc lá QCVN 01-85:2012/ BNNPTNT (Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2012) [4].

- Điều tra bệnh hại ngoài đồng theo QCVN 01-38:2010/ BNNPTNT (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2010) [3].

- Phân cấp thuốc lá sau sấy theo Tiêu chuẩn ngành TCN 26-1-02 (Bộ Công nghiệp, 2002) [1].

- Phân tích một số thành phần hoá học chính tại Phòng Phân tích Viện Thuốc lá như Nicotin theo CORESTA

85:2017, đường khử theo CORESTA 38:2010 [5].
- Đánh giá chất lượng cảm quan theo TCVN 13583:2022 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2022) [2].
- Xử lý số liệu bằng phần mềm Statistic 8.2 (Dẫn theo Nguyễn Huy Hoàng và ctv., 2014) [6].

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trong vụ mùa 2024 – 2025 với thời vụ trồng ngày 11/12/2024 tại xã Trà Vong, huyện Tân Biên – tỉnh Tây Ninh.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Mức độ sinh trưởng của giống VTL1.25 ở các công thức thí nghiệm

Theo dõi một số đặc điểm nông học của các công thức thí nghiệm thu được kết quả thể hiện ở bảng 1.

Về chiều cao cây ngắt ngọn:

- Chiều cao cây ngắt ngọn có tương quan thuận với số lá thu hoạch nhưng sự khác biệt có ý nghĩa thống kê chỉ xảy ra giữa mức có số lá thu hoạch cao nhất (27 lá/cây) với 140,9 cm và mức có số lá thu hoạch ít nhất (23 lá/cây) với 125,3 cm.
- Không có sự khác biệt đáng kể về chiều cao cây ngắt ngọn giữa các mức bón phân B1 (110N) và B2 (125N) với B3 (140N).

- So sánh các công thức có mức số lá thu hoạch và mức bón phân khác nhau cho thấy: Các công thức L3B1, L3B2 và L3B3 có chiều cao cây ngắt ngọn cao nhất (140,8 – 141,3 cm); công thức L1B1 có chiều cao cây ngắt ngọn thấp nhất (125,1 cm). Tuy nhiên, chỉ sự khác biệt giữa các công thức có 23 lá thu hoạch/cây và 27 lá thu hoạch/cây là có ý nghĩa về mặt thống kê và trong cùng mức số lá thu hoạch thì các công thức có chiều cao cây ngắt ngọn khác nhau không có ý nghĩa.

Theo dõi kích thước lá vị bộ trung châu cho thấy:

Về chiều dài lá:

- Chiều dài lá trung châu có tương quan nghịch với số lá thu hoạch và tương quan thuận với mức bón phân nhưng sự khác biệt giữa các mức về số lá thu hoạch và các mức bón phân là không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%.

- So sánh giữa các công thức có mức số lá thu hoạch và mức bón phân khác nhau cho thấy: Sự khác biệt về chiều dài lá trung châu giữa các công thức ở các mức số lá thu hoạch và mức bón phân khác nhau là không có ý nghĩa về mặt thống kê.

Về chiều rộng lá:

- Có quy luật tương tự như chiều dài lá: Giữa 3 mức về số lá thu hoạch và 3 mức bón phân thì sự khác biệt về chiều rộng lá là không có ý nghĩa về mặt thống kê ở độ tin cậy 95%.

Bảng 1. Một số chỉ tiêu sinh trưởng của giống VTL1.25 ở các số lá thu hoạch và mức bón phân khác nhau trong vụ mùa 2024 - 2025 tại Tân Biên - Tây Ninh

Ký hiệu	Số lá thu hoạch	Mức bón phân (kg/ha)	CCNN (cm)	Lá tươi vị bộ trung châu			ĐK thân (cm)
				Dài (cm)	Rộng (cm)	KL (g/lá)	
CT1	23	110N:140P ₂ O ₅ :240K ₂ O	125,1 ^b	60,9 ^a	30,3 ^a	78,0	3,01 ^{ab}
CT2		125N:155P ₂ O ₅ :280K ₂ O	125,6 ^b	61,0 ^a	30,5 ^a	78,7	3,07 ^a
CT3		140N:170P ₂ O ₅ :320K ₂ O	125,2 ^b	61,2 ^a	30,6 ^a	79,7	3,07 ^a
CT4	25	110N:140P ₂ O ₅ :240K ₂ O	132,7 ^{ab}	59,7 ^a	29,1 ^a	74,7	2,94 ^{ab}
CT5		125N:155P ₂ O ₅ :280K ₂ O	132,0 ^{ab}	59,9 ^a	29,2 ^a	75,3	3,00 ^{ab}
CT6		140N:170P ₂ O ₅ :320K ₂ O	132,9 ^{ab}	60,2 ^a	29,4 ^a	76,3	2,98 ^{ab}
CT7	27	110N:140P ₂ O ₅ :240K ₂ O	140,8 ^a	58,7 ^a	28,2 ^a	73,0	2,82 ^b
CT8		125N:155P ₂ O ₅ :280K ₂ O	140,7 ^a	59,0 ^a	28,5 ^a	74,3	2,89 ^{ab}
CT9		140N:170P ₂ O ₅ :320K ₂ O	141,3 ^a	59,2 ^a	28,6 ^a	74,7	2,94 ^{ab}
		CV (%)	3,58	4,64	3,30		3,31
		LSD _{0,05 (L*B)}	13,68	4,95	2,96		0,19
		23	125,3 ^b	61,1 ^a	30,5 ^a		3,05 ^a
		25	132,5 ^{ab}	60,0 ^a	29,2 ^a		2,97 ^{ab}
		27	140,9 ^a	58,9 ^a	28,4 ^a		2,88 ^b
		LSD _{0,05 (L)}	11,90	3,01	2,63		0,13
		110N:140P ₂ O ₅ :240K ₂ O	132,8 ^a	59,8 ^a	29,2 ^a		2,93 ^a
		125N:155P ₂ O ₅ :280K ₂ O	132,8 ^a	60,0 ^a	29,4 ^a		2,99 ^a
		140N:170P ₂ O ₅ :320K ₂ O	133,1 ^a	60,2 ^a	29,5 ^a		3,00 ^a
		LSD _{0,05 (B)}	4,89	2,86	1,00		0,10

Ghi chú: Các chỉ số được phân hạng theo tiêu chuẩn LSD, trong đó, các nghiệm thức có cùng chữ không có sự khác biệt với độ tin cậy 95%

- So sánh giữa các công thức có mức số lá thu hoạch và mức bón phân khác nhau cho thấy: Trong cùng 01 mức số lá thu hoạch, khi tăng mức bón phân thì chiều rộng lá trung châu có xu hướng tăng lên nhưng sự khác biệt là không có ý nghĩa về mặt thống kê. Khi tăng số lá thu hoạch/cây thì chiều rộng lá trung châu của giống VTL1.25 có xu hướng giảm đi.

- Khối lượng lá: Với nền nhiệt độ cao và tổng số giờ nắng nhiều rải đều trong cả vụ là điều kiện thuận lợi để các công thức sinh trưởng phát triển thuận lợi với khả năng tích lũy vật chất khô khá tốt, từ 73,0 gam/lá đến 79,7 gam/lá. Trong cùng 01 mức số lá thu hoạch, khi tăng mức bón phân thì khối lượng trung bình lá có xu hướng tăng lên nhưng mức tăng là không rõ rệt.

Về đường kính thân:

- Đường kính thân cây có tương quan nghịch với số lá thu hoạch/cây và tương quan thuận với mức bón phân

nhưng sự khác biệt có ý nghĩa thống kê chỉ xảy ra giữa mức có số lá thu hoạch cao nhất (27 lá/cây) với 2,88 cm với mức có số lá thu hoạch ít nhất (23 lá/cây) với 3,05 cm và không khác biệt đáng kể giữa các mức phân bón.

- So sánh các công thức có mức số lá thu hoạch và mức bón phân khác nhau cho thấy: Các công thức L1B2 và L1B3 có đường kính thân cây lớn nhất (cùng mức 3,07 cm) và bé nhất ở L3B1 (mức 2,82 cm). Trong cùng mức số lá thu hoạch, công thức có mức bón phân cao nhất (P3: 140N) có đường kính thân cây lớn nhất, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê với các công thức khác.

3.2. Mức độ nhiễm bệnh hại của giống thuốc lá VTL1.25 ở các công thức thí nghiệm

Theo dõi mức độ nhiễm bệnh hại của giống thuốc lá VTL1.25 trong vụ mùa 2024 – 2025 ở các công thức thí nghiệm được thể hiện qua bảng 2.

Bảng 2. Mức độ bệnh hại giống VTL1.25 ở các số lá thu hoạch và mức bón phân khác nhau trong vụ mùa 2024 – 2025 tại Tân Biên – Tây Ninh

Ký hiệu	Số lá thu hoạch	Mức bón phân (kg/ha)	Tỷ lệ cây nhiễm (%) bệnh	
			Ne ngọn	Héo rũ
CT1	23	110N:140P ₂ O ₅ :240K ₂ O	2,7	1,0
CT2		125N:155P ₂ O ₅ :280K ₂ O	4,0	0,7
CT3		140N:170P ₂ O ₅ :320K ₂ O	4,0	1,0
CT4	25	110N:140P ₂ O ₅ :240K ₂ O	3,0	0,7
CT5		125N:155P ₂ O ₅ :280K ₂ O	5,0	0,7
CT6		140N:170P ₂ O ₅ :320K ₂ O	3,0	1,0
CT7	27	110N:140P ₂ O ₅ :240K ₂ O	3,0	1,0
CT8		125N:155P ₂ O ₅ :280K ₂ O	4,0	0,7
CT9		140N:170P ₂ O ₅ :320K ₂ O	3,3	1,0

Bảng 3. Một số yếu tố cấu thành năng suất, năng suất của giống thuốc lá VTL1.25 ở các công thức thí nghiệm khác nhau trong vụ mùa 2024 – 2025 tại Tân Biên – Tây Ninh

Ký hiệu	Số lá thu hoạch	Mức bón phân (kg/ha)	Tỷ lệ lá tươi/khô	Năng suất (tấn/ha)	Tỷ lệ (%) lá cấp 1+2	Tỷ lệ (%) cộng
CT1	23	110N:140P ₂ O ₅ :240K ₂ O	7,03	3,37 ^f	71,3	29,7
CT2		125N:155P ₂ O ₅ :280K ₂ O	7,09	3,43 ^{ef}	72,2	30,0
CT3		140N:170P ₂ O ₅ :320K ₂ O	7,26	3,48 ^{def}	71,3	30,3
CT4	25	110N:140P ₂ O ₅ :240K ₂ O	7,14	3,50 ^{cdef}	72,9	30,7
CT5		125N:155P ₂ O ₅ :280K ₂ O	7,29	3,57 ^{bcde}	71,3	31,0
CT6		140N:170P ₂ O ₅ :320K ₂ O	7,39	3,65 ^{abcd}	70,6	31,0
CT7	27	110N:140P ₂ O ₅ :240K ₂ O	7,34	3,66 ^{abc}	71,6	31,3
CT8		125N:155P ₂ O ₅ :280K ₂ O	7,40	3,72 ^{ab}	71,9	31,3
CT9		140N:170P ₂ O ₅ :320K ₂ O	7,51	3,78 ^a	70,4	31,7
		CV (%)		2,41		
		LSD _{0,05 (L*B)}		0,17		

Ghi chú: L1 = 3,43^c; L2 = 3,57^b; L3 = 3,72^a

B1 = 3,51^b; B2 = 3,57^{ab}; B3 = 3,64^a

LSD_{0,05 (L)} = 0,11

LSD_{0,05 (B)} = 0,09

Bảng 4. Thành phần hóa học chính và điểm bình hút cảm quan nguyên liệu của giống VTL1.25 ở các công thức thí nghiệm trong vụ mùa 2024 - 2025 tại Tân Biên - Tây Ninh

Ký hiệu	Số lá thu hoạch	Mức bón phân (kg/ha)	Hàm lượng (%) các chất		Điểm bình hút cảm quan(điểm)			
			Nicotin	Đường khủ	Hương	Vị	Độ nặng	Tổng điểm
CT1	23	110N:140P ₂ O ₅ :240K ₂ O	2,01	20,7	9,1	10,9	6,3	36,8
CT2		125N:155P ₂ O ₅ :280K ₂ O	2,18	17,7	9,3	10,9	5,8	36,0
CT3		140N:170P ₂ O ₅ :320K ₂ O	2,23	19,6	9,2	11,2	6,2	37,1
CT4	25	110N:140P ₂ O ₅ :240K ₂ O	2,01	21,0	9,6	11,2	6,3	37,3
CT5		125N:155P ₂ O ₅ :280K ₂ O	2,03	22,7	9,5	10,9	6,2	36,6
CT6		140N:170P ₂ O ₅ :320K ₂ O	2,12	22,4	9,4	11,4	6,5	37,8
CT7	27	110N:140P ₂ O ₅ :240K ₂ O	1,77	23,9	9,7	11,0	6,4	37,1
CT8		125N:155P ₂ O ₅ :280K ₂ O	1,84	29,2	9,3	10,8	6,2	36,3
CT9		140N:170P ₂ O ₅ :320K ₂ O	1,87	20,2	9,0	10,8	5,9	35,9

Nhận xét: Nhìn chung, đối tượng bệnh hại chính gây hại trong thí nghiệm là các bệnh ne ngọn (tỷ lệ cây nhiễm từ 2,7% ở công thức L1B1 đến 5,0% ở công thức L2B2) và bệnh héo rũ vi khuẩn (tỷ lệ cây nhiễm bệnh từ 0,7 – 1,0%) nhưng thời điểm xuất hiện các bệnh muộn nên chỉ gây ảnh hưởng nhẹ đến năng suất và không ảnh hưởng đáng kể đến kết quả nghiên cứu; trong khi, với điều kiện thời tiết vụ mùa 2024 – 2025 tại Tây Ninh thì giống thuốc lá K.326 được trồng chủ yếu trong khu vực cũng có mức nhiễm nhẹ các bệnh ne ngọn và héo rũ vi khuẩn.

3.3. Năng suất và chất lượng nguyên liệu của giống VTL1.25 ở các công thức thí nghiệm

3.3.1. Năng suất của giống thuốc lá VTL1.25

Kết quả theo dõi một số chỉ tiêu có liên quan đến năng suất của giống VTL1.25 trong vụ mùa 2024 – 2025 tại Tân Biên – Tây Ninh được thể hiện ở bảng 3.

- Tỷ lệ tươi/khô: Các công thức có tỷ lệ tươi/khô biến động trong phạm vi khá rộng, từ 7,03 ở công thức L1B1 đến 7,51 ở công thức L3B3 cho thấy có sự khác biệt khá rõ rệt giữa chúng.

- Năng suất lá khô có tương quan thuận với số lá thu hoạch và mức bón phân. Tuy nhiên, trong khi sự khác biệt giữa các mức số lá thu hoạch là có ý nghĩa thống kê thì giữa các mức bón phân, sự khác biệt đáng kể chỉ xảy ra giữa mức bón B1 (110N) với mức bón B3 (140N).

+ So sánh về năng suất giữa các công thức về mức số lá thu hoạch và mức bón phân cho thấy: Trong cùng mức số lá thu hoạch/cây thì sự khác biệt giữa các công thức có mức bón phân khác nhau là không đáng kể; Nhưng sự khác biệt đáng kể được thể hiện rõ giữa các công thức để 23 lá thu hoạch/cây (L1) với các công thức để 27 lá thu hoạch/cây (L3) ở độ tin cậy 95%.

- Tỷ lệ lá sấy cấp 1+2: Các công thức có tỷ lệ lá cấp 1+2 khá cao và biến động trong phạm vi hẹp, từ 70,6% ở công thức L2B3 đến 72,9% ở công thức L2B1.

- Tỷ lệ cọng lá: Các công thức có tỷ lệ cọng từ 29,7% ở công thức L1B1 đến 31,7% ở công thức L3B3 và không có quy luật về biến thiên tỷ lệ cọng lá giữa các công thức

phân bón trong cùng 01 mức số lá thu hoạch nhưng khi tăng mức số lá thu hoạch thì tỷ lệ cọng lá nguyên liệu có xu hướng tăng lên.

3.3.2. Chất lượng nguyên liệu của giống VTL1.25

Kết quả phân tích hàm lượng một số thành phần hóa học chính ảnh hưởng đến tính chất hút là nicotin và đường khủ được thể hiện qua bảng 4.



Nghiên cứu xác định số lá thu hoạch và mức bón phân phù hợp cho giống thuốc lá VTL1.25 tại Tân Biên - Tây Ninh vụ mùa 2024 - 2025

***Kết quả phân tích hoá học:**

Hàm lượng nicotin: Các công thức có hàm lượng nicotin ở mức khá, từ 1,77% ở công thức L3B1 đến 2,23% ở L1B3. Các công thức có mức số lá thu hoạch nhiều hơn thì có xu hướng cho hàm lượng nicotin thấp hơn và trong cùng mức số lá thu hoạch, khi tăng mức bón phân thì các công thức có xu hướng tăng hàm lượng nicotin nhưng mức tăng không thực sự rõ rệt.

Về hàm lượng đường khủ: Đa số các công thức có hàm lượng đường khủ biến động từ 17,7% ở công thức L1B2 đến 23,9% ở công thức L3B1 và gần với ngưỡng trên của khoảng tối ưu (14 – 20%). Riêng công thức L3B2 có hàm lượng đường khủ cao hơn mức 29,2% và khác biệt với các công thức còn lại.

***Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan nguyên liệu:**

Chất lượng nguyên liệu của giống VTL1.25 ở các công

thức thí nghiệm còn được đánh giá qua bình hút cảm quan với kết quả ghi nhận ở bảng 4.

Về hương thơm: Các công thức có điểm hương ở mức khá cao, từ 9,0 điểm ở công thức L3B3 đến 9,7 điểm ở L3B1 và không có quy luật rõ ràng giữa các công thức trong cùng 01 mức số lá thu hoạch.

Về điểm khẩu vị: Các công thức có điểm vị khá cao và biến động trong phạm vi hẹp, từ 10,8 điểm ở các công thức L3B2 và L3B3 đến 11,4 điểm ở công thức L2B3. Mức chênh lệch giữa các công thức là không quá lớn.

Về độ nặng: Các công thức thí nghiệm có hàm lượng nicotin ở mức vừa phải nên có điểm độ nặng ở mức khá từ

5,8 đến 6,4 điểm và không có sự chênh lệch đáng kể.

Tổng điểm bình hút của các công thức thí nghiệm đều đạt mức khá, từ 36,0 điểm ở công thức L1B2 đến 37,8 điểm ở công thức L2B3.

IV. KẾT LUẬN

Kết quả thử nghiệm kỹ thuật trồng trọt giống thuốc lá VTL1.25 tại Tây Ninh trong vụ mùa 2024 – 2025, nhiệm vụ nhận thấy: Công thức trồng giống VTL1.25 với mức bón phân 140N và để lại 25 lá thu hoạch/cây (L2B3) được lựa chọn do thể hiện sự hài hòa nhất giữa năng suất (3,65 tấn/ha) và chất lượng nguyên liệu khi có tổng điểm bình hút cao nhất mức 37,8 điểm❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Công nghiệp, 2002. Tiêu chuẩn ngành TCN 26-1-02 về Thuốc lá vàng sảy - Phân cấp chất lượng và yêu cầu kỹ thuật.
2. Bộ Khoa học và Công nghệ, 2022. Tiêu chuẩn TCVN 13583:2022 Thuốc lá nguyên liệu – Đánh giá cảm quan bằng phương pháp cho điểm.
3. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2010. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 01-38:2010/BNNPTNT về Điều tra bệnh hại cây trồng ngoài đồng ruộng.
4. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2012. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 01-85:2012/BNNPTNT về Khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống thuốc lá vàng sảy.
5. CORESTA 85:2017, CORESTA 38:2010: Xác định hàm lượng Nicotin, đường khử trong thuốc lá theo phương pháp phân tích dòng liên tục.
6. Nguyễn Huy Hoàng, Nguyễn Đình Hiến, Lê Quốc Thanh, 2014. Thiết kế, thi công thí nghiệm, xử lý số liệu và phân tích kết quả trong nghiên cứu nông nghiệp. NXB Khoa học kỹ thuật. Hà Nội.

Ngày nhận bài: 15/7/2025; Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 10/8/2025; Ngày chấp nhận đăng bài: 20/8/2025

Người phản biện: TS. Tào Ngọc Tuấn - Chuyên gia độc lập

Thông tin tác giả:

NGHIÊM TIẾN DŨNG¹, PHAN VĂN LỢI²

¹ Viện Thuốc lá – Tổng Công ty thuốc lá Việt Nam

² Công ty Cổ phần Hòa Việt – Tổng Công ty thuốc lá Việt Nam

RESEARCH ON THE EFFECT OF FERTILIZER APPLICATION AND HARVESTED LEAVES ON THE YIELD AND QUALITY OF RAW MATERIALS OF VTL1.25 TOBACCO VARIETIES IN TAY NINH IN THE 2024 - 2025 CROP

NGHIEM TIEN DUNG¹, PHAN VAN LOI²

¹Tobacco Institute, Vietnam Tobacco Corporation

²Hoa Viet Join Stock Company, Vietnam Tobacco Corporation

ABSTRACT

In order to develop a cultivation technical procedure for the VTL1.25 tobacco variety, the Tobacco Institute conducted a study to determine the appropriate fertilizer levels and number of harvested leaves for the Tay Ninh growing region. The two-factor experiment was carried out during the 2024 – 2025 crop season with 3 fertilization levels: 110N:140P₂O₅:240K₂O; 125N:155P₂O₅:280K₂O; 140N:170P₂O₅:320K₂O combined with 3 leaf harvest levels: 23, 25, 27 leaves per plant. The treatments were arranged in a field layout following a main plot and subplot design. The research results showed that the VTL1.25 variety fertilized at 140N:170P₂O₅:320K₂O with a fixed harvest of 25 leaves per plant, demonstrated a better balance between yield (3,65 tons/ha) and raw material quality, as indicated by the highest total score of 37,8 points in the sensory evaluation.

Keywords: tobacco varieties, cultivation techniques, fertilization levels, number of harvested leaves.

HIỆN TRẠNG VÀ XU HƯỚNG CÔNG NGHỆ TRONG SẢN XUẤT VÀ CHẾ BIẾN AGAR

NGUYỄN BẢO CHÂU, NGUYỄN THANH THỦY, CAO XUÂN BÁCH, TRINH THỊ VÂN ANH, VŨ NGUYỄN THÀNH

TÓM TẮT:

Agar là một polysaccharide có giá trị cao được chiết xuất từ tảo đỏ, gồm hai thành phần chính là agarose và agarpectin, trong đó agarose đóng vai trò tạo gel trong khi agarpectin ảnh hưởng đến các đặc tính vật lý khác. Bài viết này tổng quan các khía cạnh quan trọng trong sản xuất và chế biến agar: cấu trúc phân tử và vai trò của nhóm sulfate đến khả năng tạo gel, đặc điểm cấu trúc tế bào tảo đỏ và các thành phần cần loại bỏ trong chiết xuất; phân tích so sánh các phương pháp chiết truyền thống và hiện đại như enzyme, siêu âm và quang phân, các kỹ thuật tinh chế, phân tách agarose và agarpectin để tạo ra sản phẩm giá trị gia tăng; và ứng dụng đa ngành của agar trong thực phẩm, dược phẩm, mỹ phẩm và công nghệ sinh học. Qua đó, bài viết nhấn mạnh tiềm năng phát triển quy trình xanh, hiệu quả và bền vững trong khai thác toàn diện nguồn nguyên liệu agar.

Từ khóa: tảo đỏ, agar, agarose, agarpectin, quy trình sản xuất agar.

I. GIỚI THIỆU

Agar, cùng với carrageenan và alginate là những hợp chất tạo gel nổi trội có nguồn gốc từ tảo đỏ, chủ yếu chiết xuất từ các loài như *Gracilaria* và *Gelidium*. Về mặt cấu trúc hóa học, agar bao gồm hai thành phần polysaccharide chính: agarose và agarpectin [1]. Agarose là thành phần chính tạo gel, agarpectin lại có ảnh hưởng quan trọng đến các tính chất vật lý như độ bền gel và khả năng giữ nước [2].

Quá trình chiết xuất agar từ tảo đỏ hiện nay thường bao gồm các bước chính: tiền xử lý nguyên liệu, chiết nóng, lọc và kết tủa. Tiền xử lý thường sử dụng dung dịch kiềm ở nhiệt độ cao nhằm phá vỡ cấu trúc thành tế bào, loại bỏ nhóm sulfate và các tạp chất như protein, sắc tố và polyphenol, qua đó nâng cao độ bền và độ trong của gel agar [3]. Sau đó, agar được chiết bằng nước nóng hoặc acid nhẹ để hòa tan phần polysaccharide có khả năng tạo gel. Dịch chiết sau đó được lọc để loại bỏ cặn không tan, rồi được làm nguội để đông đặc nhằm thu hồi sản phẩm. Gần đây, một số phương pháp hỗ trợ chiết xuất như siêu âm (ultrasound-assisted extraction), chiết xuất bằng enzyme (enzyme-assisted extraction) đã được nghiên cứu nhằm rút ngắn thời gian, giảm tiêu hao năng lượng và tăng hiệu suất thu hồi agar [4].

Từ thế kỷ 17, agar đã được phát hiện và sử dụng tại Nhật Bản [2, 5]. Ngày nay, agar đã trở thành một nguyên liệu sinh học đa năng. Agar, cùng với các dẫn xuất như agarose, agarooligosaccharides (AOSs) và neoagarooligosaccharides (NAOSs), không chỉ giữ vai trò truyền thống trong ngành thực phẩm mà còn ngày càng được ứng dụng rộng rãi trong dược phẩm, mỹ phẩm và khoa học công nghệ hiện đại. Nhờ cấu trúc polymer đặc biệt và khả năng tạo gel ưu việt, các hợp chất này thể hiện nhiều chức năng sinh học và vật lý độc đáo, từ tạo

cấu trúc trong sản phẩm tiêu dùng đến ứng dụng trong chăm sóc sức khỏe con người và các công nghệ sinh học tiên tiến. Trong ngành thực phẩm, agar được sử dụng như chất tạo gel, làm đặc và ổn định cho sản phẩm như thạch, kem, nước sốt và bánh kẹo, và còn được dùng để chế tạo màng đóng gói ăn được có khả năng phân hủy sinh học, với tính linh hoạt và độ bền kéo tương đương với vật liệu nhựa thông dụng như Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS) và Polypropylene (PP) [6]. Trong dược phẩm và công nghệ sinh học, đặc biệt là phần agarose tinh chế, được ứng dụng rộng rãi trong môi trường nuôi cấy, hệ dẫn thuốc và mô hình sinh học nhờ tính ổn định và độ tinh khiết cao [5]. AOSs và NAOSs có nhiều hoạt tính sinh học đã được chứng thực trong các nghiên cứu gần đây, bao gồm tác dụng chống viêm, prebiotic- hỗ trợ phát triển hệ vi sinh đường ruột, hiệu quả làm trắng và dưỡng ẩm da ứng dụng trong mỹ phẩm, cùng các tính chất chống oxy hóa và điều hòa miễn dịch [7]. Ngoài ra, agar còn được ứng dụng trong các thiết bị điện hóa và các vật liệu chức năng như hydrogel và màng sinh học [8-10]. Agar được sử dụng trong các công nghệ cách điện và cảm biến nhờ khả năng tạo màng gel dẫn ion; phim hydrogel từ agar/lactic acid/lithium perchlorate đã cho thấy tính dẫn điện và độ trong suốt cao phù hợp với các ứng dụng điện tử sinh học [11].

Bài viết này nhằm tổng quan toàn diện về agar, tập trung vào ba khía cạnh chính. Trước tiên, chúng tôi trình bày cấu trúc của tảo đỏ, cấu trúc phân tử của agar, vai trò của nhóm sulfate trong agarpectin và ảnh hưởng của chúng đến đặc tính hình thành gel, yếu tố then chốt quyết định chất lượng sản phẩm agar. Bên cạnh đó, các phương pháp chiết xuất agar từ tảo đỏ, bao gồm xử lý truyền thống và các kỹ thuật hiện đại được tổng hợp nhằm cung cấp cái nhìn toàn diện về hiện trạng sản xuất agar. Cuối cùng, bài viết thảo luận về quá trình tách chiết và kỹ thuật tinh chế

agarose và agaropectin nhằm hướng tới sản xuất các sản phẩm có giá trị gia tăng cao. Thông qua việc tổng hợp các tiến bộ gần đây, bài viết hướng đến cung cấp nền tảng khoa học vững chắc và gợi mở tiềm năng khai thác toàn diện agar trong tương lai.

II. CẤU TRÚC TÀO ĐỎ, PHÂN TỬ CỦA AGAR, VAI TRÒ CỦA NHÓM SULFATE VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA CHÚNG ĐẾN ĐẶC TÍNH TẠO GEL

Agar chủ yếu được chiết xuất từ các loài tảo đỏ (*Rhodophyta*), đặc biệt là các loài thuộc chi *Gelidium* và *Gracilaria*. Những loài tảo này rất giàu agar và được gọi chung là “agarophytes” [5]. Thành tế bào của tảo đỏ được cấu tạo từ các glycan như cellulose, mannan và xylan, liên kết trong nền polysaccharide linh hoạt [12, 13]. Cellulose chiếm đến 12% khối lượng thành tế bào và thường xuất hiện dưới dạng vi sợi. Thành phần nền phổ biến nhất là galactan sulfat hóa, bao gồm agar và carrageenan – các polysaccharide có cấu trúc lặp lại của galactose và 3,6-anhydrogalactose liên kết β -1,4 và α -1,3 [13]. Tùy theo mức độ sulfat hóa, chúng được phân thành các nhóm: carrageenan (20–38% sulfat), agaropectin (~20%), và agarose (~2%). Ngoài polysaccharide, thành tế bào tảo đỏ còn chứa protein và glycoprotein, đóng vai trò trong bảo vệ bề mặt và chống bám sinh học. Các glycoprotein này không có liên kết arabinose–hydroxyproline như ở thực vật bậc cao [14]. Nghiên cứu gần đây về rong nguyên liệu tại một số tỉnh ven biển phía Bắc Việt Nam cho thấy hàm lượng agar đạt $18,7 \pm 2,3\%$, và thành phần dinh dưỡng gồm protein 9,38–12,75% khối lượng khô, lipid 1,06–1,28%, và muối vô cơ 20,85–22,17% [15].

Trong tự nhiên, agar đóng vai trò như một thành phần cấu trúc của vách tế bào, giúp duy trì độ vững chắc tế bào tảo. Hai thành phần chính của agar có những đặc tính hoá lý khác nhau. Agarose là một polymer tuyến tính không phân nhánh và có khả năng tạo gel mạnh. Trong khi đó, agaropectin là một polysaccharide có cấu trúc phân nhánh, chứa nhiều nhóm chức như sulfate, pyruvate, methoxyl và các đường acid như glucuronic acid, làm giảm khả năng tạo gel nhưng tăng độ hòa tan [3, 16].

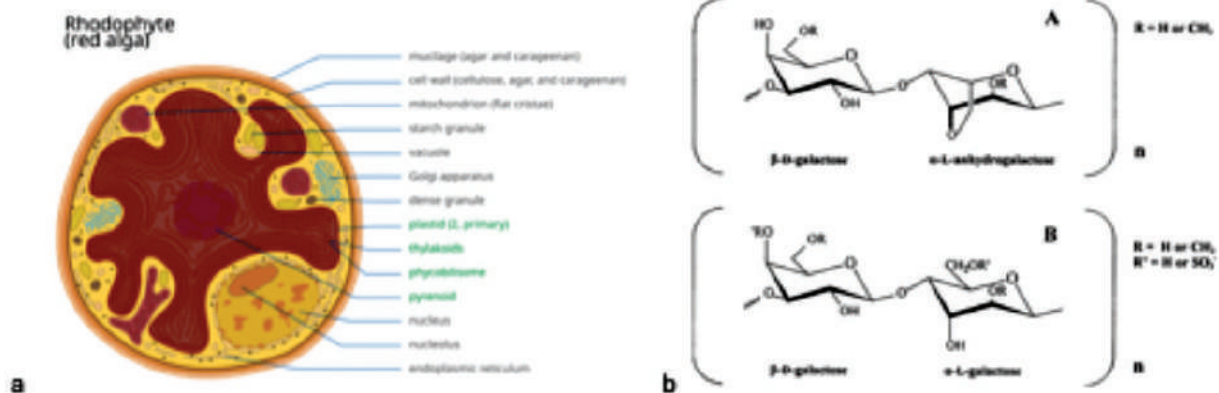
Các phân tích cấu trúc cho thấy agarose được cấu tạo từ các đơn vị lặp lại của D-galactose và 3,6-anhydro-L-

galactose, nối với nhau thông qua liên kết β -1,4 và α -1,3 (Hình 1b) [13, 18]. Chuỗi polymer không phân nhánh này có khả năng tạo mạng lưới ba chiều ổn định thông qua các liên kết hydro, từ đó hình thành gel có độ bền cao. Trong khi đó, agaropectin, với hàm lượng nhóm thế cao, không chỉ làm giảm khả năng tạo gel mà còn ảnh hưởng đến màu sắc, độ đục và tính ổn định của sản phẩm agar. Vai trò và ảnh hưởng của nhóm sulfate trong phân tử agar là một trong những yếu tố quan trọng quyết định chất lượng cuối cùng của sản phẩm. Nhóm sulfate (SO_3^-), phân bố chủ yếu trong agaropectin và đôi khi có trong agarose, tạo ra lực đẩy tĩnh điện giữa các chuỗi polysaccharide, cản trở sự hình thành liên kết hydro cần thiết cho cấu trúc gel ổn định. Điều này dẫn đến giảm độ bền, hạ thấp nhiệt độ đông đặc và tan chảy của gel [19]. Ngoài ra, sự hiện diện của sulfate còn làm tăng tính ưa nước và độ hòa tan của agar, đồng thời gây màu vàng nhạt hoặc độ đục cao, ảnh hưởng đến thẩm mỹ và chất lượng trong các ứng dụng công nghiệp.

III. PHƯƠNG PHÁP CHIẾT XUẤT AGAR TỪ TÀO BIỂN

Trong quá trình chiết tách agar từ tảo đỏ, việc loại bỏ các tạp chất đi kèm là bước cần thiết để thu được sản phẩm có độ tinh khiết và chất lượng cao. Các thành phần cần loại bỏ bao gồm sắc tố như chlorophyll và phycobiliproteins (phycocyanin, phycoerythrin) do chúng ảnh hưởng đến màu sắc và tính thẩm mỹ của agar. Protein cũng là một tạp chất quan trọng cần loại bỏ vì có thể làm giảm độ gel và gây mùi không mong muốn, đặc biệt nếu agar được sử dụng trong công nghiệp thực phẩm. Bên cạnh đó, lipid và polyphenol, tuy chỉ hiện diện với hàm lượng thấp, cũng có thể gây oxy hóa hoặc tạo mùi, làm ảnh hưởng đến chất lượng cuối cùng của sản phẩm. Các ion khoáng như Ca^{2+} , Mg^{2+} và Fe^{3+} nếu không được loại bỏ sẽ ảnh hưởng tiêu cực đến khả năng tạo gel của agar [20]. Để xử lý các tạp chất này, quy trình chiết tách agar thường bao gồm các bước tiền xử lý bằng kiềm, đun nóng để hòa tan agar, lọc và kết tủa hoặc đông đặc.

Hiện nay, sản xuất agar từ tảo đỏ *Gracilaria* trong quy mô công nghiệp thường bao gồm chuỗi quy trình liên hoàn, bao gồm: xử lý kiềm, tẩy màu và xử lý acid, nấu chiết,



Hình 1. Mô tả về tảo đỏ *Rhodophyte* [17] (a) và cấu trúc hóa học của đơn vị disaccharide lặp lại của các phân tử loại agar với các loại đơn vị đường và chất thay thế khác nhau.[18] (b).

lọc – làm trong, tạo gel, ép tách nước, sấy khô, nghiền và đóng gói. Tùy theo mục tiêu ứng dụng và điều kiện sản xuất, mỗi bước trong chuỗi này có thể được điều chỉnh hoặc thay thế bằng các công nghệ khác nhau. Các công nghệ chiết xuất agar có thể được phân thành hai nhóm chính: phương pháp truyền thống và phương pháp hiện đại. Mỗi nhóm mang lại những lợi thế và hạn chế khác nhau, ảnh hưởng đáng kể đến hiệu suất chiết, chất lượng agar và mức độ thân thiện môi trường. Mặc dù sản xuất agar tại Việt Nam đã có từ những năm 70 của thế kỷ trước, việc nghiên cứu các quy trình sản xuất nhằm giảm thiểu hoá chất sử dụng và ảnh hưởng môi trường vẫn chưa đạt được tiến bộ nào, mới chỉ dừng ở mức đơn giản hoá quy trình và không sử dụng bột trợ lọc [22]. Phương pháp truyền thống hiện vẫn chiếm ưu thế trong sản xuất công nghiệp nhờ quy trình đơn giản và vốn đầu tư thấp. Tuy nhiên, xu hướng chuyển dịch sang các phương pháp hiện đại đang tăng nhanh do nhu cầu cải thiện chất lượng agar, nâng cao hiệu quả tài nguyên và giảm tác động môi trường. Các phương pháp như chiết xuất bằng enzyme hay quang phân cho thấy tiềm năng lớn trong việc tạo ra các sản phẩm agar tinh khiết, có giá trị sinh học cao, đồng thời phù hợp với định hướng sản xuất bền vững trong ngành công nghiệp này.

Hiện nay, xử lý kiềm là bước tiền xử lý không thể thiếu trong chiết xuất agar từ *Gracilaria*, giúp loại bỏ các hợp chất không phải agar như protein, polyphenol, muối khoáng và đồng thời thúc đẩy quá trình khử nhóm sulfate cũng như chuyển hóa L-galactose thành 3,6-anhydro-L-galactose – yếu tố quyết định khả năng tạo gel của agarose [23]. Trong quy trình công nghiệp, rong khô được xử lý bằng dung dịch NaOH ở nhiệt độ cao. Việc điều chỉnh thông số tùy thuộc vào loài tảo và mục tiêu chất lượng agar đầu ra. Phương pháp chiết xuất bằng enzyme là một hướng tiếp cận thân thiện với môi trường, được xem là giải pháp thay thế cho các phương pháp sử dụng kiềm hoặc acid. Cách tiếp cận này giúp giảm lượng hóa chất sử dụng, tiết kiệm năng lượng và thu được các phân đoạn agar có hoạt tính sinh học cao. Công nghệ siêu âm ngày nay cũng được ứng dụng để tăng tốc quá trình chiết xuất và giảm sử dụng hóa chất. Quá trình tạo, giãn nở và sụp đổ của các bong bóng vi mô trong môi trường siêu âm làm phá vỡ cơ học thành tế bào của tảo, từ đó giải phóng agar hiệu quả hơn. [24]. So với các phương pháp thay thế, xử lý kiềm cho hiệu quả cao nhất về khả năng khử tạp chất, cải thiện độ bền gel và tinh thể hóa agar. Trong khi đó, các phương pháp enzyme, siêu âm và quang phân không thể thay thế hoàn toàn vai trò của kiềm mà chỉ đóng vai trò hỗ trợ. Đặc biệt, enzyme như cellulase hoặc sulfatase có thể bổ sung để thủy phân chọn lọc polysaccharide không mong muốn hoặc loại bỏ nhóm sulfate [25], nhưng chi phí cao và khả năng mở rộng công nghiệp chưa được chứng minh.

Sau xử lý kiềm, rong được rửa sạch bằng nước đến pH trung tính, sau đó tẩy màu bằng dung dịch NaClO. Rong tiếp tục ngâm trong dung dịch acid citric loãng trong 15 phút dưới khuấy đảo đều để làm mềm cấu trúc tảo và loại bỏ các ion kim loại ảnh hưởng đến độ trong và màu sắc của agar. Các loại acid khác như HCl hoặc oxalic acid cũng có thể được sử dụng thay thế tùy thuộc

vào độ cứng và màu sắc nguyên liệu. Bước tẩy màu có thể được thay thế bằng các giải pháp ít hóa chất hơn. Phương pháp quang phân sử dụng ánh sáng mặt trời hoặc tia UV để phân hủy các hợp chất màu hòa tan như chlorophyll a, phycoerythrobilin và carotenoid, góp phần cải thiện độ trong và màu sắc của agar mà không cần dùng đến chất oxy hóa mạnh [26, 27]. Tuy nhiên, hiệu quả làm trắng màu của enzyme thường không cao nếu không kết hợp với các bước xử lý khác. Về mặt hiệu quả, quang phân được đánh giá là thân thiện môi trường, nhưng phụ thuộc vào cường độ ánh sáng tự nhiên và khó kiểm soát hơn trong điều kiện công nghiệp quy mô lớn.

Quá trình chiết agar thực hiện bằng cách nấu sôi rong đã xử lý trong nước, hoặc tính toán theo công thức dựa trên hàm lượng agar trong nguyên liệu, sức đông và hệ số chuyển đổi. Nhiệt độ chiết dao động từ 90 đến 100 °C, thời gian thường kéo dài từ 1 đến 3 giờ tùy loài tảo và điều kiện xử lý trước đó. Phương pháp thay thế chiết bằng acid thực hiện trong điều kiện pH hơi acid (6,3–6,5), với nhiệt độ tương đương nhưng thường kéo dài hơn để thu được agar có độ trong và độ bền gel cao – đặc biệt phù hợp với các loài *Gelidium* [28]. Chiết bằng siêu âm (ultrasound-assisted extraction) đang được chú ý nhờ khả năng rút ngắn thời gian chiết đến 4 lần so với phương pháp truyền thống khi kết hợp với xử lý kiềm, nhờ cơ chế phá vỡ cơ học thành tế bào tảo và giải phóng agar hiệu quả [24]. Tuy nhiên, để áp dụng quy mô công nghiệp, các yếu tố như phân bố năng lượng, thiết kế thiết bị và chi phí đầu tư cần được cân nhắc.

Sau chiết, dịch nóng chứa agar được lọc qua máy ép khung bản ở 80–90 °C để loại bỏ bã rong, sau đó lọc tinh lần hai với sự hỗ trợ của chất trợ lọc như diatomite hoặc bentonite. Quá trình lọc giúp nâng cao độ trong của dịch agar, một chỉ tiêu quan trọng trong ứng dụng thực phẩm và dược phẩm. So với phương pháp truyền thống, dịch chiết từ enzyme thường có độ nhớt thấp và ít bã hơn, do đó dễ lọc hơn. Ngược lại, siêu âm nếu không được kiểm soát có thể tạo vi mảnh hoặc khí hóa, làm tăng độ đục và cản trở lọc. Với quang phân, do quá trình tẩy màu diễn ra trước khi chiết, dịch agar thu được thường có độ sáng cao, giảm yêu cầu về trợ lọc. Nhìn chung, các phương pháp thay thế có thể giúp tối ưu bước lọc nhưng vẫn cần được chuẩn hóa về thông số kỹ thuật để đảm bảo hiệu quả ở quy mô công nghiệp.

Dịch agar sau lọc được rót vào khay, để nguội tự nhiên để tạo gel, sau đó được cắt sợi theo kích thước quy chuẩn, cho vào túi vải và ép thủy lực để tách nước. Với phương pháp xử lý kiềm hoặc quang phân, gel agar thu được có độ bền cao, phù hợp với công nghệ ép và sấy truyền thống. Trong khi đó, agar thu được từ enzyme thường có trọng lượng phân tử thấp, khả năng tạo gel yếu, nên ít phù hợp để ép tạo hình nhưng lại phù hợp với các ứng dụng dạng lỏng, gel mềm hoặc sản phẩm có hoạt tính sinh học cao trong lĩnh vực mỹ phẩm và dược phẩm [29]. Đặc biệt, trong nghiên cứu về phương pháp quang phân tạo ra agar có độ bền gel cao (lên đến 1.897 g/cm²), hàm lượng 3,6-anhydro-L-galactose cao và mức sulfat thấp, thể hiện chất lượng vượt trội về mặt vật lý và cảm quan [26].

IV. TÁCH CHIẾT AGAROSE VÀ AGAROPECTIN, PHỤC VỤ SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM GIÁ TRỊ CAO

Trong quy trình tách chiết agar thành agarose và agarpectin, hiện nay có nhiều phương pháp được sử dụng tùy vào mục tiêu tinh khiết và ứng dụng cuối. Một trong những phương pháp được sử dụng lâu đời và phổ biến là phương pháp kết tủa chọn lọc sử dụng dung môi như Polyethylene Glycol (PEG) hoặc Cetylpyridinium Chloride (CPC). Với PEG, agarose ít tan do ít sulfate, sẽ kết tủa trước trong khi agarpectin vẫn hòa tan, nhờ đó có thể thu agarose tương đối tinh sạch bằng cách điều chỉnh tỷ lệ PEG và nồng độ muối [30]. Còn phương pháp CPC tận dụng tính mang điện của agarpectin, khi phản ứng với CPC sẽ tạo tủa, để lại agarose trong dung dịch [31]. Phương pháp hóa học thuần túy như phân đoạn acetyl hóa, sử dụng acetic anhydride để tạo agarose acetate dễ tan và sau đó tách bằng chloroform, sau đó deacetyl hóa cũng từng được sử dụng để tách riêng các thành phần agar [31]. Một cách khác là sử dụng dung môi như DMSO, quan sát sự khác biệt độ hòa tan giữa agarose và agarpectin, từ đó kết tủa chọn lọc, cũng đã được áp dụng để thu agarose độ tinh khiết cao [30].

Sắc ký trao đổi ion (ion-exchange chromatography), sử dụng nhựa anion như DEAE-cellulose, là phương pháp lý tưởng để giữ lại agarpectin có nhóm sulfate, trong khi agarose trung tính đi qua cột. Phương pháp này mang lại độ tinh khiết cao nhưng chi phí và yêu cầu thiết bị lớn, thường áp dụng trong nghiên cứu hoặc sản xuất agarose chất lượng cao [32]. Năm 2019, nhóm nghiên cứu tại Viện Nghiên cứu và Ứng dụng công nghệ Nha Trang, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam xây dựng một quy trình sản xuất agarose không sử dụng bột trợ lọc nhằm giảm chi phí năng lượng, giảm thời gian thực hiện. Trong bước tinh chế agarose, khối gel được rửa bằng dung môi nhằm loại bỏ tạp chất. Quá trình rửa lặp lại nhiều lần với các

hỗn hợp dung môi khác nhau, bao gồm: isopropanol:nước theo tỷ lệ 1:1 (v/v), 2:1 (v/v), và cuối cùng là isopropanol nguyên chất. Sau khi hoàn tất các bước trên, sản phẩm agarose được thu hồi, sấy khô và bảo quản dưới dạng bột tinh khiết [33].

Với xu hướng phát triển các phương pháp kết hợp sinh học và hóa học "xanh" hơn, như sử dụng hydrogen peroxide (H_2O_2) để khử sulfate (desulfation) cho agarpectin trước khi xử lý kết tủa PEG hoặc sắc ký. Đây là phương pháp nhanh, hiệu quả, chi phí thấp và thân thiện môi trường, mang lại agarose đạt tiêu chuẩn thương mại thương mại với hàm lượng sulfate giảm đáng kể và nhiệt độ đông tốt hơn [34]. Các phương pháp hiện nay thường kết hợp giữa kết tủa chọn lọc bằng dung môi (PEG, CPC) và sắc ký trao đổi ion (DEAE-cellulose) để cân bằng giữa độ tinh khiết, hiệu suất và chi phí. Ngoài ra, các phương pháp tiên tiến như desulfation bằng H_2O_2 đang mở đường cho quy trình xanh, tiết kiệm và hiệu quả cao trong tương lai.

V. KẾT LUẬN

Agar là một nguyên liệu tự nhiên đa chức năng với giá trị sử dụng cao trong nhiều lĩnh vực, từ công nghiệp thực phẩm đến công nghệ sinh học. Sự đa dạng trong cấu trúc và hoạt tính sinh học của agarose, agarpectin và các dẫn xuất như AOSs, NAOSs đã mở ra tiềm năng ứng dụng rộng rãi và chuyên biệt. Các tiến bộ trong công nghệ chiết xuất, đặc biệt là các phương pháp thân thiện môi trường như enzyme, siêu âm và quang phân, đang giúp nâng cao chất lượng sản phẩm và giảm tác động sinh thái. Đồng thời, việc tinh chế agarose và agarpectin thành các sản phẩm giá trị gia tăng đặt nền móng cho định hướng phát triển kinh tế tuần hoàn trong ngành công nghiệp agar. Trong tương lai, tối ưu hóa quy trình sản xuất kết hợp với ứng dụng công nghệ sinh học tiên tiến sẽ là chìa khóa để khai thác toàn diện tiềm năng của agar, phục vụ phát triển bền vững và đổi mới sáng tạo trong công nghiệp sinh học và vật liệu ❖

Lời cảm ơn

Tập thể tác giả cảm ơn đề tài "Nghiên cứu hệ enzyme thủy phân agar từ vi sinh vật bản địa nhằm phát triển công nghệ sản xuất, chế biến agar thân thiện môi trường", mã số ĐTĐL.CN-42/21, Bộ KH&CN, đồng thời cảm ơn Bảo tồn gen, Viện Công nghệ thực phẩm, Bộ Công thương đã hỗ trợ bài báo này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Moeller, M. and K. Matyjaszewski, Polymer science: a comprehensive reference. 2012: Newnes.
2. Pandya, Y.H., et al., Agar-agar extraction, structural properties and applications: A review. The Pharma Innovation Journal, 2022. 6: p. 1151-1157.
3. Armisen, R., Agar and agarose biotechnological applications. Hydrobiologia, 1991. 221(1): p. 157-166.
4. Flores-Contreras, E.A., et al., Polysaccharides from the Sargassum and brown algae genus: extraction, purification, and their potential therapeutic applications. Plants, 2023. 12(13): p. 2445.
5. Armisen, R. and F. Gaiatas, Agar, in Handbook of hydrocolloids. 2009, Elsevier. p. 82-107.
6. Roy, S., et al., Agar-based edible films and food packaging application: A comprehensive review. Trends in Food Science & Technology, 2023. 141: p. 104198.
7. Chen, X., et al., Agar oligosaccharides: A review of preparation, structures, bioactivities and application. Carbohydrate Polymers, 2021. 265: p. 118076.
8. Moon, W.G., et al., A biodegradable gel electrolyte for use in high-performance flexible supercapacitors. ACS applied materials & interfaces, 2015. 7(6): p. 3503-3511.
9. Zuberi, H.S. and M. Bengisu, Agar-based adaptable DIY materials. Fme Transactions, 2019.
10. Hasan, K., et al., Poly (Vinyl Alcohol)/Agar Hydrogel Electrolytes Based Flexible All-in-One Supercapacitors with Conducting Polyaniline/Polypyrrole Electrodes. Polymers (Basel), 2022. 14(21).
11. Nwanya, A., et al., Complex impedance and conductivity of agar-based ion-conducting polymer electrolytes. Applied Physics A, 2015. 119: p. 387-396.
12. Craigie, J.S., Cell walls. Biology of the red algae, 1990. 5: p. 221-257.
13. Rinaudo, M., Main properties and current applications of some polysaccharides as biomaterials. Polymer international, 2008. 57(3): p. 397-430.

14. Domozych, D.S., Algal cell walls. e LS, 2019.
15. Duy, Đ.A. and B.T. Hiền, HIỆN TRẠNG CHẤT LƯỢNG RONG CẦU NGUYÊN LIỆU TẠI MỘT SỐ TỈNH VEN BIỂN PHÍA BẮC. Tạp chí Khoa học và Công nghệ nhiệt đới, 2025(32): p. 12-23.
16. Duckworth, M. and W. Yaphe, The structure of agar: Part I. Fractionation of a complex mixture of polysaccharides. Carbohydrate Research, 1971. 16(1): p. 189-197.
17. Cole, K.M. and R.G. Sheath, Biology of the red algae. 1990: Cambridge University Press.
18. Barros, F.C., et al., Structural characterization of polysaccharide obtained from red seaweed Gracilaria caudata (J Agardh). Carbohydrate polymers, 2013. 92(1): p. 598-603.
19. Lahaye, M. and C. Rochas, Chemical structure and physico-chemical properties of agar. Hydrobiologia, 1991. 221(1): p. 137-148.
20. Armisen, R. and F. Galatas, Production, properties and uses of agar. Production and utilization of products from commercial seaweeds. FAO Fish. Tech. Pap, 1987. 288: p. 1-57.
21. McHugh, D.J., A guide to the seaweed industry. 2003.
22. Văn, T.T.T. Quy trình sản xuất aga từ rong cầu (Gracilaria). 2024.
23. Bixler, H.J. and H. Porse, A decade of change in the seaweed hydrocolloids industry. Journal of applied Phycology, 2011. 23(3): p. 321-335.
24. Martínez-Sanz, M., et al., Production of unpurified agar-based extracts from red seaweed Gelidium sesquipedale by means of simplified extraction protocols. Algal Research, 2019. 38: p. 101420.
25. Xiao, Q., et al., Pretreatment techniques and green extraction technologies for agar from Gracilaria lemaneiformis. Marine Drugs, 2021. 19(11): p. 617.
26. Li, H., et al., Optimization and scale-up of a new photobleaching agar extraction process from Gracilaria lemaneiformis. Journal of Applied Phycology, 2009. 21: p. 247-254.
27. Endoma, L.F., L.M. Nacional, and R.J. Luhan, Solar irradiation as an alternative bleaching process for agar extracted from Gracilariopsis heteroclada in Iloilo, Philippines. Botanica Marina, 2019. 62(6): p. 605-613.
28. Hernandez-Carmona, G., Y. Freile-Pelegrín, and E. Hernández-Garibay, Conventional and alternative technologies for the extraction of algal polysaccharides, in Functional ingredients from algae for foods and nutraceuticals. 2013, Elsevier. p. 475-516.
29. Xiao, Q., et al., Physicochemical and gel properties of agar extracted by enzyme and enzyme-assisted methods. Food Hydrocolloids, 2019. 87: p. 530-540.
30. Jiang, F., et al., Extraction, Modification and Biomedical Application of Agarose Hydrogels: A Review. Mar Drugs, 2023. 21(5).
31. Santos, G.A., A Manual for the Processing of Agar from Gracilaria. 1990: ASEAN/UNDP/FAO Regional Small-Scale Coastal Fisheries Development Project Manila.
32. Carvalho, D.N., et al., Extraction and Purification of Biopolymers from Marine Origin Sources Envisaging Their Use for Biotechnological Applications. Marine Biotechnology, 2024. 26(6): p. 1079-1119.
33. Minh, H.N. Xây dựng quy trình sản xuất agarose từ rong cầu Gracilaria sp. không sử dụng bột trợ lọc. 2024.
34. Zhang, C., et al., Convenient Agarose Preparation with Hydrogen Peroxide and Desulfation Process Analysis. Mar Drugs, 2021. 19(6).

Ngày nhận bài: 15/6/2025; Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 15/7/2025; Ngày chấp nhận đăng bài: 22/7/2025

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thị Hoài Trâm - Hội Khoa học và Công nghệ Lương thực và Thực phẩm Việt Nam

Thông tin tác giả:

NGUYỄN BẢO CHÂU, NGUYỄN THANH THỦY, CAO XUÂN BÁCH, TRỊNH THỊ VÂN ANH, VŨ NGUYỄN THÀNH
Viện Công nghiệp thực phẩm

CURRENT STATUS AND TECHNOLOGICAL TRENDS IN AGAR PRODUCTION AND PROCESSING

**NGUYEN BAO CHAU, NGUYEN THANH THUY, CAO XUAN BACH,
TRINH THI VAN ANH, VU NGUYEN THANH**

Food Industries Research Institute

ABSTRACT

Agar is a high-value polysaccharide extracted from red algae, consisting of two main components: agarose and agarpectin. Agarose serves as the primary gelling agent, whereas agarpectin influences other physical properties. This article provides an overview of key aspects in agar production and processing, including: the molecular structure and the role of sulfate groups in gel-forming capacity; the structural characteristics of red algal cells and the components that must be removed during extraction; a comparative analysis of conventional and modern extraction methods such as enzymatic treatment, ultrasonication, and photobleaching; purification techniques; and the separation of agarose and agarpectin to generate value-added products. Furthermore, the article highlights the diverse applications of agar across the food, pharmaceutical, cosmetic, and biotechnological sectors. Ultimately, it emphasizes the potential for developing green, efficient, and sustainable processes to fully utilize agar resources.

Keywords: red algae, agar, agarose, agarpectin, agar production process.

KẾT QUẢ BƯỚC ĐẦU ĐÁNH GIÁ SINH TRƯỞNG MỘT SỐ GIỐNG BẠCH ĐÀN, KEO LAI TẠI VÙNG NGUYÊN LIỆU GIẤY KON TUM

TRẦN HỮU CHIẾN

TÓM TẮT:

Trong khuôn khổ nhiệm vụ khoa học và công nghệ do Bộ Công Thương giao, Viện Nghiên cứu Cây nguyên liệu giấy đã triển khai trồng thử nghiệm 8 giống Bạch đàn (PNCT3, PNCTIV, U6, PN108, UP54, UP99, TC2, DH32-29) và 8 giống Keo lai (X101, AH1, X201, BV523, BV10, BV73, BV75, BV33) trên 3 lập địa tại vùng nguyên liệu giấy Kon Tum. Ở 18 tháng tuổi kết quả bước đầu cho thấy: (1) Tại huyện Đắk Hà, tỉnh Kon Tum: Rừng trồng thử nghiệm các giống Bạch đàn và Keo lai cây trồng đều sinh trưởng kém, chất lượng rừng xấu, chưa có giống nào sinh trưởng nổi bật; (2) Tại huyện Ngọc Hồi, tỉnh Kon Tum: Các giống Bạch đàn và Keo lai sinh trưởng khác nhau khá rõ nhìn chung đều sinh trưởng ở mức độ trung bình, chất lượng rừng chưa cao, bước đầu cho thấy 2 giống Bạch đàn UP54, UP99 và 2 giống Keo lai BV523, AH1 có sinh trưởng tốt nhất; (3) Tại huyện Tu Mơ Rông, tỉnh Kon Tum: Rừng trồng các giống Bạch đàn và Keo lai đều sinh trưởng tốt, có sự khác nhau giữa các giống chất lượng rừng khá cao, bước đầu cho thấy 2 giống Bạch đàn UP54, UP99 và 2 giống Keo lai BV523, AH1 có sinh trưởng tốt nhất.

Từ khóa: Bạch đàn, Keo lai, trồng thử nghiệm, Kon Tum

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vùng nguyên liệu giấy Kon Tum có diện tích đất sản xuất Lâm nghiệp lớn. Tuy nhiên, thực tế hiện nay chưa có nhiều giống bạch đàn, keo lai để phát triển vào trồng rừng sản xuất cho vùng này. Giống là yếu tố hàng đầu trong hoạt động sản xuất lâm nghiệp quyết định đến năng suất và chất lượng rừng trồng. Những năm gần đây, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Viện Nghiên cứu Cây nguyên liệu giấy đã nghiên cứu tuyển chọn được một số giống Bạch đàn, Keo lai có khả năng sinh trưởng tốt. Tuy nhiên, mỗi giống chỉ thích hợp với một số vùng sinh thái nhất định, để phát triển rộng rãi vào sản xuất cần thiết phải tiến hành trồng rừng thử nghiệm để lựa chọn được giống phù hợp với từng điều kiện lập địa.

Nhằm nâng cao năng suất và chất lượng rừng trồng Bạch đàn, Keo lai tại vùng nguyên liệu giấy Kon Tum, góp phần nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh rừng tại Công ty Nguyên liệu giấy Miền Nam cũng như các hộ dân trồng rừng trong vùng, đặc biệt là với các lập địa có điều kiện khó khăn phức tạp khó canh tác tại vùng nguyên liệu giấy Kon Tum. Vì vậy, việc nghiên cứu trồng thử nghiệm một số giống bạch đàn, keo lai tại vùng nguyên liệu giấy Kon Tum là việc làm cần thiết. Nhằm lựa chọn được một số giống Bạch đàn, Keo lai thích hợp để phát triển trồng rừng, góp phần nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh rừng trồng tại vùng nguyên liệu giấy Kon Tum.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu gồm: 8 giống Bạch đàn (PNCT3,

PNCTIV, U6, PN108, UP54, UP99, TC2, DH32-29) và 8 giống Keo lai (X101, AH1, X201, BV523, BV10, BV73, BV75, BV33). Các giống Bạch đàn và Keo lai đã được Bộ NN&PTNT công nhận là giống quốc gia hoặc giống tiến bộ kỹ thuật. Cây giống được sản xuất bằng phương pháp nuôi cấy mô.

2.1. Phương pháp nghiên cứu

a. Bố trí thí nghiệm

Rừng trồng thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ, 4 lần lặp lại, mỗi ô tiêu chuẩn 36 cây, áp dụng cho cả Bạch đàn và Keo lai tại 3 địa điểm, tổng diện tích 12,0 ha.

b. Thiết lập rừng trồng

- Rừng trồng bằng cây con có bầu đủ tiêu chuẩn trồng rừng, rừng trồng tháng 6/2023, mật độ trồng: 1667 cây/ha (Cụ ly trồng: Cây cách cây 2 m; hàng cách hàng 3 m).

- Xử lý thực bì: Phát toàn diện, trồng sau khi đào, bón phân, lấp hố từ 15 - 30 ngày, cuốc hố 40 cm x 40 cm, hố được cuốc theo phương pháp thủ công. Bón NPK 16.16.8: 400 g/cây (bón lót 200 g/cây, bón thúc 200g/cây, thời gian bón thúc vào lần chăm sóc lần 1 năm thứ 2).

- Chăm sóc: 3 năm đầu; năm 1: 3 lần; năm 2: 2 lần và năm 3: 1 lần. Rừng trồng được bảo vệ không để vật nuôi và con người phá hoại.

c. Thu thập số liệu

- Tỷ lệ sống rừng trồng (TLS=%); chiều cao vút ngọn (Hvn =m); đường kính thân cây tại vị trí 1,3 m ($D_{1,3}$ =cm); đường kính tán (Dt= m); tình hình sâu bệnh hại. Các chỉ tiêu đo đếm được sử dụng bằng thước chuyên dụng trong lâm nghiệp.

- Số liệu đo đếm tại 18 tháng tuổi.

d. Xử lý số liệu

Số liệu điều tra sinh trưởng được xử lý theo phương pháp thống kê toán học trong lâm nghiệp bằng chương trình SPSS 16.0 và Excell 5.0 trên máy vi tính.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Rừng trồng Bạch đàn và Keo lai tại huyện Đắk Hà, tỉnh Kon Tum

3.1.1. Rừng trồng thử nghiệm 8 giống Bạch đàn

Ở 18 tháng tuổi, tỷ lệ sống, sinh trưởng rừng trồng thử nghiệm 8 giống Bạch đàn tại huyện Đắk Hà, tỉnh Kon Tum được thể hiện trong bảng 3.1.

Rừng trồng có tỷ lệ sống bình quân $\geq 80,0\%$, sinh trưởng H_{vn} , $D_{1,3}$, D_t đã có sự khác nhau rõ rệt giữa các giống, qua kết quả phân tích thống kê cho thấy $sig < 0,05$: Sinh trưởng H_{vn} dao động từ 3,7 - 4,2 m, trong đó cao nhất là giống UP54, PNCT3, PNCT_{IV}, UP99, TC2 đạt 4,0 - 4,2 m, tiếp đến là các giống DH32-29, U6 đạt 3,9 m, thấp nhất là giống PN108 đạt 3,7 m; Sinh trưởng $D_{1,3}$ dao động từ 3,7 - 4,2 cm, trong đó lớn nhất giống UP54 đạt 4,2 cm, tiếp đến là các giống PNCT3, PNCT_{IV}, U6, UP99, DH32-29, TC2 dao

động từ 4,0 - 4,1 cm, nhỏ nhất là các giống PN108 chỉ đạt 3,7 cm; Sinh trưởng D_t dao động từ 1,5 - 1,6 m, lớn nhất là giống PNCT_{IV}, PNCT3, UP54, UP99, U6 đạt 1,6 m và nhỏ nhất giống TC2, PN108, DH32-29 chỉ đạt 1,5 m. Bước đầu cho thấy, các giống Bạch đàn nhìn chung đều sinh trưởng kém, chất lượng rừng xấu. Do khó thích nghi với điều kiện khí hậu thời tiết, đặc biệt vào mùa khô cây trồng bị bệnh khô ngọn, cây sinh trưởng không cân đối. Vì vậy, nên hạn chế trồng rừng Bạch đàn tại huyện Đắk Hà.

3.1.2. Rừng trồng thử nghiệm 8 giống Keo lai

Ở 18 tháng tuổi, tỷ lệ sống, sinh trưởng rừng trồng 8 giống Keo lai tại huyện Đắk Hà, tỉnh Kon Tum được thể hiện trong bảng 3.2.

Rừng trồng có tỷ lệ sống bình quân $\geq 81,0\%$, sinh trưởng $D_{1,3}$, H_{vn} , D_t đã có sự khác nhau rõ rệt giữa các giống, qua kết quả phân tích thống kê cho thấy $sig < 0,05$: Sinh trưởng H_{vn} dao động từ 3,7 - 5,2 m, trong đó cao nhất là giống BV523 đạt 5,2 m, tiếp đến là các giống AH1, BV75, BV73, BV33, BV10 đạt 4,8 - 5,0 m và thấp nhất là giống X201, X101 đạt 3,7 m; Sinh trưởng $D_{1,3}$ dao động từ 3,3 - 4,4 cm, trong đó lớn nhất là giống BV523, AH1 đạt 4,4 cm,

Bảng 3.1. Sinh trưởng 8 giống Bạch đàn tại thời điểm 18 tháng tuổi ở huyện Đắk Hà, tỉnh Kon Tum

TT	Giống	TLS (%)	Nht/ha (c/ha)	Hvn (m)	$D_{1,3}$ (cm)	D_t (m)
1	PNCT3	81,3	1354	4,1	4,1	1,6
2	PNCT _{IV}	81,9	1366	4,1	4,1	1,6
3	U6	82,6	1378	3,9	4,1	1,6
4	PN108	80,6	1343	3,7	3,7	1,5
5	UP54	82,6	1378	4,2	4,2	1,6
6	UP99	81,9	1366	4,1	4,1	1,6
7	TC2	81,3	1354	4,0	4,0	1,5
8	DH32-29	83,3	1389	3,9	4,0	1,5
	Sig. _($\alpha=0,05$)			**	**	**

* không sai khác; ** có sai khác

Bảng 3.2. Sinh trưởng 8 giống Keo lai tại thời điểm 18 tháng tuổi ở huyện Đắk Hà, tỉnh Kon Tum

TT	Giống	TLS (%)	Nht/ha (c/ha)	Hvn (m)	$D_{1,3}$ (cm)	D_t (m)
1	X101	82,6	1378	3,7	3,3	1,7
2	AH1	84,0	1401	5,0	4,4	2,1
3	X201	81,9	1366	3,7	3,3	1,8
4	BV523	84,0	1401	5,2	4,4	2,1
5	BV10	82,6	1378	4,9	4,3	2,0
6	BV73	84,0	1401	4,8	4,2	2,0
7	BV75	82,6	1378	5,0	4,3	2,0
8	BV33	83,3	1389	4,9	4,2	1,9
	Sig. _($\alpha=0,05$)			**	**	**

* không sai khác; ** có sai khác

tiếp đến là các giống BV75, BV73, BV33, BV10 dao động từ 4,2 - 4,3 cm và nhỏ nhất là giống X201, X101 chỉ đạt 3,3cm; Sinh trưởng D_t dao động từ 1,7 - 2,1 m, lớn nhất là giống BV523, AH1 đạt 2,1m, tiếp đến là BV73, BV33, BV10, BV33 đạt 1,9 - 2,0 m và nhỏ nhất giống X201, X101 đạt từ 1,7 - 1,8 m. Bước đầu nhận thấy, các giống Keo lai sinh trưởng có sự khác nhau khá rõ nhưng nhìn chung đều sinh trưởng kém, chất lượng rừng xấu. Do khó thích nghi với điều kiện lập địa. Vì vậy, nên hạn chế trồng rừng Keo lai tại huyện Đắk Hà.

3.2. Rừng trồng Bạch đàn và Keo lai tại huyện Ngọc Hồi, tỉnh Kon Tum

3.2.1. Rừng trồng thử nghiệm 8 giống Bạch đàn

Ở 18 tháng tuổi, tỷ lệ sống, sinh trưởng rừng trồng 8 giống Bạch đàn tại huyện Ngọc Hồi, tỉnh Kon Tum được thể hiện trong bảng 3.3.

Rừng trồng có tỷ lệ sống bình quân $\geq 80,0\%$, sinh trưởng $D_{1,3}$, H_{vn} , D_t đã có sự khác nhau rõ rệt giữa các giống, qua kết quả phân tích thống kê cho thấy $\text{sig} < 0,05$. Sinh trưởng $D_{1,3}$ dao động từ 3,9 - 4,4 cm, trong đó lớn nhất 2

giống UP54, UP99 đạt 4,3 - 4,4 cm, tiếp đến là các giống PNCT3, PNCT_{IV}, U6, DH32-29, TC2 dao động từ 4,1 - 4,2 cm, nhỏ nhất là các giống PN108 chỉ đạt 3,9 cm. Sinh trưởng H_{vn} ngọn dao động từ 4,3- 5,1 m, trong đó cao nhất là giống UP54, UP99 đạt 4,9 - 5,1 m, tiếp đến là các giống PNCT3, PNCT_{IV}, U6, DH32-29, TC2 dao động từ 4,7 - 4,8 m, thấp nhất là các giống PN108 đạt 4,3 m. Sinh trưởng D_t dao động từ 1,5 - 1,7 m, lớn nhất là giống UP54, UP99 đạt 1,7 m, tiếp đến PNCT_{IV}, PNCT3, DH32-29, TC2 đạt 1,6 m và nhỏ nhất giống PN108 chỉ đạt 1,5 m. Bước đầu cho thấy, các giống Bạch đàn sinh trưởng có sự khác nhau khá rõ nhìn chung đều sinh trưởng ở mức độ trung bình, chất lượng rừng chưa cao, bước đầu cho thấy 2 giống Bạch đàn UP54, UP99 có khả năng sinh trưởng tốt nhất trong 8 giống trồng thử nghiệm.

3.2.1. Rừng trồng thử nghiệm 8 giống Keo lai

Ở giai đoạn 18 tháng tuổi, tỷ lệ sống, sinh trưởng rừng trồng 8 giống Keo lai tại huyện huyện Ngọc Hồi, tỉnh Kon Tum được thể hiện trong bảng 3.4.

Rừng trồng có tỷ lệ sống bình quân $\geq 82,0\%$, sinh

Bảng 3.3. Sinh trưởng 8 giống Bạch đàn tại thời điểm 18 tháng tuổi ở huyện Ngọc Hồi, tỉnh Kon Tum

TT	Giống	TLS (%)	Nht/ha (c/ha)	Hvn (m)	$D_{1,3}$ (cm)	D_t (m)
1	PNCT3	83,3	1389	4,7	4,2	1,6
2	PNCT _{IV}	84,7	1412	4,7	4,1	1,6
3	U6	84,7	1412	4,7	4,2	1,5
4	PN108	81,9	1366	4,3	3,9	1,6
5	UP54	85,4	1424	5,1	4,4	1,7
6	UP99	84,0	1401	4,9	4,3	1,7
7	TC2	82,6	1378	4,8	4,2	1,6
8	DH32-29	83,3	1389	4,6	4,2	1,6
	Sig. _($\alpha=0,05$)			**	**	**

* không sai khác; ** có sai khác

Bảng 3.4. Sinh trưởng 8 giống Keo lai tại thời điểm 18 tháng tuổi ở huyện Ngọc Hồi, tỉnh Kon Tum

TT	Giống	TLS (%)	Nht/ha (c/ha)	Hvn (m)	$D_{1,3}$ (cm)	D_t (m)
1	X101	82,6	1389	3,9	3,6	1,8
2	AH1	86,6	1447	5,7	5,2	2,2
3	X201	82,6	1378	4,0	3,7	1,8
4	BV523	86,1	1435	5,8	5,4	2,2
5	BV10	85,4	1424	5,3	4,7	2,0
6	BV73	84,0	1401	5,5	4,8	2,0
7	BV75	82,6	1378	5,6	5,0	2,1
8	BV33	83,3	1389	5,4	4,9	2,0
	Sig. _($\alpha=0,05$)			**	**	**

* không sai khác; ** có sai khác

trường $D_{1,3}$, H_{vn} , D_t đã có sự khác nhau rõ rệt giữa các giống, qua kết quả phân tích thống kê cho thấy $\text{sig} < 0,05$: Sinh trưởng H_{vn} dao động từ 3,9 - 5,8 m, trong đó cao nhất là giống BV523, AH1 đạt 5,7 - 5,8 m, tiếp đến là các giống BV75, BV73, BV33, BV10 đạt 5,3 - 5,6 m và thấp nhất là giống X201, X101 đạt 3,9 - 4,0 m; Sinh trưởng $D_{1,3}$ dao động từ 3,6 - 5,4 cm, trong đó lớn nhất là giống BV523, AH1 đạt 5,2 - 5,4 cm, tiếp đến là các giống BV75, BV73, BV33, BV10 dao động từ 4,7 - 5,0 cm và nhỏ nhất là giống X201, X101 chỉ đạt 3,6 - 3,7 cm; Sinh trưởng D_t dao động từ 1,8 - 2,2 m, lớn nhất là giống BV523, AH1 đạt 2,2 m, tiếp đến là BV73, BV33, BV10, BV33 đạt 2,0 - 2,1 m và nhỏ nhất giống X201, X101 đạt 1,8 m. Bước đầu cho thấy, các giống Keo lai nhìn chung đều sinh trưởng tương đối tốt, chất lượng rừng khá, có khả năng thích nghi với điều kiện lập địa, trong đó sinh trưởng tốt nhất là 2 giống BV523 và AH1.

3.3. Rừng trồng Bạch đàn và Keo lai tại huyện Tu Mơ Rông, tỉnh Kon Tum

3.2.1. Rừng trồng thử nghiệm 8 giống Bạch đàn

Ở 18 tháng tuổi, tỷ lệ sống, sinh trưởng rừng trồng 8 giống Bạch đàn tại huyện Tu Mơ Rông, tỉnh Kon Tum được thể hiện trong bảng 3.5.

Rừng trồng có tỷ lệ sống cao bình quân $\geq 83,0\%$, sinh trưởng $D_{1,3}$, H_{vn} , D_t đã có sự khác nhau rõ rệt giữa các giống, qua kết quả phân tích thống kê cho thấy $\text{sig} < 0,05$. Sinh trưởng H_{vn} ngọn dao động từ 5,2 - 6,2 m, trong đó cao nhất là 2 giống UP54, UP99 đạt 6,1 - 6,2 cm, tiếp đến là các giống PNCT3, PNCT_{IV}, TC2, DH32-29, U6 dao động từ 5,6 - 5,8 m, thấp nhất là các giống PN108 đạt 5,2 m. Sinh trưởng $D_{1,3}$ dao động từ 4,5 - 5,4 cm, trong đó lớn nhất 3 giống UP54, UP99, đạt 5,2 - 5,4 cm, tiếp đến là các giống PNCT3 U6, PNCT_{IV}, DH32-29, TC2 dao động từ 4,9 - 5,1 cm, nhỏ nhất là các giống PN108 chỉ đạt 4,5 cm. Sinh trưởng D_t dao động từ 1,9 - 2,1 m, lớn nhất là giống UP54, PNCT_{IV}, PNCT3, U6 đạt 2,1 m, tiếp đến UP99, DH32-29, TC2 đạt 2,0 m và nhỏ nhất giống PN108, chỉ đạt 1,9 m. Bước đầu cho thấy, các giống Bạch đàn nhìn chung sinh trưởng tốt, chất lượng rừng khá cao, cây không bị khô ngọn, có khả năng thích nghi với điều kiện lập địa, trong đó sinh trưởng nổi bật là 2 giống bạch đàn UP54 và UP99.

3.2.1. Rừng trồng thử nghiệm 8 giống Keo lai

Ở giai đoạn 18 tháng tuổi, tỷ lệ sống, sinh trưởng rừng trồng 8 giống Keo lai tại huyện Tu Mơ Rông, tỉnh Kon Tum được thể hiện trong bảng 3.6.

Bảng 3.5. Sinh trưởng 8 giống Bạch đàn tại thời điểm 18 tháng tuổi huyện Tu Mơ Rông, tỉnh Kon Tum

TT	Giống	TLS (%)	Nht/ha (c/ha)	Hvn (m)	$D_{1,3}$ (cm)	D_t (m)
1	PNCT3	86,8	1447	5,8	5,1	2,1
2	PNCT _{IV}	88,9	1482	5,7	5,1	2,1
3	U6	86,8	1447	5,6	4,9	2,1
4	PN108	83,3	1389	5,2	4,5	1,9
5	UP54	88,2	1470	6,2	5,4	2,1
6	UP99	86,1	1435	6,1	5,2	2,0
7	TC2	84,7	1412	5,6	4,9	2,0
8	DH32-29	84,0	1401	5,7	5,0	2,0
	Sig. _($\alpha=0,05$)			**	**	**

* không sai khác; ** có sai khác

Bảng 3.6. Sinh trưởng 8 giống Keo lai tại thời điểm 18 tháng tuổi ở huyện Tu Mơ Rông, tỉnh Kon Tum

TT	Giống	TLS (%)	Nht/ha (c/ha)	Hvn (m)	$D_{1,3}$ (cm)	D_t (m)
1	X101	82,6	1378	4,0	3,9	1,9
2	AH1	84,0	1401	5,8	5,3	2,2
3	X201	83,3	1389	4,1	4,0	1,9
4	BV523	84,7	1412	5,9	5,5	2,2
5	BV10	84,0	1401	5,5	4,7	2,0
6	BV73	84,0	1412	5,6	4,9	2,1
7	BV75	84,0	1401	5,7	5,0	2,2
8	BV33	84,7	1412	5,6	4,8	2,2
	Sig. _($\alpha=0,05$)			**	**	**

* không sai khác; ** có sai khác

Rừng trồng có tỷ lệ sống bình quân $\geq 82,0\%$, sinh trưởng $D_{1,3}$, H_{vn} , D_t đã có sự khác nhau rõ rệt giữa các giống, qua kết quả phân tích thống kê cho thấy $\text{sig} < 0,05$: Sinh trưởng H_{vn} dao động từ 4,6 - 6,3 m, trong đó cao nhất là giống BV523 đạt 6,3 m, tiếp đến là các giống AH1, BV75, BV73, BV33, BV10 đạt 5,5 - 6,0 m và thấp nhất là giống X201, X101 đạt 4,6 - 4,7 m; Sinh trưởng $D_{1,3}$ dao động từ 4,0 - 5,3 cm, trong đó lớn nhất là giống BV523 đạt 5,3 cm, tiếp đến là các giống AH1, BV75, BV73, BV33, BV10 dao động từ 4,5 - 5,0 cm và nhỏ nhất là giống X201, X101 chỉ đạt 4,0 cm; Sinh trưởng D_t dao động từ 1,9 - 2,2 m, lớn nhất là giống BV523, AH1, BV73, BV75, BV33 đạt 2,2 m, tiếp đến là BV10 đạt 2,0 m và nhỏ nhất giống X201, X101 đạt từ 1,9 m. Bước đầu cho thấy, các giống Keo lai nhìn chung đều sinh trưởng tương đối tốt, chất lượng rừng khá cao. Có khả năng thích nghi với điều kiện lập địa, trong đó sinh trưởng tốt nhất là 2 giống BV523 và AH1.

4. KẾT LUẬN

Nhiệm vụ đã chọn được 3 lập địa với tổng diện tích 12,0 ha đất để trồng rừng thử nghiệm. Ở 18 tháng tuổi bước đầu đánh giá cho thấy:

(1) Tại huyện Đắk Hà, tỉnh Kon Tum: Rừng trồng thử nghiệm các giống Bạch đàn và Keo lai cây trồng đều sinh trưởng kém, chất lượng rừng xấu, chưa có giống nào sinh trưởng nổi bật.

(2) Tại huyện Ngọc Hồi, tỉnh Kon Tum: Các giống Bạch đàn và Keo lai sinh trưởng có sự khác nhau khá rõ, nhìn chung đều sinh trưởng ở mức độ trung bình, chất lượng rừng chưa cao, bước đầu cho thấy 2 giống Bạch đàn UP54, UP99 và 2 giống Keo lai BV523, AH1 có sinh trưởng tốt nhất.

(3) Tại huyện Tu Mơ Rông, tỉnh Kon Tum: Rừng trồng thử nghiệm các giống Bạch đàn và Keo lai cây trồng đều sinh trưởng tốt, chất lượng rừng khá cao, bước đầu đánh giá cho thấy 2 giống Bạch đàn UP54, UP99 và 2 giống Keo lai BV523, AH1 có sinh trưởng tốt nhất❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Nguyễn Hải Tuất, Nguyễn Trọng Bình (2003), Khai thác và sử dụng SPSS để xử lý số liệu nghiên cứu trong lâm nghiệp, NXB Nông nghiệp, Hà Nội

Ngày nhận bài: 18/7/2025; Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 2/8/2025; Ngày chấp nhận đăng bài: 15/8/2025

Người phản biện: TS. Ngô Thế Long - Trường Đại học Hùng Vương, tỉnh Phú Thọ.

Thông tin tác giả:

TRẦN HỮU CHIẾN

Viện Nghiên cứu Cây nguyên liệu giấy

INITIAL RESULTS OF GROWTH EVALUATION OF SOME EUCALYPTUS AND HYBRID ACACIA VARIETIES IN KON TUM PAPER RAW MATERIAL AREA

TRAN HUU CHIEN

Forestry Research Institute for Pulpwood

ABSTRACT

Within the framework of the scientific and technological tasks assigned by the Ministry of Industry and Trade, the Paper Material Plant Research Institute has implemented experimental planting of 8 Eucalyptus varieties (PNCT3, PNCTIV, U6, PN108, UP54, UP99, TC2, DH32-29) and 8 Acacia hybrid varieties (X101, AH1, X201, BV523, BV10, BV73, BV75, BV33) on 3 sites in the Kon Tum paper material area. At 18 months of age, initial results showed that: (1) In Dak Ha district, Kon Tum province: Experimental planted forests of Eucalyptus and Acacia hybrids all grew poorly, the forest quality was poor, and no variety grew outstandingly; (2) In Ngọc Hoi district, Kon Tum province: The Eucalyptus and Acacia hybrids have quite different growth rates, generally growing at an average level, the forest quality is not high, initially showing that the 2 Eucalyptus varieties UP54, UP99 and the 2 Acacia hybrids BV523, AH1 have the best growth; (3) In Tu Mơ Rông district, Kon Tum province: The planted forests of Eucalyptus and Acacia hybrids all grow well, there are differences between the varieties, the forest quality is quite high, initially showing that the 2 Eucalyptus varieties UP54, UP99 and the 2 Acacia hybrids BV523, AH1 have the best growth.

Keywords: *Eucalyptus, Acacia hybrid, experimental planting, Kon Tum*

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT GIẤY BAO GÓI DÙNG CHO BẢO VỆ TRÁI CÂY

ĐOÀN THỊ LỆ HUYỀN, NGUYỄN THỊ HẰNG, NGÔ VĂN HỮU, NGUYỄN THỊ THANH

TÓM TẮT:

Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ sản xuất giấy bao gói dùng cho bảo vệ trái cây từ nguyên liệu bột hóa học tẩy trắng. Đã xây dựng được điều kiện công nghệ thích hợp như thành phần nguyên liệu sử dụng hỗn hợp gồm 30 % bột giấy gỗ mềm và 70 % bột giấy gỗ cứng, bổ sung 1,0% tinh bột, 1,5% keo AKD, 0,5% chất tăng bền so với khối lượng bột giấy; xử lý bề mặt giấy bằng hóa chất chống thấm. Triển khai chế thử giấy bao gói dùng cho bảo vệ trái cây ở quy mô thực nghiệm cho giấy định lượng 51,8 g/m²; độ hút nước Cobb₆₀ 12,6 g/m²; độ thấu khí 185ml/phút; chỉ số độ bền kéo trung bình cả hai chiều 63,7N.m/g; chỉ số độ bền xé trung bình cả hai chiều 7,2mN.m²/g; độ ẩm 7,9%.

Từ khóa: giấy bao gói, giấy và bột giấy, túi giấy bao trái cây.

1. MỞ ĐẦU

Hiện nay, diện tích cây ăn quả trên cả nước là khoảng 1,3 triệu ha, đa dạng về chủng loại trái cây với sản lượng hơn 16 triệu tấn. Để đảm bảo trái cây phục vụ nhu cầu tiêu dùng trong nước và xuất khẩu, cần nâng cao năng suất chất lượng cây trồng như trao đổi nguồn gen mới; nghiên cứu chọn, tạo, nhập giống mới hay thực hiện quy trình canh tác cây ăn quả an toàn, hiệu quả...[1]. Trong đó, với biện pháp sử dụng túi bao trái cây trong thời kỳ sinh trưởng và phát triển nhằm hạn chế các tác động bên ngoài của môi trường như mưa gió làm trầy xước, rạn nứt do nhiều nắng hay hạn chế các sâu bệnh dễ trứng lên quả, làm quả chậm phát triển hoặc hư hỏng. Ngoài ra, túi bao trái cây làm giảm lượng thuốc trừ sâu bám vào quả, nâng cao năng suất, chất lượng và giá trị của trái cây.

Trên thị trường có rất nhiều loại túi bao trái cây được sản xuất bằng nhiều chất liệu như: túi giấy tráng lớp sáp chống thấm nước, túi PE, túi bằng vải không dệt, túi bằng xốp hay túi nylon [2,3]. Với việc sử dụng túi nylon, xốp, bên cạnh những lợi ích bao bọc trái cây, cũng có một số hạn chế như tạo nên “hiệu ứng nhà kính” khiến trái cây không thể sinh trưởng phát triển bình thường, gây ra hiện tượng héo và rụng nhiều trong mùa khô do không thể trao đổi chất với môi trường bên ngoài. Mặt khác, thải túi xốp hay túi nylon ảnh hưởng tới môi trường hay hóa chất từ túi tráng PE, túi xốp theo thời gian được đi vào trái cây gây ảnh hưởng tới sức khỏe người tiêu dùng. Chính vì vậy sản phẩm túi giấy bao gói trái cây đang dần được lựa chọn bởi sự an toàn, thân thiện và tự phân hủy không gây ô nhiễm môi trường.

Túi giấy bao gói bảo vệ trái cây sử dụng trong suốt quá trình sinh trưởng, phát triển của quả nên giấy làm túi cần có những đặc thù cơ bản như: độ bền cơ học cao, có khả năng

chống thấm nước, độ thấu khí đảm bảo khả năng quang hợp của trái cây. Chính vì vậy, mục tiêu của nghiên cứu này là xây dựng công nghệ sản xuất giấy bao gói dùng cho bảo vệ trái cây trong quá trình canh tác. Chất lượng giấy bao gói dùng cho bảo vệ trái cây đáp ứng được yêu cầu như: độ hút nước Cobb₆₀ ≤ 20g/m², độ thấu khí ≥ 100ml/phút, chỉ số độ bền kéo trung bình cả hai chiều ≥ 40 N.m/g, chỉ số độ bền xé trung bình cả hai chiều ≥ 5 mN.m²/g. Để đạt được kết quả đó, cần nghiên cứu chất lượng của nguyên liệu bột giấy, chế độ nghiền và độ nghiền thích hợp [4]. Mặt khác, giấy bao gói cần được tráng phủ lớp chống thấm nước, hóa chất phụ gia phải đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm, không chứa các chất độc hại gây hại cho trái cây trong quá trình sinh trưởng và phát triển [5].

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nguyên vật liệu, hóa chất và thiết bị

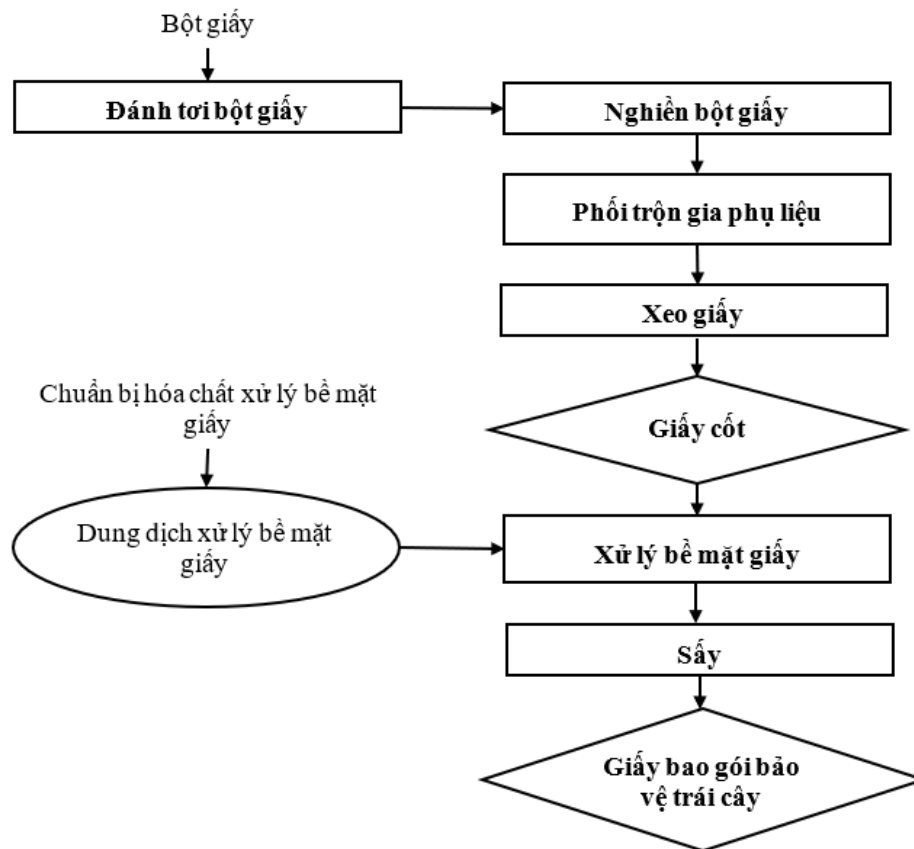
Bột giấy sử dụng cho nghiên cứu: bột giấy hóa học gỗ cứng tẩy trắng (BHKP) nhập khẩu từ Indonesia và bột giấy hóa học tẩy trắng gỗ mềm (BSKP) nhập khẩu từ Mỹ.

Hóa chất, phụ gia: Tinh bột cation, keo AKD, chất tăng bền xuất xứ Trung Quốc, Việt Nam, chất tráng phủ bề mặt (SYL-OFF) cung cấp bởi công ty Dow Chemical.

Các thiết bị sử dụng trong nghiên cứu: máy đánh tơi PFI, nghiền PFI, máy xeo Rappid, thiết bị gia keo bề mặt giấy (Việt Nam) và các thiết bị đo tính chất cơ lý của bột giấy và giấy.

Phương pháp thực nghiệm

Quá trình chế tạo giấy bao gói dùng cho bảo vệ trái cây bao gồm các công đoạn chính như: đánh tơi bột giấy, nghiền bột giấy, phối trộn phụ gia và phụ liệu, xeo giấy, gia keo bề mặt, sấy và hoàn thành sản phẩm và được minh họa trên Hình 1 dưới đây.



Hình 1: Sơ đồ khối quá trình chế tạo giấy bao gói dùng cho bảo vệ trái cây

Bột giấy hóa học tẩy trắng được đánh tơi trên thiết bị đánh tơi 5lít trong thời gian 10 phút. Sau đó được nghiền trên máy nghiền PFI đến độ nghiền phù hợp. Bột sau nghiền được phối trộn với nhau theo các tỷ lệ nghiền cứu và bổ sung các gia phụ liệu như tinh bột, keo AKD, chất tăng bền. Huyền phù bột giấy được khuấy trộn đều và xeo trên máy xeo Rapid – Kothen với định lượng 50 ± 5 g/m², ép, sấy khô ở 93°C. Mẫu giấy sau sấy được điều hòa ổn định trước khi xác định tính chất cơ lý.

Xử lý bề mặt giấy được thực hiện bằng thiết bị gia keo 2 lô ép phòng thí nghiệm với công thức, điều kiện phù thích hợp, định lượng lớp keo từ $2,0 \div 4,0$ g/m².

Mẫu giấy sau khi gia keo xử lý bề mặt, được để khô tự nhiên trong 4h, sau đó sấy giấy ở nhiệt độ 93°C. Mẫu giấy sau sấy được bảo quản ở điều kiện tiêu chuẩn, sau đó tiến hành xác định các tính chất của giấy.

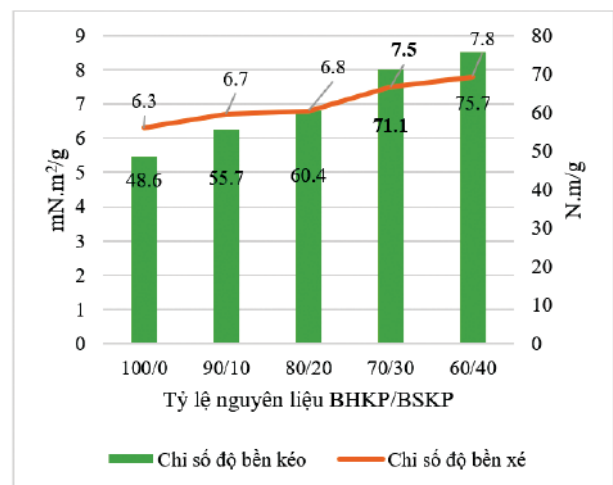
Tiêu chuẩn và phương pháp phân tích sử dụng:

Chỉ tiêu phân tích tính chất của giấy được xác định theo các tiêu chuẩn sau: xác định định lượng (TCVN 7091:2002), độ thấu khí (TCVN 6946:2001), độ bền kéo (TCVN 1862-2:2010), độ ẩm (TCVN 1867:2010), độ bền xé (TCVN 3229:2015), độ hút nước (TCVN 6726:2017).

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Nghiên cứu, lựa chọn tỷ lệ phối trộn bột giấy

Tiến hành một loạt thực nghiệm thăm dò, từ 02 loại bột giấy được nghiền riêng tới độ nghiền lựa chọn là



Hình 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn nguyên liệu đến tính chất cơ lý của giấy để

50°SR, với tỷ lệ phối trộn bột BHKP/BSKP ở các mức 90/10, 80/20, 70/30, 60/40. Kết quả được chỉ ra ở hình 2.

Kết quả phân tích độ bền cơ lý của giấy cho thấy, khi bổ sung thêm bột BSKP cải thiện được độ bền cơ học của giấy nhờ xơ sợi dài từ bột giấy gỗ mềm. Khi tăng tỷ lệ sử dụng bột BSKP từ 10% lên 40% thì tính chất cơ lý của giấy tăng. Tuy nhiên với mức dùng bột BSKP cao (trên 30%) khiến khó vận hành máy và tăng chi phí sản xuất. Do đó, tỷ lệ bột BHKP/BSKP được lựa chọn là 70/30.

Bảng 1. Ảnh hưởng của độ nghiêng đến tính chất của giấy đế

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Yêu cầu cần đạt	Độ nghiêng bột giấy, °SR				
				45±2	50±2	55±2	60±2	65±2
1	Chỉ số độ bền kéo	N.m/g	≥ 40,0	60,5	71,1	73,8	72,1	71,9
2	Chỉ số độ bền xé	mN.m ² /g	≥ 5,0	4,7	7,5	6,9	6,3	4,4
3	Độ thấm khí	ml/phút	≥ 100	465	310	265	240	210

3.2. Ảnh hưởng của độ nghiêng đến tính chất của giấy

Giấy bao gói hoa quả có những yêu cầu về mặt chất lượng như: giấy có định lượng thấp, có độ thấm khí đảm bảo khả năng quang hợp, đồng thời sự hình thành và phân tán xơ sợi đồng đều để độ bền cơ lý cao. Với các yêu cầu như trên, đòi hỏi bột giấy cần có độ nghiêng cao, bột giấy phân tơ chổi hóa, ít cắt ngắn. Từ các yêu cầu trên, nhóm thực hiện đề tài thực hiện một loạt các thí nghiệm với độ nghiêng từ 45 ÷ 65°SR.

Kết quả trong bảng 1 cho thấy khi tăng độ nghiêng, các chỉ số như độ bền kéo tăng, độ thấm khí giảm nhưng không đáng kể trong khi đó độ bền xé giảm nhiều, vì khi đó xơ sợi được phân tơ chổi hóa làm tăng lực liên kết giữa các xơ sợi, đồng thời các xơ sợi bị cắt ngắn, mịn hơn, cấu trúc của giấy chặt hơn làm cho độ thấm khí giảm tương ứng. Với yêu cầu đặt ra, nhóm thực hiện đề tài lựa chọn độ nghiêng phù hợp cho chế tạo giấy đế là 50±2°SR vừa đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật mà không tiêu hao quá nhiều năng lượng nghiền.

3.3. Nghiên cứu lựa chọn hóa chất phụ gia phần ướt cho quá trình chế tạo giấy đế

Hóa chất phụ gia phần ướt được sử dụng cho giấy bao gói bao gồm: chất tăng bền và chất chống thấm nội bộ. Chúng là thành phần ảnh hưởng đến đặc tính của giấy. Tinh bột cation là chất được sử dụng rộng rãi nhất trong thực tế do hiệu quả tăng độ bền khô và khả năng cạnh tranh về giá thành.

Kế thừa các nghiên cứu và các thí nghiệm về ảnh hưởng của tinh bột cation đến tính chất của giấy đế, nhóm thực

hiện đề tài lựa chọn sử dụng mức dùng tinh bột cation cho gia keo nội bộ là 1,0% so với bột khô tuyệt đối.

a. Ảnh hưởng của hóa chất chống thấm tới tính chất của giấy

Độ hút nước Cobb₆₀ là một chỉ tiêu quan trọng đối với giấy bao gói nói chung. Vì các sản phẩm giấy bao gói có công dụng phải bảo quản được sản phẩm, khi giấy bị ẩm sẽ dễ gây nấm mốc, ảnh hưởng tới chất lượng sản phẩm được bao gói. AKD hiện nay đang được biết đến là hóa chất chống thấm thông dụng trong quá trình sản xuất giấy vì những ưu điểm như môi trường sử dụng trung tính, dễ dàng bảo quản, chi phí sản xuất hợp lý. Từ các tài liệu nghiên cứu và các thí nghiệm thực nghiệm chỉ ra rằng, để đạt được độ hút nước nhỏ hơn 20g/m² ở mẫu giấy thành phẩm thì độ hút nước của giấy đế phải nhỏ hơn 25g/m². Các kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của mức dùng keo AKD tới độ hút nước được chỉ ra ở bảng 2.

Từ bảng kết quả 2 cho thấy, khi tăng mức dùng keo AKD từ 0,5% lên 1,5% thì độ hút nước của giấy đế giảm từ 58,7 xuống 23,7 g/m², độ thấm khí cũng giảm dần từ 310 xuống 285ml/phút, độ bền cơ lý không có sự thay đổi nhiều. AKD đã có hiệu quả chống thấm nước tối ưu đối với giấy ở mức dùng 1,5%. Vì vậy, lựa chọn mức dùng keo AKD 1,5% so với bột khô tuyệt đối cho chế tạo giấy đế.

b. Ảnh hưởng của chất tăng bền ướt tới tính chất của giấy

Chất tăng bền được sử dụng làm tăng khả năng liên kết các xơ sợi xenlulo, tăng độ bền cơ lý của giấy và khi giấy gặp nước thì sẽ làm chậm quá trình tan rã của giấy. Do đó, nhóm thực hiện đề tài tiến hành nghiên cứu mức

Bảng 2. Ảnh hưởng của mức dùng AKD đến tính chống thấm của giấy đế

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Mức dùng AKD, % so với bột khô tuyệt đối				
			0	0,5	1,0	1,5	2,0
1	Độ hút nước Cobb 60	g/m ²	-	58,8	30,5	23,7	23,4
2	Độ thấm khí	ml/phút	310	310	290	285	280
3	Chỉ số độ bền kéo	N.m/g	71,1	71,2	70,7	71,4	70,9
4	Chỉ số độ bền xé	mN.m ² /g	7,5	7,5	7,4	7,4	7,5

dùng hóa chất tăng bền HP-330 từ 0,5 ÷ 2% so với bột khô tuyệt đối theo khuyến cáo của nhà sản xuất. Kết quả được đưa ra ở bảng 3.

Từ bảng kết quả cho thấy, khi sử dụng 0,5% chất tăng bền thì chỉ số độ bền kéo của giấy tăng lên rõ rệt từ 71,4 N.m/g lên 75,2 N.m/g và độ bền xé cũng tăng từ 7,4 lên 7,8 mN.m²/g. Tiếp tục bổ sung chất tăng bền vào huyền phù bột giấy, nó tạo thành các liên kết chặt chẽ giữa các xơ sợi với nhau làm tăng độ bền cơ học của giấy, độ thấm khí và độ hút nước có xu hướng giảm dần. Độ bền của giấy tiếp tục tăng khi mức dùng tăng bền lên tới 1,5% và không có nhiều thay đổi khi mức dùng tăng bền lên tới 2,0%. Do đó, để đảm bảo chi phí sản xuất và tính phù hợp với chất lượng sản phẩm, nhóm thực hiện lựa chọn mức dùng hóa chất tăng bền là 0,5% so với bột khô tuyệt đối.

3.4. Nghiên cứu công nghệ xử lý bề mặt phù hợp cho sản xuất giấy bao gói dùng cho bảo vệ trái cây

a. Nghiên cứu mức dùng hóa chất xử lý bề mặt

Đặc tính quan trọng đối với giấy bao gói dùng cho bảo vệ trái cây chính là khả năng chống thấm nước của giấy. Các chất tráng phủ bề mặt với thành phần chính là acrylic copolymer latex, silicon hay paraffin có chứa các nhóm kỵ nước, tạo lớp màng dày đặc phủ lên bề mặt xơ sợi gây cản trở sự xâm nhập của nước. Do đó, trong nghiên cứu này đã lựa chọn hóa chất SYL-OFF 7978 làm chất tráng phủ bề mặt, chống thấm cho giấy. Theo khuyến cáo của nhà cung cấp, ở điều kiện pH dung dịch, nhiệt độ nhỏ hơn 40oC với mức dùng chất chống thấm từ 20-25% theo khối lượng thì giấy có tính chống thấm nước từ 8÷20g/m². Mức dùng

chất tráng phủ quyết định khả năng chống thấm nước của giấy và cũng ảnh hưởng tới giá thành sản phẩm, do vậy cần phải lựa chọn được mức dùng phù hợp. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của mức dùng SYL-OFF 7978 trong dung dịch gia keo bề mặt đến tính chất của giấy được chỉ ra ở bảng 4.

Từ bảng kết quả cho thấy, độ thấm khí của giấy không có sự thay đổi nhiều, tính chống thấm nước của giấy nhỏ hơn 20g/m², đảm bảo độ hút nước theo yêu cầu cho chế tạo giấy bao gói dùng cho bảo vệ trái cây. Tuy nhiên, để phù hợp cho quá trình sản xuất, cũng như chi phí và so sánh chất lượng với mẫu giấy trên thị trường, lựa chọn mức dùng chất xử lý bề mặt là 23ml/100ml dịch tráng là phù hợp.

b. Nghiên cứu, lựa chọn định lượng lớp phủ phù hợp

Như đã nói ở trên lớp phủ phù hợp tạo ra rào cản chống thấm nước, chất tráng phủ SYL-OFF phủ lớp silicon với định lượng thấp tạo cho giấy bao gói có khả năng chống thấm nước vượt trội. Do đó, nhóm đề tài nghiên cứu 1 loạt thí nghiệm đưa ra định lượng lớp phủ phù hợp với giấy bao gói trái cây.

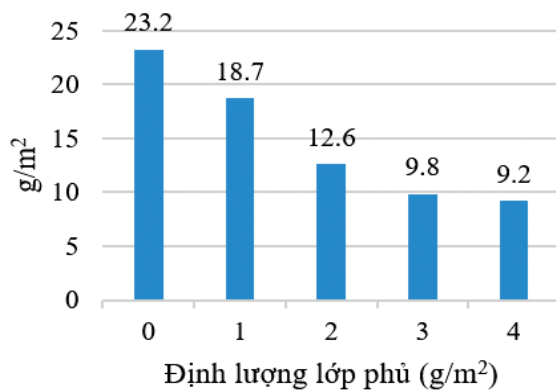
Từ hình 3 cho thấy, khi định lượng lớp phủ tăng lên 2g/m² thì độ hút nước giảm từ 23,2g/m² xuống 12,6m² - giảm gần khoảng 50%. Tiếp tục tăng định lượng lớp phủ, thì độ hút nước giảm rất ít, điều này cho thấy dịch tráng phủ đã bão hòa trên bề mặt giấy, tạo ra lớp màng kỵ nước trên bề mặt giấy. Mặt khác, để phù hợp với thực tế sản xuất và khả năng chống thấm nước của giấy thì với định lượng lớp phủ khoảng 2-3g/m² là lựa chọn phù hợp.

Bảng 3. Ảnh hưởng của mức dùng chất tăng bền đến tính chất của giấy để

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Mức dùng tăng bền,% so với bột khô tuyệt đối					
			0	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0
1	Chỉ số độ bền kéo	N.m/g	71,4	75,2	75,8	76,6	78,2	79,9
2	Chỉ số độ bền xé	mN.m ² /g	7,4	7,8	8,3	8,6	8,7	8,5
3	Độ hút nước Cobb ₆₀	g/m ²	23,7	23,2	22,8	22,6	22,3	22,1
4	Độ thấm khí	ml/phút	285	270	270	265	260	250

Bảng 4. Ảnh hưởng của mức dùng hóa chất xử lý bề mặt đến tính chất của giấy

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Mức dùng SYL-OFF trong dung dịch gia keo, ml/100ml		
			20,0	23,0	25,0
1	Định lượng lớp tráng phủ	g/m ²	2,3	2,4	2,6
2	Độ thấm khí	ml/phút	220	190	175
3	Độ hút nước, Cobb ₆₀	g/m ²	18,8	11,5	8,6



Hình 3. Ảnh hưởng của định lượng lớp phủ đến tính chất của giấy

4. KẾT LUẬN

Trên các cơ sở kết quả nghiên cứu đã xác định được quy trình công nghệ sản xuất giấy bao gói dùng cho bảo

vệ trái cây từ bột hóa học tẩy trắng gỗ cứng và gỗ mềm quy mô phòng thí nghiệm như sau:

- Điều kiện công nghệ chế tạo giấy để:

+ Nguyên liệu: bột hóa học tẩy trắng BHKP/ BSKP: 70/30;

+ Độ nghiền bột giấy: $50 \pm 2^\circ \text{SR}$, nghiền riêng;

+ Mức dùng tinh bột cation: 1,0% so với bột KTĐ;

+ Mức dùng keo AKD: 1,5% so với bột KTĐ;

+ Mức dùng chất tăng bền HP-330: 0,5% so với bột KTĐ;

- Điều kiện công nghệ xử lý bề mặt:

+ Mức dùng chất tráng phủ SYL-OFF 7978: 23 ml/100ml dung dịch;

+ Định lượng lớp phủ: 2-3 g/m².

Các chỉ tiêu chất lượng của giấy bao gói dùng cho bảo vệ trái cây chế tạo được đạt chất lượng theo yêu cầu và tương đương với mẫu giấy bao gói đang bán trên thị trường trong nước❖

Lời cảm ơn

Nghiên cứu được hỗ trợ kinh phí từ Đề tài nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ số 056.2023.ĐT.BO/HĐKH-CN.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đẩy mạnh sản xuất và tiêu thụ sản phẩm cây ăn quả, <https://nhandan.vn/day-manh-san-xuat-va-tieu-thu-san-pham-cay-an-qua-post855518.html>
2. Túi bọc trái cây những hiệu quả và hạn chế, <https://bacmy.vn/blogs/tin-tuc-nong-nghiep/tui-boc-trai-cay-nhung-hieu-qua-va-han-che>
3. Muhammad Moaaz Ali, Raheel Anwar, Ahmed F. Yousef, Binqi Li, Andrea Luvisi, Luigi De Bellis, Alessio Aprile, Faxing Chen (2021), Influence of Bagging on the Development and Quality of Fruits, Plants 2021
4. Cao Thị Nhung (2005), Các yếu tố công nghệ và tính chất các loại giấy, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh
5. <https://www.dow.com/en-us/product-technology/pt-silicone-hybrids-silanes.html>

Ngày nhận bài: 3/7/2025; Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 15/7/2025; Ngày chấp nhận đăng bài: 30/7/2025

Người phản biện: PGS.TS. Phan Huy Hoàng - Đại học Bách khoa Hà Nội

Thông tin tác giả:

ĐOÀN THỊ LỆ HUYỀN*, NGUYỄN THỊ HẰNG, NGÔ VĂN HỮU, NGUYỄN THỊ THANH

Viện Công nghiệp Giấy và Xenlulô

RESEARCH ON TECHNOLOGY OF PACKAGING PAPER PRODUCTION FOR PROTECTING FRUIT

DOAN THI LE HUYEN - NGUYEN THI HANG - NGO VAN HUU

Research Institute of Pulp and Paper Industry (RIPPI)

ABSTRACT

This paper presents some research results of packaging paper production from bleached chemical pulp, that could be used for protecting fruit. Appropriate technological conditions have been established such as the raw material composition using a mixture of 30% softwood pulp and 70% hardwood pulp, 1.0% starch, 1.5% AKD, 0.5% strengthening agent of the pulp. Treating the surface paper with waterproof chemicals. The trial production of packaging paper for protecting fruit at pilot scale was successfully performed which produced the paper 51,8g/m²; the water absorption Cobb60 of 12,6g/m²; the air permeability was 170ml/min; tensile strength index average of 63,7N.m/g; tear strength index average of 7,2mN.m²/g and humidity of 7,9%.

Keywords: packaging paper, paper and pulp, fruit paper bags

SỬ DỤNG MÔ HÌNH TRÍ TUỆ NHÂN TẠO (GRU) DỰ BÁO CÔNG SUẤT MÁY PHÁT ĐIỆN GIÓ

PHẠM HỮU CHIẾN, ĐÀO THỊ THỦY, NGUYỄN THẾ NHẬT

TÓM TẮT:

Dự báo điện gió chính xác là một yêu cầu quan trọng đối với hoạt động đáng tin cậy và kinh tế của các hệ thống điện hiện đại với tỷ lệ thâm nhập năng lượng tái tạo cao. Tính chất ngẫu nhiên và phi tuyến tính của tốc độ gió dẫn đến những biến động đáng kể về sản lượng điện gió, đặt ra những thách thức cho việc lập lịch hệ thống, ổn định lưới điện và sự tham gia của thị trường. Các mô hình thống kê và vật lý thông thường thường không nắm bắt được sự phụ thuộc thời gian phức tạp của dữ liệu điện gió, dẫn đến độ chính xác dự báo hạn chế. Trong bối cảnh này, các kỹ thuật trí tuệ nhân tạo, đặc biệt là các mô hình học sâu, đã cho thấy tiềm năng to lớn trong việc cải thiện hiệu suất dự đoán. Trong bài báo sử dụng mô hình trí tuệ nhân tạo GRU để dự báo công suất máy phát điện gió, kết quả dự báo đã chứng minh tính hiệu quả vượt trội trong dự báo công suất gió nhờ khả năng xử lý chuỗi thời gian phi tuyến và khai thác mối quan hệ phụ thuộc dài hạn

Từ khóa: Trí tuệ nhân tạo, GRU, máy phát điện gió, công suất gió

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dự báo công suất gió đóng vai trò quan trọng trong việc vận hành an toàn, ổn định và kinh tế của hệ thống điện. Sự biến thiên ngẫu nhiên và phi tuyến của tốc độ gió dẫn đến công suất phát của tuabin gió có tính bất định cao, gây khó khăn cho công tác điều độ, lập kế hoạch và tích hợp năng lượng tái tạo vào lưới điện. Do đó, các phương pháp dự báo truyền thống dựa trên mô hình thống kê như ARIMA hoặc phương pháp vật lý thường bộc lộ hạn chế trong việc nắm bắt quan hệ phi tuyến phức tạp giữa các biến khí tượng và công suất phát. Trong bối cảnh đó, các mô hình học sâu, đặc biệt là mạng nơ-ron hồi tiếp (Recurrent Neural Networks – RNNs) [1], [2]. Do đó, các kỹ thuật học máy và học sâu đã được áp dụng rộng rãi để nâng cao chất lượng dự báo.

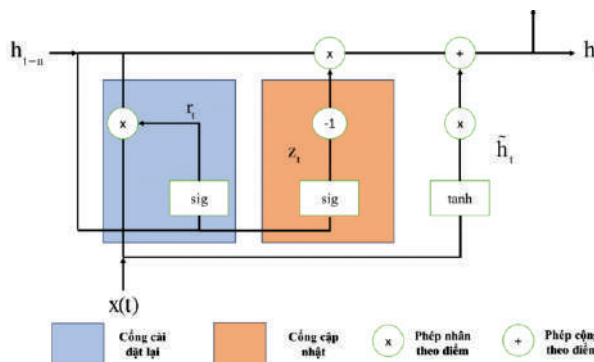
Trong số các kiến trúc học sâu, Gated Recurrent Unit (GRU) nổi lên như một giải pháp hiệu quả cho bài toán dự báo chuỗi thời gian năng lượng tái tạo. GRU được thiết kế để giải quyết vấn đề mất mát gradient trong mạng nơ-ron hồi tiếp (RNN) bằng cách sử dụng cơ chế cổng cập nhật và cổng đặt lại, cho phép khai thác cả phụ thuộc ngắn hạn và dài hạn trong dữ liệu [3], [4]. So với Long Short-Term Memory (LSTM), GRU có cấu trúc đơn giản hơn, giảm số lượng tham số, từ đó tăng tốc độ huấn luyện mà vẫn duy trì độ chính xác cao [5]. Nhiều nghiên cứu gần đây đã chứng minh hiệu quả của GRU trong dự báo công suất gió. Li et al. [5] phát triển mô hình lai giữa GRU và phân tích mode biến phân (VMD), chứng minh tính chính xác cao trong dữ liệu công suất gió biến động mạnh. Bên cạnh đó, Tian et al. [4] ứng dụng GRU và LSTM để so sánh khả năng dự báo phụ tải và gió, chỉ ra rằng GRU đạt hiệu quả tốt hơn khi dữ liệu hạn chế.

Mặc dù mang lại nhiều ưu điểm, GRU vẫn tồn tại một số thách thức. Hiệu năng dự báo phụ thuộc lớn vào chất

lượng và khối lượng dữ liệu huấn luyện, cũng như quy trình tối ưu siêu tham số [2]. Tóm lại, GRU là một công cụ mạnh mẽ và linh hoạt cho dự báo công suất gió, cân bằng giữa độ chính xác và chi phí tính toán. Xu hướng phát triển tương lai tập trung vào việc tích hợp GRU với các mô hình lai, tối ưu đặc trưng đầu vào và mở rộng ứng dụng trong điều kiện dữ liệu thực tế phức tạp.

2. MÔ HÌNH DỰ BÁO GRU

Mô hình của GRU có cấu trúc như hình 1.



Hình 1. Mô hình GRU

Trong đó các công vào ra của mô hình GRU được xác định theo công thức:

- Cổng cập nhật (update gate) z_j :

$$z_j = \sigma([W_z X]_j + [U_z h_{(t-1)}]_j)$$

Cổng cài đặt lại (reset gate) r_j

$$r_j = \sigma([W_r X]_j + [U_r h_{(t-1)}]_j)$$

Nội dung nhớ hiện tại

$$\tilde{h}_j^{(t)} = f([W X]_j + r_j [U h_{(t-1)}])$$

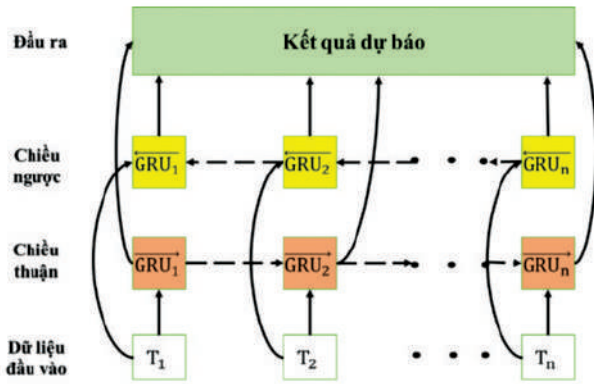
Bộ nhớ tại thời điểm hiện tại

$$h_j^{(t)} = z_j h_j^{(t-1)} + (1 - z_j) \tilde{h}_j^{(t)}$$

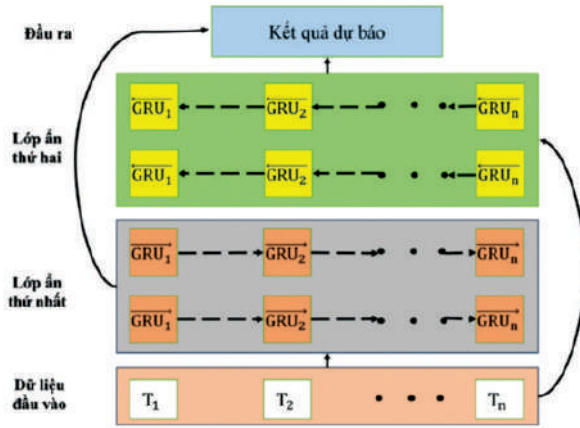
trong đó: σ - hàm sigmoid logistic; W_z và U_z - các ma trận trọng số đã học; $h(t-1)$ -lần lượt là đầu vào và trạng thái ẩn trước đó

Ngoài mô hình GRU truyền thống, người ta còn sử dụng các mô hình BiGRU là sự kết hợp GRU đơn hướng độc lập. Một lớp duy trì các trạng thái ẩn phía trước, trong khi lớp kia duy trì các trạng thái ẩn phía sau. Cấu trúc của một mô hình BiGRU

Mô hình BiGRU một lớp ẩn



Hình 2. Cấu trúc của mô hình BiGRU một lớp ẩn
Mô hình BiGRU hai lớp ẩn



Hình 3. Cấu trúc mô hình BiGRU hai lớp ẩn

Việc sử dụng các mô hình BiGRU sẽ làm cho mô hình dự báo mạnh lên, tuy nhiên lại làm tăng mức độ phức tạp cũng như thời gian dự báo. Trong bài báo này sẽ sử dụng mô hình GRU để dự báo công suất gió, Kết quả dự báo sẽ được đánh giá qua các chỉ số đánh giá Sai số bình phương trung bình căn bậc hai (RMSE), Sai số phần trăm tuyệt đối trung bình (MAPE) và Sai số phần trăm tuyệt đối trung bình chuẩn hóa (NMAPE) như sau:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - y_i)^2} \quad (14)$$

$$RMAPE = \frac{100}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|P_i^{db} - P_i^{tt}|}{P_i^{tt}} \quad (15)$$

$$NMAPE = \frac{100}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|P_i^{db} - P_i^{tt}|}{P_{dm}} \quad (16)$$

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|P_i^{db} - P_i^{tt}|}{P_i^{tt}} \quad (17)$$

Trong đó: $\hat{y}_i$ - công suất đầu ra (kW), y_i - công suất đầu vào (kW), P_i^{db} - công suất dự báo (MW), P_i^{tt} - Công suất thực tế (MW), P_{dm} - Công suất lắp đặt (MW)

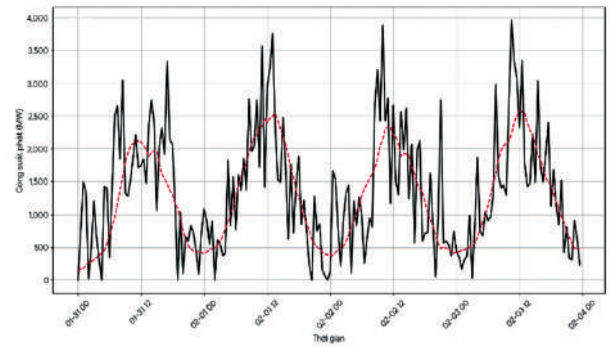
3. SỬ DỤNG MÔ HÌNH GRU ĐỂ DỰ BÁO CÔNG SUẤT GIÓ

Công suất đầu ra được xác định theo công thức

$$P = \frac{1}{2} \rho \cdot A \cdot C_p \cdot N_p \cdot N_g \cdot N_b \cdot V^3 \quad (18)$$

trong đó ρ - mật độ không khí (kg/m^3), A - diện tích quét của rôto (m^2), C_p - hệ số công suất, V - tốc độ gió (m/s), N_g - hiệu suất máy phát điện, N_b - hiệu suất hộp số

Trong nghiên cứu này dự báo công suất của nhà máy điện gió khu vực Ninh Thuận, với bộ dữ liệu thu thập tra thời gian một năm từ tháng 1 đến tháng 12 năm 2024, sử dụng mô hình dự báo GRU cho kết quả dự báo như bảng hình 4.



Sai số của mô hình dự báo cho kết quả như bảng 1:

Bảng 1. Kết quả dự báo

RMSE (kW)	MAE (kW)	NRMSE (%)	NMAPE (%)
663.12	533.67	16.58	13.34

Kết quả trong hình 4 và bảng 1 cho thấy rằng mô hình GRU đã chứng minh tính hiệu quả vượt trội trong dự báo công suất gió nhờ khả năng xử lý chuỗi thời gian phi tuyến và khai thác mối quan hệ phụ thuộc dài hạn.

4. KẾT LUẬN

Với cấu trúc đơn giản nhưng vẫn duy trì độ chính xác cao, GRU mang lại sự cân bằng giữa hiệu năng và chi phí tính toán. Nhiều nghiên cứu cho thấy GRU vượt trội so với các mô hình truyền thống và RNN cổ điển trong dự báo

ngắn hạn. Tuy nhiên, thách thức về chất lượng dữ liệu, tối ưu siêu tham số và tích hợp yếu tố vật lý vẫn cần được giải quyết. Do đó, hướng nghiên cứu tương lai sẽ tập trung vào các mô hình lai và khai thác dữ liệu đa nguồn để nâng cao tính ứng dụng thực tiễn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Y.Yi Wang; Qixin Chen; Tao Hong; Chongqing Kang. "Review of Smart Meter Data Analytics: Applications, Methodologies, and Challenges," IEEE Transactions on Smart Grid, vol. 10, no. 3, pp. 3125–3148, May 2019, doi: 10.1109/TSG.2018.2818167.
- [2] Umit Cali, University of York. Vinayak Sharma Short-term wind power forecasting using long-short term memory based recurrent neural network model and variable selection. International Journal of Smart Grid and Clean Energy, 2019, 8(2), trang 103-110.
- [3] H Huiting Zheng, Jiabin Yuan, and Long Chen, Short-Term Load Forecasting Using EMD-LSTM Neural Networks with a Xgboost Algorithm for Feature Importance Evaluation," Energies, vol. 10, no. 8, May. 2017
- [4] Chujie Tian, Jian Ma, Chunhong Zhang, Panpan Zhan. Institute of Network Technology, A Deep Neural Network Model for Short-Term Load Forecast Based on Long Short-Term Memory Network and Convolutional Neural Network," Energies, vol. 11, no. 12, p. 3493, Dec. 2018, doi: 10.3390/en11123493.
- [5] Andi Sheng; Lewei Xie; Yixiang Zhou; Zhen Wang; Yuechao Liu. A Hybrid Model Based on Complete Ensemble Empirical Mode Decomposition With Adaptive Noise, GRU Network and Whale Optimization Algorithm for Wind Power Prediction. IEEE Access, 2023.

Ngày nhận bài: 26/6/2025; Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 15/7/2025; Ngày chấp nhận đăng bài: 25/7/2025

Người phản biện: PGS.TS. Ngô Xuân Cường - Đại học Huế

Thông tin tác giả:

PHẠM HỮU CHIẾN¹, ĐÀO THỊ THỦY², NGUYỄN THẾ NHẬT³

¹Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

²Trường Đại học Mở - Địa chất

³Trường Đại học Thành Đông

WIND POWER FORECASTING USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODEL (GRU)

PHAM HUU CHIEN¹ - DAO THI THUY² - NGUYEN THE NHAT³

¹Quang Ninh University of Industry

²Hanoi University of Mining and Geology

³Thanh Dong University

ABSTRACT

Accurate wind power forecasting is a crucial requirement for the reliable and economic operation of modern power systems with high renewable energy penetration. The stochastic and nonlinear nature of wind speed leads to significant fluctuations in wind power output, posing challenges to system scheduling, grid stability, and market participation. Conventional statistical and physical models often fail to capture the complex temporal dependencies in wind power data, resulting in limited forecasting accuracy. In this context, artificial intelligence techniques, particularly deep learning models, have demonstrated great potential in enhancing prediction performance. This paper employs the Gated Recurrent Unit (GRU) model to forecast wind turbine power output. The forecasting results confirm the superior effectiveness of GRU in wind power prediction, owing to its ability to process nonlinear time series and capture long-term dependencies.

Keywords: Artificial Intelligence, GRU, Wind Turbine, Wind Power.

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH CÁC ĐIỀU KIỆN TỐI ƯU CHO QUÁ TRÌNH THỦY PHÂN SẮN DÂY BỞI α -AMYLASE THU NHẬN DỊCH CHIẾT GIÀU PUERARIN

TRƯƠNG HƯƠNG LAN, NGUYỄN THỊ VIỆT HÀ, DƯƠNG ĐỨC HẠNH

TÓM TẮT:

Puerarin là hợp chất isoflavone đặc trưng, chiếm tỷ lệ cao trong thành phần hóa học của sắn dây, nổi bật với nhiều hoạt tính sinh học quý giá như chống oxy hóa, kháng viêm, điều hòa chuyển hóa, bảo vệ tim mạch, cải thiện các triệu chứng của phụ nữ thời kỳ mãn kinh..., nhờ đó ngày càng được quan tâm trong nghiên cứu phát triển các sản phẩm thực phẩm chức năng, các sản phẩm tăng cường sức khỏe nhằm cải thiện chất lượng cuộc sống. Nhiều phương pháp chiết xuất puerarin từ sắn dây đã được nghiên cứu, trong đó phương pháp chiết xuất puerarin bằng enzyme là một hướng đi được đánh giá cao nhờ tính hiệu quả, nhanh, đơn giản và thân thiện với môi trường. Trong nghiên cứu này, chế phẩm enzyme Termamyl SC đã được khảo sát ở các điều kiện công nghệ khác nhau nhằm thu được hiệu suất trích ly puerarin cao nhất từ sắn dây. Kết quả cho thấy quá trình thủy phân ở tỷ lệ enzyme 0,06%, nhiệt độ 90°C, pH 6,5, thời gian thủy phân 30 phút là phù hợp nhất để thu được dịch chiết có hàm lượng puerarin 99,52 mg/100 g, hiệu suất trích ly puerarin đạt 9,35 mg/g. Kết quả nghiên cứu này không chỉ khẳng định ưu điểm của phương pháp sử dụng enzym α -amylase trong thủy phân thu nhận puerarin từ sắn dây mà còn mở ra triển vọng ứng dụng dịch chiết giàu puerarin trong phát triển các sản phẩm thực phẩm chức năng có nguồn gốc tự nhiên.

Từ khóa: puerarin, sắn dây, thủy phân, enzyme, Termamyl SC.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sắn dây có tên khoa học là *Pueraria thomsonii* Benth, còn gọi là *Pueraria radix* hoặc *Pueraria lobata* (Wild) Ohwi thuộc họ đậu, là một loài thân leo phát triển nhiều ở Việt Nam và một số nước châu Á, được đánh giá cao vì các đặc tính chữa bệnh và làm thực phẩm. Ở nước ta, bột sắn dây phổ biến trong ẩm thực và y học dân gian, giúp giải nhiệt, trị sốt, tiêu chảy, cao huyết áp [Đỗ Tất Lợi, 2004]. Củ sắn dây chứa tinh bột, saponin, terpenoid, flavonoid và đặc biệt là isoflavonoid như puerarin, daidzein, genistein. Sắn dây đã được báo cáo là có tác dụng chống oxy hóa, chống rối loạn chuyển hóa và chống ung thư, đồng thời có thể được sử dụng để điều trị bệnh tiểu đường và các biến chứng, hạ huyết áp, bảo vệ gan khỏi độc tố, bảo vệ tim mạch, chống say rượu [Zhang và cộng sự, 2018, Wang, 2022]. Ngoài ra, puerarin có cấu trúc và hoạt tính tương tự estrogen thực vật (phytoestrogen), có tác dụng hỗ trợ điều trị rối loạn nội tiết ở phụ nữ thời kỳ mãn kinh [Bihlet và cộng sự, 2021].

Hàm lượng puerarin trong sắn dây dao động từ 200-500 mg/100 g nguyên liệu tươi, phụ thuộc vào thời kỳ sinh trưởng [Zhao và cộng sự, 2014]. Trong củ sắn dây, puerarin tồn tại ở dạng liên kết với chất xơ và tinh bột hoặc nằm kẹt trong các hợp chất đó. Khi thu nhận tinh bột, quá trình rửa nhiều lần đã làm mất gần hết puerarin

của sắn dây nên trong tinh bột sắn dây, không phát hiện thấy puerarin cũng như các isoflavone khác ngoại trừ daidzein với hàm lượng rất thấp (0,011 mg/g chất khô) [Kirakosyan và cộng sự, 2003]. Nhiều nghiên cứu chiết tách và thu nhận puerarin từ sắn dây đã được tiến hành như chiết xuất hồi lưu bằng các dung môi nước [Cui và cộng sự, 2018], ethanol [Zhu và cộng sự, 2022] hoặc methanol [Ahn và cộng sự, 2020], chiết xuất có sự hỗ trợ của siêu âm (UAE) [Wang và cộng sự, 2018], vi sóng (MAE) [Yang và cộng sự, 2018], chiết xuất nước siêu tới hạn (SCE-super water extraction) [Zhang, 2018].

Chiết xuất với sự hỗ trợ bằng enzyme (EAE) là một phương pháp sử dụng enzyme để phá vỡ cấu trúc thành tế bào thực vật, giúp giải phóng các hợp chất mục tiêu. Phương pháp này thực hiện bằng cách thêm các enzyme như cellulase, pectinase, amylase và protease vào dung môi chiết, làm cho các chất bên trong tế bào dễ dàng khuếch tán ra ngoài hơn. Nghiên cứu của Liu [Liu và cộng sự, 2018] đã sử dụng cellulase với tỷ lệ 190 U/g, trong khi đó nghiên cứu của Huang [Huang và cộng sự, 2023] đã sử dụng cellulase nồng độ 0,4% để thực hiện quá trình chiết xuất puerarin từ sắn dây.

Nghiên cứu này đề cập đến việc sử dụng enzyme α -amylase thủy phân bột sắn dây khô nhằm mục đích thu nhận dịch chiết giàu puerarin, làm nguyên liệu cho sản

xuất thực phẩm chức năng.

II. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Nguyên liệu và hóa chất

- Sắn dây được thu mua tại Chương Mỹ (Hà Nội), thu hoạch sau 12 tháng trồng.

- Chế phẩm enzyme Termamyl SC (α -amylase) của Novozyme có hoạt độ enzyme 120 KNU-S/g.

- Chất chuẩn puerarin (độ tinh khiết $\geq 95\%$ của Sigma) và các hóa chất phân tích khác của Merck, Sigma.

Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp công nghệ

Sắn dây được mua ngay sau khi thu hoạch, rửa sạch, để ráo, thái lát và sấy ở nhiệt độ 60°C cho đến khối lượng không đổi, thu được bột sắn dây khô. Bột được sàng qua rây 60 mesh và bảo quản ở 4°C .

Phương pháp xác định các điều kiện thích hợp cho quá trình thủy phân bột sắn dây khô: Các yếu tố ảnh hưởng cần xác định cho quá trình thủy phân bao gồm: Tỷ lệ enzyme (thay đổi từ 0 - 0,1%,) nhiệt độ thủy phân (thay đổi từ 80 - 95°C), pH (thay đổi từ 5 - 7) và thời gian thủy phân (thay đổi từ 15 - 60 phút). Tiến hành thay đổi một yếu tố trong khi các yếu tố khác được cố định. Kết thúc mỗi thí nghiệm, hỗn hợp dịch sắn dây được lọc bằng vải lọc để thu nhận dịch trích ly. Xác định thể tích dịch trích ly, nồng độ chất khô hòa tan và hàm lượng puerarin trong dịch trích ly. Từ đó xác định hiệu suất thủy phân thu nhận dịch chiết và hiệu suất thu nhận puerarin. Kết quả thu được sau mỗi thí nghiệm được sử dụng cho những nghiên cứu tiếp theo. Điều kiện thủy phân ban đầu: 10 g bột sắn dây khô hoà trong 100 ml nước, bổ sung chế phẩm enzyme Termamyl SC với các tỷ lệ khác nhau, thủy phân ở nhiệt độ 85°C trong thời gian 60 phút.

Phương pháp lý hóa

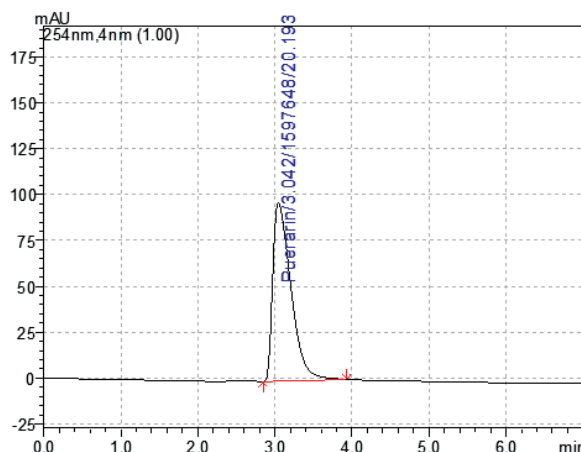
- Phương pháp đo pH: đo trực tiếp bằng máy đo pH meter.

- Phương pháp xác định hàm lượng chất khô hòa tan: Đo trực tiếp bằng khúc xạ kế Optika HR-130N.

- Phương pháp xác định hàm lượng Puerarin trong dịch chiết: bằng phương pháp HPLC – PDA [Maji và cộng sự, 2012]: Hút 0,5 hoặc 1ml dịch chiết vào bình tam giác 250ml, thêm 40ml EtOH 70%, điều nhiệt 65°C trong 30 phút cho tan đều. Định mức 50ml trong bình định mức bằng EtOH 70%. Ly tâm, lọc qua màng 0,2 μm , pha loãng 2 lần rồi phân tích. Điều kiện HPLC: Sử dụng hệ thống sắc ký lỏng HPLC – PDA Shimadzu (TB 004), cột tách Eclipse C18 (150 cm $\times$ 4,6 mm, 5 μm), nhiệt độ cột 35°C ; pha động bao gồm hai thành phần: (A) CH_3COOH 0,1% trong ACN và (B) CH_3COOH 0,1% trong H_2O = 90:10, tốc độ dòng 1 mL/phút; bước sóng 254 nm; thể tích tiêm 10 μL .

Công thức tính hàm lượng puerarin trong dịch thủy phân:

$$C(\text{mg} / 100 \text{ g}) = \frac{Co.V.F}{1000.W} . 100$$



Hình 1. Đồ thị chất chuẩn puerarin ở 20 ppm

Trong đó: Co - Nồng độ Puerarin thu được từ đường chuẩn ($\mu\text{g/ml}$)

V - Thể tích định mức (ml)

F - Hệ số pha loãng

W- Khối lượng mẫu (g)

Phương pháp tính hiệu suất trích ly puerarin trong quá trình thủy phân

$$Y (\text{ mg/g}) = \frac{m.C}{M.100}$$

Trong đó: Y – Hiệu suất trích ly puerarin (mg/g)

m - Khối lượng dịch thủy phân (g)

C - Hàm lượng puerarin trong dịch thủy phân (mg/100g)

M - Khối lượng nguyên liệu sử dụng (g)

Phương pháp tính hiệu suất thu nhận dịch chiết:

$$H (\%) = \frac{m.C}{M} . 100$$

Trong đó: H - Hiệu suất thu nhận dịch thủy phân (%)

m - Khối lượng dịch thủy phân (g)

C - Nồng độ chất khô hòa tan ($^{\circ}\text{Bx}$)

M - Khối lượng nguyên liệu sử dụng (g)

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Nghiên cứu xác định tỷ lệ chế phẩm enzyme Termamyl cho quá trình thủy phân thu nhận puerarin từ sắn dây

Việc xác định tỷ lệ bổ sung enzyme phù hợp có vai trò then chốt trong tối ưu hóa hiệu suất thủy phân và thu nhận puerarin từ sắn dây. Tỷ lệ enzyme quá thấp khiến phản ứng diễn ra chậm, hiệu suất trích ly thấp, nhưng ngược lại, tỷ lệ enzyme quá cao vừa lãng phí vừa có nguy cơ gây ức chế ngược, làm giảm hiệu quả của quá trình trích ly thu nhận puerarin. Lựa chọn tỷ lệ chế phẩm enzyme Termamyl hợp lý giúp cân bằng giữa hiệu quả kỹ thuật và chi phí enzyme. Các thí nghiệm được thực hiện với các tỷ lệ enzyme khác nhau, từ 0,02% đến 0,10%, cùng với một mẫu đối chứng (ĐC) không sử dụng enzyme, kết quả được trình bày ở bảng 1.

Kết quả ở bảng 1 cho thấy rõ ràng là việc sử dụng enzyme đã cải thiện đáng kể các chỉ số của dịch chiết so với mẫu đối chứng. Khi không sử dụng enzyme, quá

Bảng 1. Ảnh hưởng của tỷ lệ chế phẩm enzyme Termamyl đến quá trình thủy phân thu nhận puerarin từ sắn dây

Tỷ lệ enzyme (%)	Khối lượng dịch thu hồi (g)	Nồng độ chất khô hòa tan (oBx)	Hiệu suất thu nhận dịch chiết (%)	Hàm lượng puerarin trong dịch (mg/100g)	Hiệu suất trích ly puerarin (mg/g)
ĐC	42,22	2,10	8,87	28,02	1,18
0,02	92,49	6,7	61,97	71,66	6,63
0,04	92,15	6,9	63,58	82,57	7,61
0,06	93,28	6,9	64,36	95,96	8,95
0,08	92,67	7,0	64,87	96,73	8,96
0,10	93,32	6,9	64,39	96,88	9,04

trình hồ hoá diễn ra, làm trương nở tinh bột trong bột sắn dây khô, dẫn đến việc thu nhận dịch chiết và puerarin rất thấp, là 42,22 g và 28,02 mg/100g dịch chiết tương ứng. Ngược lại, ở tất cả mẫu sử dụng enzyme, có sự gia tăng đáng kể về khối lượng dịch, nồng độ chất khô hòa tan và hàm lượng puerarin trong dịch chiết, cụ thể như về khối lượng dịch: tăng từ 42,22g (ở mẫu đối chứng) lên trên 92g khi có enzyme; về nồng độ chất khô hòa tan: tăng từ 2,10°Bx (ở mẫu đối chứng) lên khoảng 6,7 – 7,0°Bx (ở các mẫu sử dụng enzyme); về hàm lượng puerarin: tăng từ 28,02 mg/100g (ở mẫu đối chứng) lên trên 71 mg/100g (ở các mẫu sử dụng enzyme). Có được các kết quả này là do chế phẩm enzyme Termamyl SC đã cắt mối liên kết α -1,4 glucoside trong phân tử tinh bột sắn dây để tạo thành các cấu trúc mạch ngắn hơn như polysaccharide, các dextrin và đường khử, giúp cho hiệu quả của quá trình thủy phân tinh bột và quá trình trích ly puerarin rõ rệt hơn nhiều.

Kết quả bảng 1 cũng cho thấy có mối liên hệ chặt chẽ giữa tỷ lệ enzyme và hiệu suất thủy phân cũng như hiệu suất trích ly puerarin. Khi tăng tỷ lệ enzyme Termamyl SC từ 0,02% lên 0,06%, tất cả các chỉ số của dịch chiết như khối lượng, hiệu suất thu nhận dịch chiết, hàm lượng puerarin và hiệu suất trích ly puerarin đều có xu hướng tăng rõ rệt. Đặc biệt, tại tỷ lệ enzyme 0,06%, hiệu suất thu nhận dịch chiết đạt 64,36%, hiệu suất trích ly puerarin là 8,95 mg/g. Điều này chứng tỏ sự gia tăng enzyme đã thúc đẩy mạnh mẽ quá trình phân giải tinh bột, giải phóng thêm chất khô hòa tan cũng như tạo điều kiện cho puerarin được tách ra hiệu quả hơn. Tuy nhiên, khi tiếp tục tăng tỷ lệ enzyme từ 0,06% lên 0,10%, hiệu suất thủy phân dịch chiết và hiệu suất trích ly puerarin gần như không thay đổi hoặc chỉ tăng nhẹ, từ 64,36% lên 64,39% và từ 8,95 mg/g lên 9,04 mg/g tương ứng. Nghiên cứu của Vũ và Thủy (2014) khi thủy phân tinh bột khoai lang tím Nhật cũng cho thấy tỷ lệ chế phẩm enzyme Termamyl SC là 0,05% là phù hợp để thu được hiệu suất thủy phân cao [Vũ và Thủy, 2014].

Như vậy, có thể kết luận rằng việc sử dụng chế phẩm

enzyme α -amylase Termamyl SC giúp cải thiện hiệu suất trích ly puerarin một cách vượt trội so với phương pháp đối chứng không sử dụng enzyme. Tỷ lệ enzyme tối ưu nhất để đạt hiệu quả cao mà vẫn tiết kiệm chi phí là 0,06%. Mặc dù việc tăng tỷ lệ enzyme lên cao hơn (0,08% và 0,10%) vẫn cho kết quả tốt, nhưng hiệu quả tăng thêm không đáng kể, do vậy lựa chọn tỷ lệ enzyme Termamyl SC là 0,06% cho các nghiên cứu tiếp theo.

Nghiên cứu xác định nhiệt độ phù hợp cho quá trình thủy phân thu nhận puerarin từ sắn dây

Hoạt động xúc tác của enzyme α -amylase trong chế phẩm Termamyl SC luôn chịu tác động mạnh mẽ từ yếu tố nhiệt độ, bởi đây là một trong những thông số ảnh hưởng trực tiếp đến cấu trúc bậc ba và bậc bốn của protein. Nếu nhiệt độ quá thấp, tốc độ phản ứng sẽ chậm, làm giảm hiệu suất thủy phân. Ngược lại, khi nhiệt độ vượt quá ngưỡng tối ưu, cấu trúc không gian của enzyme có nguy cơ bị biến tính, dẫn đến mất hoạt tính xúc tác và làm giảm khả năng giải phóng hợp chất puerarin từ nguyên liệu. Do vậy, việc xác định nhiệt độ thích hợp là bước quan trọng để tối ưu hóa quy trình chiết tách puerarin từ sắn dây bằng phương pháp thủy phân bởi chế phẩm enzyme Termamyl. Trong thí nghiệm này, cố định tỷ lệ enzyme là 0,06%, thay đổi nhiệt độ của quá trình thủy phân từ 80-95°C, kết quả được trình bày ở Bảng 2.

Kết quả thí nghiệm trình bày trong Bảng 2 đã cho thấy ảnh hưởng của nhiệt độ đến hiệu quả thủy phân. Rõ ràng là khi nhiệt độ được nâng từ 80°C lên 90°C, hiệu suất thu nhận dịch chiết tăng đáng kể, từ 60,23% lên 68,17%. Tương tự, hiệu suất trích ly puerarin cũng tăng từ 7,87 mg/g lên 9,34 mg/g. Điều này phản ánh là ở nhiệt độ 90°C, hoạt tính xúc tác của enzyme Termamyl SC được phát huy tối đa trên cơ chất bột sắn dây khô. Tuy nhiên, khi tiếp tục nâng nhiệt độ lên 95°C, hiệu suất thủy phân giảm xuống 65,38% và hiệu suất trích ly puerarin giảm còn 8,54 mg/g. Mặc dù mức giảm này là không quá lớn nhưng cho thấy chế phẩm enzyme Termamyl SC đã bắt đầu chịu ảnh hưởng của quá trình biến tính nhiệt, làm suy

Bảng 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình thủy phân thu nhận puerarin từ sắn dây

Nhiệt độ (°C)	Khối lượng dịch thu hồi (g)	Nồng độ chất khô hòa tan (oBx)	Hiệu suất thu nhận dịch chiết (%)	Hàm lượng puerarin trong dịch (mg/100g)	Hiệu suất trích ly puerarin (mg/g)
80	88,57	6,8	60,23	88,82	7,87
85	89,82	7,1	63,77	97,89	8,79
90	93,39	7,3	68,17	100,02	9,34
95	83,82	7,8	65,38	101,86	8,54

giảm khả năng thủy phân và giảm hiệu quả giải phóng hợp chất hoạt tính sinh học puerarin. Như vậy, 90°C có thể được xem là mức nhiệt tối ưu cho quá trình thủy phân thu nhận puerarin từ sắn dây. Chế phẩm Termamyl SC là một enzyme bền nhiệt có nguồn gốc từ vi khuẩn, do vậy rất phù hợp cho thủy phân cơ chất là bột sắn dây có nhiệt độ hồ hoá cao hơn 70°C. Các chế phẩm enzyme alpha amylase khác như SebAmyl L có nhiệt độ hoạt động thấp (62-67°C), không thích hợp sử dụng cho quá trình thủy phân thu nhận puerarin từ sắn dây [Enzyme Innovation, 2025].

Xác định pH của dịch trước quá trình thủy phân sắn dây để thu nhận puerarin

Trong quá trình thủy phân, pH là yếu tố môi trường có ảnh hưởng trực tiếp đến cả hoạt tính xúc tác lẫn độ bền của enzyme. Nếu pH được duy trì trong khoảng tối ưu, enzyme có thể phát huy tối đa hiệu quả, nhưng ngược lại, môi trường có pH không phù hợp sẽ làm thay đổi cấu trúc không gian của enzyme, dẫn đến giảm hiệu suất thu nhận dịch chiết và hạn chế khả năng trích ly puerarin. Bảng 3 trình bày kết quả thủy phân sắn dây khô bằng Termamyl SC ở các điều kiện pH khác nhau từ 5,0-7,0.

Phân tích số liệu trình bày tại Bảng 3 cho thấy pH có ảnh hưởng lớn đến hiệu suất trích ly puerarin. Tại môi trường bột sắn dây khô hoà trong nước, không điều chỉnh pH (pH 6,5), hiệu suất trích ly puerarin đạt giá trị cao nhất là 9,36 mg/g. Tại đây, các chỉ số khác như khối lượng dịch chiết và hiệu suất thu nhận dịch chiết cũng đạt cao nhất, là 93,96 g và 67,65% tương ứng, có nghĩa

là khi quá trình thủy phân được diễn ra thuận lợi thì hoạt chất puerarin được giải phóng ra môi trường dịch chiết một cách tốt nhất với hàm lượng cao nhất. Khi pH giảm xuống 5,0 thì hiệu suất trích ly puerarin chỉ đạt 7,32 mg/g, thấp hơn đáng kể so với mức tối ưu. Điều này cho thấy enzyme hoạt động kém hiệu quả trong môi trường axit hơn. Tuy nhiên, khi pH được điều chỉnh tăng lên 7,0 thì hiệu suất trích ly puerarin lại giảm xuống 8,94 mg/g, cùng xu hướng với chiều giảm của hiệu suất thu nhận dịch chiết (giảm nhẹ từ 67,65% xuống còn 66%), cho thấy môi trường kiềm nhẹ đã làm giảm khả năng giải phóng hoặc ổn định của puerarin.

Từ những phân tích trên, có thể thấy rằng pH thích hợp cho quá trình thủy phân bột sắn dây khô bởi chế phẩm enzyme Termamyl SC là 6,5. Điều kiện pH này cũng là 1 yếu tố công nghệ phù hợp vì không cần phải điều chỉnh pH trong quá trình thủy phân bột sắn dây khô.

Nghiên cứu xác định thời gian thích hợp cho quá trình thủy phân thu nhận puerarin từ sắn dây

Thời gian thủy phân là yếu tố quyết định đến hiệu quả trích ly puerarin từ sắn dây bằng chế phẩm enzyme Termamyl SC. Nếu thời gian quá ngắn, phản ứng chưa hoàn tất, hiệu suất thu nhận dịch chiết và puerarin thấp nhưng nếu kéo dài, enzyme dễ mất hoạt tính, làm giảm hiệu suất của quá trình thủy phân và tăng chi phí. Bảng 4 trình bày kết quả thủy phân trong các khoảng thời gian khác nhau.

Kết quả thu nhận được trong Bảng 4 cho thấy: khối lượng dịch chiết và hiệu suất thu nhận dịch chiết đều

Bảng 3. Ảnh hưởng của pH dịch ban đầu đến quá trình thủy phân thu nhận puerarin từ sắn dây

Độ pH	Khối lượng dịch thu hồi (g)	Nồng độ chất khô hòa tan (oBx)	Hiệu suất thu nhận dịch chiết (%)	Hàm lượng puerarin trong dịch (mg/100g)	Hiệu suất trích ly puerarin (mg/g)
5,0	76,96	6,70	51,56	95,12	7,32
5,5	88,70	6,90	61,20	97,65	8,66
6,0	92,34	7,00	64,64	98,23	9,07
6,5	93,96	7,20	67,65	99,63	9,36
7,0	91,67	7,20	66,00	97,54	8,94

Bảng 4. Ảnh hưởng của thời gian đến quá trình thủy phân thu nhận puerarin từ sắn dây

Thời gian (phút)	Khối lượng dịch thu hồi (g)	Nồng độ chất khô hòa tan (oBx)	Hiệu suất thu nhận dịch chiết (%)	Hàm lượng puerarin trong dịch (mg/100g)	Hiệu suất trích ly puerarin (mg/g)
15	86,12	7,00	60,28	97,39	8,25
30	93,12	7,20	67,05	99,52	9,31
60	93,86	7,30	68,52	99,05	9,36

tăng đáng kể từ 15 phút lên 30 phút, đạt cao nhất lần lượt là 93,12g và 67,05%. Kéo dài quá trình thủy phân tới 60 phút, các chỉ số này tăng nhẹ không đáng kể (93,86 g và 68,52% tương ứng). Tương tự, hàm lượng puerarin tăng mạnh từ 97,39 mg/100g ở 15 phút lên cao nhất 99,52 mg/100g tại 30 phút và lại giảm nhẹ xuống 99,05 mg/100g ở 60 phút. Hiệu suất trích ly puerarin, chỉ số quan trọng nhất này tăng từ 8,25 mg/g ở 15 phút lên 9,31 mg/g tại 30 phút. Sau đó, nó chỉ tăng rất ít, lên 9,36 mg/g tại 60 phút.

Các kết quả trên cho thấy 30 phút đầu tiên là giai đoạn quan trọng nhất của quá trình thủy phân. Trong khoảng thời gian này, enzyme Termamyl SC nhanh chóng hoạt động để thủy phân các hạt tinh bột đã được trương nở bởi quá trình hồ hoá. Enzyme α -amylase phá vỡ cấu trúc tinh bột thông qua các liên kết α -1,4 glucoside và giải phóng các chất hòa tan, thu được lượng dịch chiết lớn cũng như hàm lượng puerarin cao nhất. Như vậy, 30 phút là thời điểm quá trình thủy phân đạt hiệu suất cao nhất cũng chính là thời điểm tối ưu để giải phóng puerarin. So sánh với nghiên cứu của Huang sử dụng 0.4% cellulase, thủy phân trong 70 phút, kết hợp với chiết siêu âm trong 31 phút ở 64°C thì phương pháp thủy phân sử dụng enzyme Termamyl SC trong nghiên cứu này rút ngắn được thời gian hơn nhiều [Huang và cộng sự, 2023]. Sử dụng phương pháp chiết xuất hồi lưu truyền thống ở 90°C, thời gian trích ly puerarin cũng kéo dài tới 120 phút [Zhu, 2015]. Còn trong nghiên cứu của Zhang (2018) chiết xuất puerarin sử dụng phương pháp SCE, để thời gian rút ngắn còn 35 phút thì nhiệt độ tối ưu phải đạt

120°C, đòi hỏi chi phí thiết bị cao [Hongguang Zhang và cộng sự, 2018].

Rõ ràng là phương pháp thu nhận puerarin từ sắn dây bằng quá trình thủy phân bởi chế phẩm enzyme Termamyl SC có nhiều ưu điểm như quy trình đơn giản, thời gian ngắn, chi phí thấp (do tỷ lệ sử dụng enzyme thấp, hơn nữa giá bán enzyme α amylase cũng thấp hơn so với các loại enzyme khác như cellulase hay pectinase), đồng thời đây chính là quá trình “chiết xuất xanh” do sử dụng dung môi nước thân thiện với môi trường. Phương pháp sử dụng Termamyl SC cho quá trình thủy phân thu nhận puerarin từ sắn dây cũng cho hiệu suất trích ly cao, là 9,31 mg/g, cao hơn so với các nghiên cứu sử dụng enzyme cellulase (8,78 mg/g) [Huang và cộng sự, 2023] và 8,87 mg/g [Liu và cộng sự, 2018].

IV. KẾT LUẬN

Sử dụng enzyme Termamyl SC để thủy phân sắn dây là một phương pháp hiệu quả để thu được dịch chiết giàu puerarin. Các điều kiện công nghệ thích hợp đã được xác định là: tỷ lệ enzyme 0,06%, nhiệt độ 90°C, pH 6,5 và thời gian thủy phân 30 phút. Ở điều kiện này, hiệu suất thu nhận dịch chiết đạt 67,05%, hiệu suất trích ly puerarin đạt 9,31 mg/g. Dịch thủy phân thu được có tiềm năng phát triển thành các chế phẩm dạng bột giàu puerarin, ứng dụng trong sản xuất thức phẩm chức năng, hoặc tạo ra các sản phẩm đồ uống được liệu vừa có giá trị dinh dưỡng, vừa có hoạt chất sinh học cao. Các kết quả nghiên cứu này nên được áp dụng cho quy trình sản xuất thử nghiệm ở quy mô lớn hơn để đảm bảo công nghệ có tính ổn định khi bước vào giai đoạn sản xuất❖

Lời cảm ơn

Chúng tôi xin trân trọng cảm ơn Bộ Công Thương đã cấp kinh phí để thực hiện nghiên cứu này trong khuôn khổ của dự án “Hoàn thiện công nghệ sản xuất thử nghiệm chế phẩm và thực phẩm bảo vệ sức khỏe giàu phytoestrogen từ đậu tương và sắn dây”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ahn, S.-J., Kim, H. J., Lee, A., Min, S.-S., In, S., & Kim, E. (2020). Determination of 12 herbal compounds for estimating the presence of Angelica gigas root, Cornus fruit, Glycyrrhiza root, Pueraria root, and Schisandra fruit in foods by LC-MS/MS. Food Additives & Contaminants: Part A, 37(9), 1437–1448.

2. Bihlet, A. R., Byrjalsen, I., Andersen, J. R., Simonsen, S. F., Mundbjerg, K., Helmer, B., Riis, B. J., Karsdal, M. A., & Christiansen, C. (2021). The efficacy and safety of multiple dose regimens of kudzu (Pueraria lobata) root extract on bone and cartilage turnover and menopausal symptoms. Frontiers in Pharmacology, 12, 760629.

3. Cui, Y., Liu, X., & Cai, F. (2018). Study on the ultrasonic extraction process of puerarin and daidzein in Puerariae lobatae Radix. China Pharmacy, 27, 7–9.

4. Đỗ Tất Lợi (2004). Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam. Nhà xuất bản Y học.

5. Enzyme Innovation. (2025). Saccharification enzymes. Enzyme Innovation. <https://www.enzymeinnovation.com/craft-distilling-brewing/saccharifaction/>

6. Liu, X., Liu, Y., Yang, Y., Xiao, J., & Zhou, H. (2018). Optimization of microwave-assisted enzymatic extraction technology of puerarin from Radix Puerariae by response surface methodology. *Food Fermentation Science and Technology*, 54, 13–17.
7. Maji, A. K., Banerjee, D., Maity, N., & Banerji, P. (2012). A validated RP-HPLC-UV method for quantitative determination of puerarin in Pueraria tuberosa DC tuber extract. *Pharmaceutical Methods*, 3(2), 79–83.
8. Vũ, H. V., & Thủy, N. M. (2014). Ảnh hưởng của tỷ lệ nước bổ sung và enzyme α -amylase trong thủy phân tinh bột khoai lang tím Nhật. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 28–34.
9. Wang, M. (2022). Effects of puerarin on chronic inflammation: Focus on the heart, brain and arteries. *Aging Medicine*, 4(4), 317–324.
10. Wang, S., Wen, Z., Chen, Q., Chen, L., & Zheng, Z. (2018). β -cyclodextrin-sensitized three-dimensional fluorescence spectra of puerarin and its application to determination of puerarin in Radix Puerariae foods. *Journal of Chinese Institute of Food Science and Technology*, 18, 219–224.
11. Yang, J., Nie, Y., Chen, S., Li, P., Li, Z., & Li, X. (2018). Determination and extraction of puerarin in Gegen by microwave-assisted extraction process optimized by response surface methodology. *Contemporary Chemical Industry*, 47, 64–67.
12. Zhang, H., Liu, S., Li, H., Xue, F., Han, S., Wang, L., Cheng, Y., & Wang, X. (2018). Extraction of isoflavones from Puerariae lobata using subcritical water. *RSC Advances*, 8, 22652–22658.
13. Zhao, Y., Xu, M., You, Z., Li, D., Zhou, M., Zhu, M., & Wang, C. (2014). Analysis of puerarin and chemical composition changes in kudzu root during growth period. *Journal of Chemistry*, Article ID 582176, 6 pages.
14. Zhu, D. Y. (2015). *China Brewing*, 11, 145–148.
15. Zhu, J., Cheng, H., Zhou, M., Li, S., Tang, T., & Feng, J. (2022). Determining three isoflavones from Pueraria lobata using magnetic ZIF-8 nanoparticle-based solid-phase extraction and pressurized capillary electrochromatography. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 212, 114592.

Ngày nhận bài: 11/6/2025; Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 11/7/2025; Ngày chấp nhận đăng bài: 25/7/2025

Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Thị Lâm Đoàn

Thông tin tác giả:

TRƯƠNG HƯƠNG LAN¹, NGUYỄN THỊ VIỆT HÀ¹, DƯƠNG ĐỨC HẠNH²

¹Bộ môn Công nghệ thực phẩm và Dinh dưỡng, Viện Công nghệ thực phẩm

²Công ty TNHH Dược phẩm Nasaki

RESEARCH ON DETERMINING THE OPTIMAL CONDITIONS FOR KUDZU ROOT HYDROLYSIS BY α -AMYLASE TO OBTAIN A PUERARIN-RICH EXTRACT

TRUONG HUONG LAN¹, NGUYEN THI VIET HA¹, DUONG DUC HANH²

¹Food Industries Research Institute

²Nasaki Pharmaceutical Co., Ltd.

ABSTRACT

Puerarin is a typical isoflavone compound, accounting for a high proportion in the chemical composition of kudzu, with many valuable biological activities such as anti-oxidation, anti-inflammation, metabolic regulation, cardiovascular protection, ..., etc., so it is increasingly interested in the research and development of functional food products and health-enhancing products. Many methods of extracting puerarin from kudzu have been studied, in which the method of extracting puerarin by enzyme is a highly appreciated direction thanks to its efficiency, speed, simplicity and environmental friendliness. In this study, the Termamyl SC was surveyed under different technological conditions to obtain the highest puerarin extraction yield from kudzu. The results showed that the hydrolysis process at an enzyme ratio of 0.06%, temperature of 90°C, pH 6.5, hydrolysis time of 30 minutes was the most suitable to obtain an extract with a puerarin content of 99.52 mg/100 g, and a puerarin extraction yield of 9.35 mg/g. The results of this study not only confirm the advantages of the method using alpha amylase enzyme in hydrolysis to obtain puerarin from kudzu but also applying puerarin-rich extracts in the development of natural functional food products.

Keywords: puerarin, kudzu, hydrolysis, enzyme, Termamyl SC.

XỬ LÝ VÀ TÁI CHẾ ACID THẢI TRONG QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT SẢN PHẨM CAO SU TỪ LATEX

TRẦN HẢI ỨNG - HỒ QUANG NHƯ

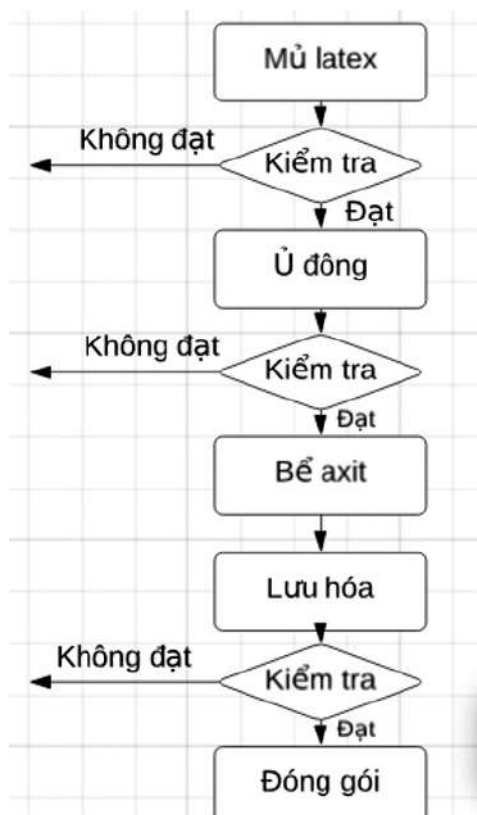
TÓM TẮT:

Quá trình sản xuất các sản phẩm cao su từ nguyên liệu cao su latex thải ra lượng lớn dung dịch acid acetic có lẫn nhiều tạp chất và có nồng độ thấp không thể tái sử dụng. Lượng acid thải này là chất thải độc hại cần phải xử lý gây tổn kém cho các công ty sản xuất và xã hội nói chung. Trong nghiên cứu này, phương án chưng cất có mặt acid sulfuric để nâng cao nồng độ acid acetic đã thu được kết quả khả quan về khả năng tái chế để tái sử dụng nguồn acid acetic thải. Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi bổ sung acid sulfuric nồng độ acid acetic thu được trên 30% thậm chí có thể lên đến 40%. Nồng độ acid acetic 30% là ngưỡng để có thể tái sử dụng acid trong quá trình sản xuất sản phẩm cao su. Với nồng độ ngưỡng này, tùy vào nhiệt độ thu hồi dung dịch acid acetic mà tỷ lệ mol $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{H}_2\text{SO}_4$ có thể thay đổi từ 6,3/1 đến 10,5/1.

Từ khóa: acid acetic thải, cao su, tái chế acid acetic, sản xuất, tái sử dụng, dung dịch acid.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quy trình sản xuất sản phẩm cao su được trình bày trong Hình 1. Trong quy trình này cần sử dụng acid acetic và cũng thải ra một lượng acid acetic không thể hoàn lưu [1].



Hình 1: Quy trình sản xuất sản phẩm cao su

Acid acetic là chất giúp cao su latex đông tụ và định hình sản phẩm trong quá trình sản xuất sản phẩm cao su. Nồng độ acid acetic sử dụng trong quá trình này là 30% theo khối lượng [2]. Trong quá trình sản xuất acid acetic bị tiêu hao và giảm nồng độ dẫn đến phải bổ sung acid acetic. Một phần acid nồng độ thấp, bị lẫn tạp chất không thể tái sử dụng trở thành chất thải cần xử lý. Lượng chất thải này trở thành gánh nặng cho doanh nghiệp trong vấn đề tồn trữ, xử lý chất độc hại theo quy định pháp luật [1]. Do đó, chúng ta cần tái chế lượng axit thải này để nâng cao hiệu quả sử dụng nguyên liệu, tránh thải ra môi trường và giảm chi phí xử lý. Muốn tái sử dụng lượng acid này cần phải xử lý các tạp chất và nâng cao nồng độ acetic. Có thể sử dụng phương pháp hấp phụ nước theo quy trình chuyển đổi áp suất để nâng cao nồng độ acid [3]. Tuy nhiên phương pháp này đòi hỏi vật liệu hấp phụ bền với môi trường acid [4].

Phương pháp khác là chưng cất, tuy nhiên phương pháp chưng cất truyền thống đòi hỏi hệ thống chưng cất phức tạp và tiêu tốn nhiều năng lượng do nước rất khó tách khỏi dung dịch với acid acetic [5]. Việc đưa thêm acid sulfuric vào quá trình chưng cất giúp dễ dàng tách nước khỏi hỗn hợp với cấu hình thiết bị đơn giản hơn và tiêu tốn ít năng lượng hơn. Ngưỡng nồng độ để tái sử dụng acid acetic là 30% để bảo đảm quá trình ngưng tụ latex được sử dụng làm mục tiêu cho quá trình chưng cất này.

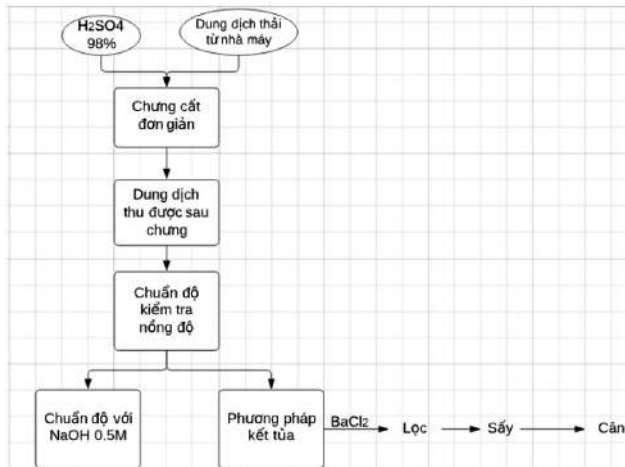
II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Dung dịch acid acetic thải từ nhà máy sản xuất cao su. H_2SO_4 thương mại.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Dung dịch acid acetic thải bổ sung dung dịch acid sulfuric với các tỷ lệ và nồng độ khác nhau được chưng cất với hệ thống đệm sứ để thu dung dịch acid acetic nồng độ cao. (Hình 2)



Hình 2: Quá trình nghiên cứu được mô tả

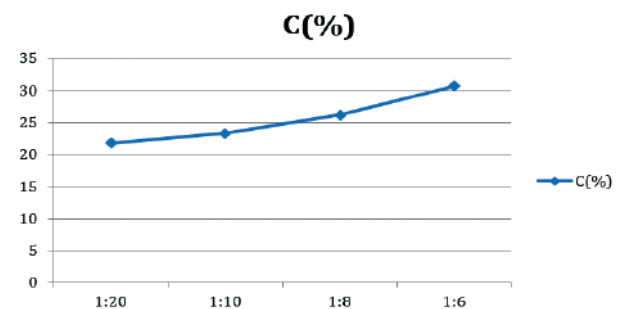
Cho 364 ml dung dịch cần khảo sát (ứng với 2 mol axit đo được) chưng cùng H_2SO_4 98% với tỉ lệ mol 20:1, 10:1, 8:1, 6:1 ở các nhiệt độ 105 - 107°C, 107 - 108°C. Ở mỗi khoảng nhiệt độ thu dung dịch sau chưng rồi đi chuẩn độ với NaOH 0.5M và phương pháp kết tủa với $BaCl_2$.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ mol acid sulfuric/acid acetic đến nồng độ sản phẩm chưng cất tại khoảng nhiệt độ 105 - 107°C

Từ kết quả thu được có thể thấy ở khoảng nhiệt độ tương đối thấp từ 105°C đến 107°C khi tăng tỷ lệ acid sulfuric và dung dịch acid thải ban đầu, nồng độ acid acetic thu được sau chưng cất tăng. Tại tỷ lệ acetic/sulfuric 6,3:1 dung dịch acid acetic thu được đã đạt ngưỡng nồng độ mục tiêu 30%.

3.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ mol acid sulfuric/acid acetic đến nồng độ sản phẩm chưng cất tại khoảng nhiệt độ 107 - 108°C



Hình 3: Kết quả thí nghiệm Quan hệ giữa tỷ lệ mol acid và nồng độ acid acetic thu được sau chưng cất

Kết quả thí nghiệm được trình bày trong Bảng 2.

Bảng 1. Ảnh hưởng của tỷ lệ mol acid sulfuric/acid acetic đến nồng độ sản phẩm chưng cất

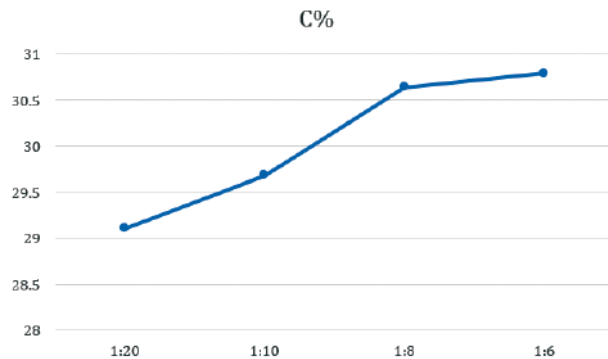
Tỉ lệ mol acid nguyên liệu		Số mol acid nguyên liệu		Lượng NaOH trung hòa	Nồng độ dung dịch thu được ở 105-107°C	
H_2SO_4	CH_3COOH	Số mol CH_3COOH	Số mol H_2SO_4	NaOH 0.5M	C(M)	C(%)
1	20	2	0.1	6.95	3.82	21.83
1	10	2	0.2	7.42	4.08	23.29
1	8	2	0.25	8.35	4.59	26.22
1	6	2	0.33	10.05	5.36	30.64

Bảng 2. Tỷ lệ mol acid sulfuric/acid acetic và nồng độ sản phẩm chưng cất

Tỉ lệ mol acid nguyên liệu		Số mol acid nguyên liệu		Lượng NaOH trung hòa	Nồng độ dung dịch thu được ở 105-107°C	
H_2SO_4	CH_3COOH	Số mol CH_3COOH	Số mol H_2SO_4	NaOH 0.5M	C(M)	C(%)
1	20	2	0.1	9.275	5.09	29.10
1	10	2	0.2	9.45	5.19	29.68
1	8	2	0.25	10.05	5.36	30.64
1	6	2	0.33	10.1	5.39	30.79

Quan hệ giữa tỷ lệ mol acid và nồng độ acid acetic thu được sau chưng cất được trình bày trong đồ thị Hình 4.

Từ kết quả thu được ta thấy, tại khoảng nhiệt độ 107°C-108°C cao hơn so với 105°C-107°C, quy luật về mối tương quan giữa nồng độ acid acetic thu được sau chưng



Hình 4: Quan hệ giữa tỷ lệ mol acid và nồng độ acid acetic thu được

Lời cảm ơn

Nhóm tác giả cảm ơn Trường Đại học Bách khoa - Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh đã tạo điều kiện để thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Andrew Ciesielski (1999). An Introduction to Rubber Technology-Rapra Technology.Ltd.
- [2] E. Desmond Goddard, James V. Gruber (1999). Rubber Compounding - Chemistry and Applications (1999, Informa Healthcare) - libgen.lc.
- [3] Forrest M. J. (2001). Rubber Analysis i Polymers, Compounds and Products.
- [4] Amit Sengupta (2021). How Pressure Swing Adsorption (PSA) technique works?. Available at <https://www.google.com/search?q=Pressure+Swing+Adsorption&oq=Pressure+Swing+Adsorption&aqs=chrome.69j59l3j69l60.341j0j1&sourceid=chrome&ie=UTF-8#fpstate=ive&vld=cid:e8fb75d2,vid:AE5Q0q-HN3U>.
- [5] Vũ Ngọc Hùng (1999). Nghiên cứu nâng cao nồng độ axit axetic từ dung dịch loãng bằng chưng luyện đẳng phí. Luận án Tiến sĩ, Đại học Bách khoa Hà Nội.

Ngày nhận bài: 20/7/2025; Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 5/8/2025; Ngày chấp nhận đăng bài: 15/8/2025

Người phản biện: TS. Dương Xuân Diêu - Cục Đổi mới sáng tạo, Chuyển đổi xanh và Khuyến công

Thông tin tác giả:

TRẦN HẢI ƯNG¹ - HỒ QUANG NHƯ¹

¹Trường Đại học Bách khoa - Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

cất gần như không thay đổi nhiều. Nồng độ acid acetic đạt ngưỡng mục tiêu 30% ở tỷ lệ acetic/sulfuric=10,5.

Kết quả thí nghiệm cho thấy, không lẫn H₂SO₄ trong dung dịch acid acetic thu được sau chưng cất.

IV. KẾT LUẬN

Quá trình chưng cất dung dịch acid acetic thải có bổ sung H₂SO₄ cho thấy khi tăng lượng H₂SO₄ thì nồng độ acid acetic thu được cũng tăng. Ở nhiệt độ chưng cất càng cao thì nồng độ acid acetic thu được càng cao. Kết quả cho thấy, nồng độ acid acetic mục tiêu 30% đạt được ở khoảng nhiệt độ 105°C - 107°C với tỷ lệ mol acetic/sulfuric=6,3/1 và ở khoảng nhiệt độ 107°C - 108°C với tỷ lệ mol acetic/sulfuric=10,5/1. Ở cả 2 khoảng nhiệt độ trên dung dịch acid acetic thu được đều không bị lẫn H₂SO₄. Kết quả cho thấy, triển vọng áp dụng quá trình chưng cất acid acetic có bổ sung H₂SO₄ nhằm xử lý, tái chế, tái sử dụng lượng acid acetic thải trong quá trình sản xuất sản phẩm cao su từ nguyên liệu cao su latex❖

RECYCLING AND REUSE OF WASTE ACETIC ACID FROM LATEX-BASED RUBBER PRODUCTION

TRAN HAI UNG¹ - HO QUANG NHU¹

¹Ho Chi Minh City University Of Technology , Vietnam National University - Ho Chi Minh City

ABSTRACT

The production of latex-based products generates large volumes of waste acetic acid solution containing various impurities and low acetic acid concentrations, rendering it unsuitable for reuse. This waste not only poses environmental risks but also increases treatment costs for both enterprises and society. This study investigates a distillation method enhanced by the addition of sulfuric acid to concentrate the acetic acid in waste solutions, thereby enabling reuse. The results demonstrate that sulfuric acid addition effectively increases acetic acid concentration to the range of 30–40%. Since the minimum threshold concentration required for reuse in latex production is 30%, the study identifies an optimal molar ratio of CH₃COOH/H₂SO₄ between 6.3:1 and 10.5:1, depending on the recovery temperature. These findings confirm the technical feasibility of recovering and reusing waste acetic acid solutions, contributing to cost reduction and sustainable production in the latex industry.

Keywords: waste acetic acid, rubber, acetic acid recycling, production, reuse, acid solution.

ĐÁNH GIÁ MỘT SỐ NGUỒN GEN CÂY VỪNG TRỒNG VỤ HÈ THU TẠI VÙNG ĐẤT XÁM TỈNH TÂY NINH

NGUYỄN ĐOÀN HỮU TRÍ, NGUYỄN THỊ ÚT, THÁI NGUYỄN QUỲNH THƯ, HOÀNG HUỆ QUÂN,
TRẦN NGỌC THÔNG, ĐINH VIỆT TOÀN

TÓM TẮT:

Thí nghiệm đánh giá 6 nguồn gen cây vừng VDM 08-9, VDM 08-25, MCS12, VDM 08-37, MĐHQ và HQ13 trong vụ Hè Thu năm 2025 tại xã Hưng Thuận, tỉnh tây Ninh cho thấy có sự khác biệt rõ rệt về đặc điểm nông sinh học, năng suất và khả năng chống chịu giữa các giống. Kết quả đánh giá cho thấy, các giống vừng VDM 08-37, MCS12, VDM 08-25 có khối lượng 1.000 hạt khá cao, khả năng kháng hạn trung bình. Các giống VDM 08-9 và VDM 08-25 có khả năng kháng sâu hại tốt và các giống còn lại ở mức trung bình. Trong vụ Hè Thu tại tỉnh Tây Ninh, giống vừng VDM 08-9 có thời gian sinh trưởng ngắn, số quả/cây cao, khả năng kháng sâu tốt và năng suất lý thuyết đạt vượt trội so với các giống vừng còn lại, có tiềm năng phát triển trong sản xuất đại trà.

Từ khóa: Cây vừng (*Sesamum indicum* L.), nguồn gen, đặc điểm nông sinh học.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây vừng (*Sesamum indicum* L.) là một trong những cây lấy dầu được trồng phổ biến trên thế giới, nhất là ở khu vực có khí hậu nhiệt đới và cận nhiệt đới (Gholamhoseini và Dolatabadian, 2024) [2]. Tại Việt Nam, diện tích trồng vừng năm 2023 ước tính đạt 25.641 ha, năng suất trung bình 8,6 tạ/ha và sản lượng đạt 22.051,2 tấn (FAOSTAT, 2025) [1]. Một số nghiên cứu trên thế giới cho thấy nhu cầu về nguyên liệu cây có dầu ngày càng gia tăng nhằm phục vụ cho ngành công nghiệp dầu thực vật, thức ăn chăn nuôi, dược phẩm và nhiên liệu sinh học (Tokel và cs, 2021) [8]. Tuy nhiên, việc mở rộng vùng nguyên liệu cây có dầu nói chung và cây vừng nói riêng liên quan chặt chẽ đến công tác bảo tồn nguồn gen nhằm duy trì đặc tính giống và đánh giá khả năng thích nghi với các điều kiện sinh thái khác nhau (Qì và cs, 2020) [6]. Bên cạnh đó, việc bảo tồn và đánh giá nguồn gen cây vừng giúp xác định rõ hơn về vật liệu di truyền góp phần xây dựng dữ liệu khoa học trong các chương trình chọn tạo giống mới (Teklu và cs, 2022) [7].

Vì vậy, nghiên cứu đánh giá một số nguồn gen cây vừng trong vụ Hè Thu được thực hiện ở tỉnh Tây Ninh, nhằm xây dựng dữ liệu khoa học và bảo tồn nguồn gen, góp phần làm đa dạng nguồn gen, bổ sung nguồn vật liệu khởi đầu cho công tác chọn tạo giống phục vụ cho sản xuất vùng đạt hiệu quả cao.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống vừng tham gia thí nghiệm gồm VDM 08-9, VDM 08-25, MCS12, VDM 08-37, MĐHQ và HQ13. Trong

đó, giống vừng VDM 08-25 và MĐHQ có nguồn gốc tại Việt Nam, giống VDM 08-9 và VDM 08037 có nguồn gốc từ Trung Quốc, giống MCS12 có nguồn gốc từ Ấn Độ và giống HQ13 có nguồn gốc từ Hàn Quốc.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được bố trí theo kiểu tuần tự, không lặp lại. Mỗi giống trồng 200 m².

Phương pháp trồng và chăm sóc: Các giống vừng được trồng và chăm sóc theo quy trình của Viện Nghiên cứu Dầu và Cây có dầu (2022) [9].

Phương pháp đánh giá và chỉ tiêu theo dõi: Đánh giá đặc tính nông sinh học nguồn gen cây vừng (thời gian sinh trưởng, thân, lá, hoa, quả, hạt, năng suất và chất lượng hạt) theo các hướng dẫn của quyết định số 9796a/QĐ-BCT ngày 20/12/2013 của Bộ Công Thương; TCCS 02:2023/VD về Khảo nghiệm về giá trị canh tác và sử dụng của giống vừng, ban hành theo quyết định số 21/QĐ-VD ngày 30/3/2023 do Viện Nghiên cứu Dầu và Cây có dầu (2023) xây dựng và công bố áp dụng [10].

Thời gian và địa điểm thực hiện: Thí nghiệm được trồng và đánh giá trong vụ Hè Thu năm 2025 tại xã Hưng Thuận, tỉnh Tây Ninh.

Xử lý số liệu: Số liệu được tổng hợp, tính trung bình, độ lệch chuẩn (SD) và kiểm định T-Test ở độ tin cậy 95% bằng phần mềm Microsoft Excel 365. Vẽ biểu đồ hộp, tính giá trị khoảng tứ phân vị (IQR) và giá trị trung vị bằng phần mềm JASP 0.19.3.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Các giống vừng được trồng và đánh giá trong vụ Hè Thu tại xã Hưng Thuận, tỉnh Tây Ninh có một số đặc điểm

nông sinh học và tính kháng được trình bày ở Bảng 1.

Kết quả cho thấy các giống vùng có ngày bắt đầu nở hoa tính từ ngày sau gieo trung bình từ 21 đến 26 ngày và thời gian sinh trưởng từ 72 đến 83 ngày sau gieo. Trong đó, giống vùng VDM 08-37 có thời gian sinh trưởng ngắn nhất và giống vùng MCS12 có thời gian sinh trưởng dài nhất. Kết quả nghiên cứu của Vy Phú Sỹ và cs (2015) tại Thành phố Hồ Chí Minh cho thấy, 19 giống vùng thí nghiệm có thời gian sinh trưởng từ 69 đến 81 ngày sau gieo và thời gian ra hoa biến động từ 31 đến 44 ngày sau gieo [11]. Bên cạnh đó, kết quả bảo tồn và đánh giá 91 mẫu giống vùng tại tỉnh Tây Ninh cho thấy thời gian sinh trưởng của các giống vùng trung bình từ 70 đến 80 ngày sau gieo (Lê Công Nông và cs, 2023) [3]. Tất cả các giống vùng tham gia thí nghiệm đều có kiểu sinh trưởng hữu hạn nhưng có 03 giống không phân cành (VDM 08-9, VDM 08-25 và MCS12) và 03 giống có kiểu phân cành ở dưới (VDM 08-37, MĐHQ và HQ13).

Đối với vị trí mọc lá của các giống vùng cho thấy đa số có vị trí lá đối nhau, riêng giống vùng MĐHQ có vị trí lá xen kẽ nhau. Hình dạng lá thật gồm hai dạng chính là mũi mác (VDM 08-9, VDM 08-37 và MĐHQ) và ovan (VDM 08-25, MCS12 và HQ13). Các giống vùng đều có hoa màu tím ở các mức độ khác nhau, trong đó giống vùng VDM 08-37 có màu tím, 04 giống vùng có màu tím nhạt (VDM 08-9, VDM 08-25, MĐHQ và HQ13) và giống MCS12 có hoa màu tím đậm.

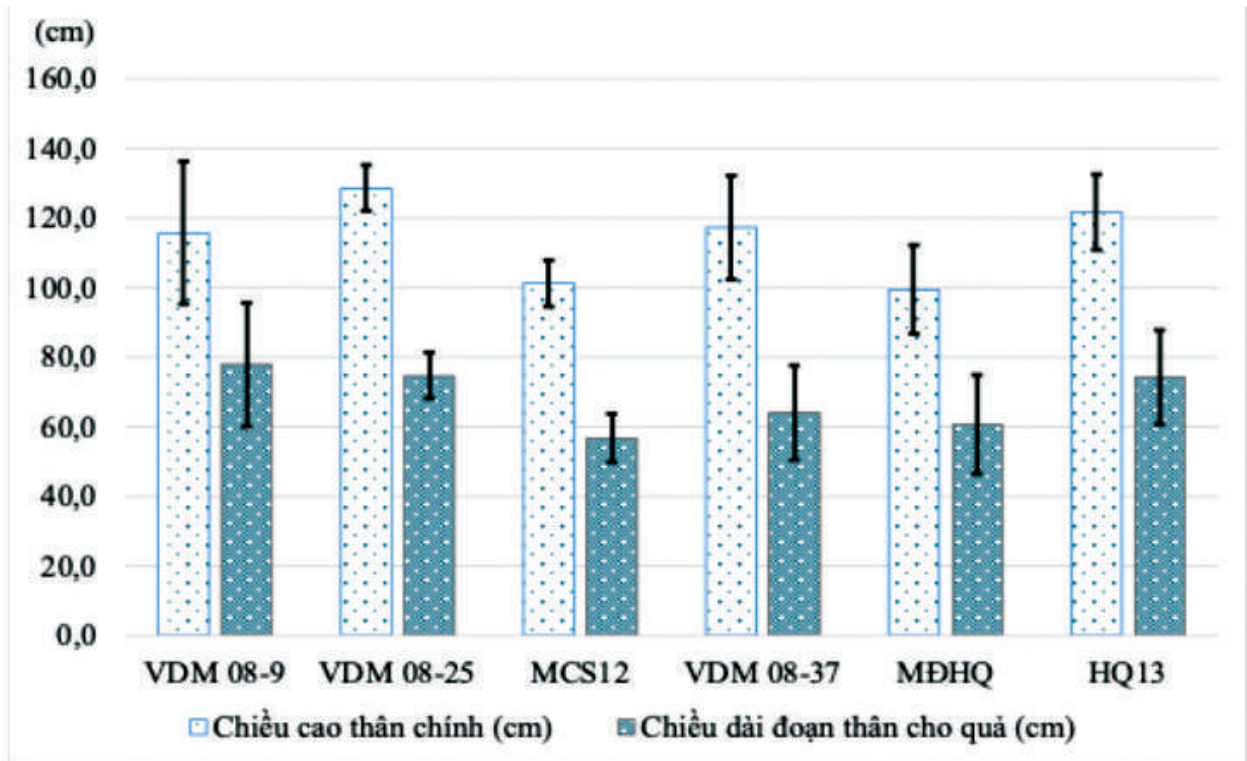
Đối với đặc điểm hạt của các giống vùng cho thấy, độ đồng đều của hạt ở hai mức cao và trung bình; trong đó, giống vùng VDM 08-9, VDM 08-37 và HQ13 có độ đồng đều cao hơn so với các giống còn lại. Độ tách hạt trên đồng ruộng của các giống vùng ở mức nhẹ (hầu như không tách) đối với giống VDM 08-9 và VDM 08-25, 04 giống còn lại có độ tách hạt ở mức ít.

Về khả năng kháng của các giống vùng trong thí nghiệm chỉ xét về mức độ chống chịu hạn và mức độ chống đổ ngã cho thấy, giống VDM 08-9 có tính kháng hạn ở mức khá, trong khi 05 giống còn lại ở mức trung bình. Tính kháng đổ ngã của giống vùng MCS12, VDM 08-37 và MĐHQ ở mức ít hơn so với các giống khác ở mức độ trung bình. Đối với khả năng kháng các loại sâu chủ yếu trên cây vùng như sâu sừng *Acherontia lachesis*, sâu khoang *Spodoptera litura*, bọ xít xanh *Blepharidoterus angulatus*, ghi nhận giống VDM 08-9 và VDM 08-25 kháng tốt hơn so với 04 giống còn lại. Tính kháng bệnh (các bệnh lở cổ rễ *Rhizoctonia solani*, bệnh thối thân *Macrophomina phaseolina*, bệnh đốm *Alternaria sesami*) của giống MCS12 và HQ13 ở mức trung bình, trong khi 04 giống còn lại ở mức nhiễm nhẹ.

Tại thời điểm thu hoạch, các giống vùng thí nghiệm có chiều cao thân chính và chiều dài đoạn thân cho quả có sự biến động lớn. Trong đó, chiều cao thân chính của các giống vùng dao động từ 99,3 đến 128,6 cm, đạt cao nhất là giống vùng VDM 08-25 và thấp nhất là giống vùng

Bảng 1. Một số đặc điểm nông sinh học và khả năng chống chịu của các giống vùng trồng vụ Hè Thu tại xã Hưng Thuận, tỉnh Tây Ninh

Chỉ tiêu theo dõi	Giống vùng thí nghiệm					
	VDM 08-9	VDM 08-25	MCS12	VDM 08-37	MĐHQ	HQ13
Ngày bắt đầu nở hoa (ngày sau gieo)	23	24	26	21	24	22
Thời gian sinh trưởng (ngày sau gieo)	73	76	83	72	80	74
Kiểu sinh trưởng	Hữu hạn	Hữu hạn	Hữu hạn	Hữu hạn	Hữu hạn	Hữu hạn
Kiểu phân cành	Không	Không	Không	Dưới	Dưới	Dưới
Vị trí lá	Đối nhau	Đối nhau	Đối nhau	Đối nhau	Xen kẽ	Đối nhau
Hình dạng lá thật	Mũi mác	Ovan	Ovan	Mũi mác	Mũi mác	Ovan
Màu sắc hoa	Tím nhạt	Tím nhạt	Tím đậm	Tím	Tím nhạt	Tím nhạt
Độ đồng đều của hạt	Cao	Trung bình	Trung bình	Cao	Trung bình	Cao
Độ tách hạt	Nhẹ	Nhẹ	Ít	Ít	Ít	Ít
Tính kháng hạn	Khá	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Trung bình
Tính kháng đổ ngã	Trung bình	Trung bình	Ít	Ít	Ít	Trung bình
Tính kháng sâu	Tốt	Tốt	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Trung bình
Tính kháng bệnh	Nhiễm nhẹ	Nhiễm nhẹ	Trung bình	Nhiễm nhẹ	Nhiễm nhẹ	Trung bình



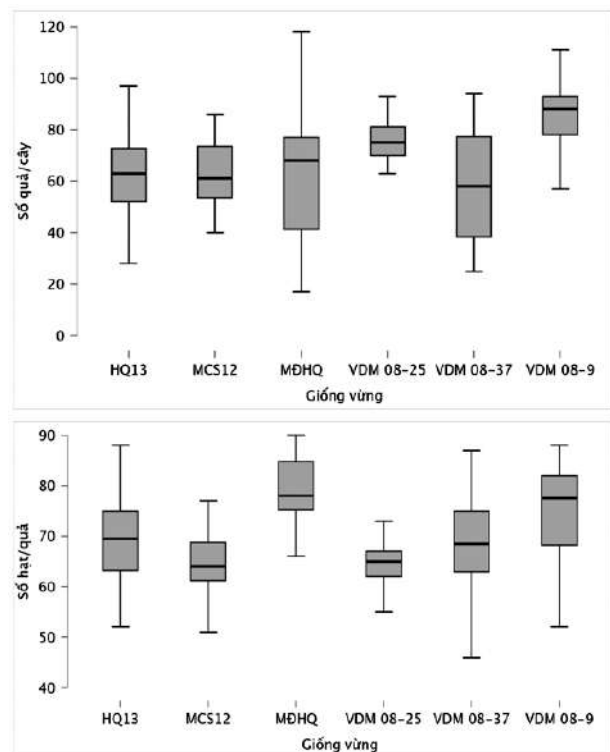
Hình 1. Chiều cao thân chính và chiều dài đoạn thân cho quả của các giống vùng trồng vụ Hè Thu tại xã Hưng Thuận, tỉnh Tây Ninh

MĐHQ. Tuy nhiên, chiều dài đoạn thân cho quả đạt cao nhất là giống vùng VDM 08-9 (77,7 cm), kế đến giống VDM 08-25 (74,6 cm), HQ13 (74,1 cm) và thấp nhất là giống vùng MCS12 (56,7 cm). Kết quả này cho thấy chiều cao thân chính và chiều dài đoạn thân cho quả khác nhau ở trong cùng một giống nhưng chiều dài đoạn thân cho quả là yếu tố quan trọng liên quan đến số lượng quả trên từng giống. Nghiên cứu của Nguyễn Quốc Khương và cs (2021) cho thấy giống vùng ADB1 trồng ở thành phố Cần Thơ có chiều cao thân chính từ 81,0 đến 133,5 cm [4]. Điều này cho thấy các giống vùng tham gia thí nghiệm trồng tại tỉnh Tây Ninh có chiều cao thân chính ngắn hơn so với giống vùng ADB1.

Kết quả thí nghiệm cho thấy số quả/cây của các giống vùng trung bình từ 58,5 đến 85,7 quả, trong đó thấp nhất là giống VDM 08-37 và cao nhất là giống VDM 08-9. Hình 2 cho thấy khoảng tứ phân vị (IQR) của số quả/cây biến động rất lớn giữa các giống vùng, nhất là giống vùng MĐHQ (IQR = 35,8 quả) và giống VDM 08-37 (IQR = 38,8 quả), điều này cho thấy hai giống vùng này có mức độ phân tán về dữ liệu số quả/cây cao hơn so với các giống khác. Tuy nhiên, số quả/cây của giống vùng VDM 08-9 có giá trị trung vị đạt cao nhất (88,0 quả), kế đến là giống VDM 08-25 (75,0 quả) và MĐHQ (68,0 quả). Qua đó cho thấy, giống vùng VDM 08-9 có số quả/cây đạt tốt hơn so với các giống khác với giá trị trung bình của số quả/cây là 85,7 quả và giá trị trung vị là 88,0 quả; kế đến là giống vùng VDM 08-25 có số liệu ghi nhận lần lượt là 75,2 và 75,0 quả. Kết quả nghiên cứu tập đoàn 50 giống vùng trong vụ Hè Thu trồng tại tỉnh Tây Ninh cho thấy số quả/cây dao động từ 59,8 đến 107,2 quả/cây, trong đó 80% giống vùng có số quả/cây từ 70,0 đến

99,9 quả (Nguyễn Thị Út và cs, 2024) [5].

Đối với chỉ tiêu số hạt/quả ở các giống vùng cho thấy, giá trị khoảng tứ phân vị (IQR) ở các giống đạt mức thấp, dao động từ 5,0 đến 13,8 hạt. Trong đó, giống vùng VDM 08-9 có khoảng tứ phân vị đạt cao nhất (IQR = 13,8 hạt), kế



Hình 2. Số quả/cây và số hạt/quả của các giống vùng trồng vụ Hè Thu tại xã Hưng Thuận, tỉnh Tây Ninh

Bảng 2. Kết quả so sánh khối lượng 1.000 hạt và năng suất lý thuyết giữa các giống vùng trồng vụ Hè Thu tại xã Hưng Thuận, tỉnh Tây Ninh

Chỉ tiêu/Giống vùng	Giống vùng					
	VDM 08-9	VDM 08-25	MCS12	VDM 08-37	MĐHQ	HQ13
Khối lượng 1.000 hạt (g)	2,8 ± 0,4	3,1 ± 0,5	3,2 ± 0,4	3,3 ± 0,5	3,0 ± 0,6	2,9 ± 0,5
VDM 08-9	-	0,0021	0,0002	0,0002	0,0558	0,3341
VDM 08-25		-	0,6274	0,3275	0,5122	0,0610
MCS12			-	0,5702	0,2797	0,0170
VDM 08-37				-	0,1431	0,0079
MĐHQ					-	0,3199
HQ13						-
Năng suất lý thuyết (tấn/ha)	3,9 ± 1,3	2,0 ± 0,7	2,8 ± 1,0	3,2 ± 1,3	3,2 ± 1,5	3,2 ± 0,8
VDM 08-9	-	0,0000	0,0003	0,0374	0,0810	0,0128
VDM 08-25		-	0,0020	0,0001	0,0002	0,0000
MCS12			-	0,1776	0,1393	0,0571
VDM 08-37				-	0,8328	0,9234
MĐHQ					-	0,8694
HQ13						-

đến là giống VDM 08-37 (IQR = 12,0 hạt) và giống HQ13 (IQR = 11,8 hạt). Bên cạnh đó, giá trị trung vị của số hạt/quả ở giống vùng MĐHQ đạt cao nhất (78,0 hạt), kế đến là giống VDM 08-9 (77,5 hạt) và giống HQ13 (69,5 hạt). Đối với giá trị trung bình về số hạt/quả ở các giống vùng biến động từ 64,5 đến 78,8 hạt, trong đó giống vùng MĐHQ (78,8 hạt) và VDM 08-9 (75,1 hạt) là hai giống có giá trị cao nhất. Nghiên cứu của Nguyễn Thị Út và cs (2024) cho thấy số hạt/quả của tập đoàn 50 giống vùng trồng trên nền đất xám tại tỉnh Tây Ninh dao động từ 74,9 đến 148,4 hạt/quả, trong đó có 31 giống vùng có số hạt/quả phổ biến từ 74,9 đến 99,2 hạt [5].

Số liệu Bảng 2 cho thấy khối lượng 1.000 hạt của các giống vùng biến động từ 2,8 đến 3,3 g, đạt cao nhất là giống vùng VDM 08-37 và thấp nhất là giống VDM 08-9. Kết quả kiểm định T-Test bắt cặp giữa các giống vùng cho thấy khối lượng 1.000 hạt giống vùng VDM 08-9 thấp hơn đáng kể so với giống VDM 08-25, MCS12 và VDM 08-37 nhưng thấp hơn không đáng kể so với giống MĐHQ và HQ13. Giống vùng VDM 08-25 có khối lượng 1.000 hạt khác biệt không có ý nghĩa so với các giống vùng khác. Giống vùng MCS12 có khối lượng 1.000 hạt cao hơn đáng kể so với giống vùng HQ13 nhưng khác biệt không có ý nghĩa so với giống vùng VDM 08-37 và MĐHQ. Giống vùng VDM 08-37 có khối lượng 1.000 hạt chênh lệch không đáng kể so với giống MĐHQ nhưng khác biệt có ý nghĩa so với giống HQ13 ($p<0,05$). Đối với giống vùng MĐHQ và HQ13 cho thấy kết quả kiểm định về khối lượng 1.000 hạt khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê ($p>0,05$). Nhìn chung, các giống vùng VDM 08-25, MCS12, VDM 08-37 và MĐHQ có khối lượng 1.000 hạt đạt ở mức cao hơn so với

giống VDM 08-9 và HQ13. Theo kết quả nghiên cứu của Lê Công Nông và cs (2023) cho thấy khối lượng 1.000 hạt của tập đoàn giống 91 vùng dao động từ 2,5 đến 3,0 g, trong đó 16 giống vùng có khối lượng 1.000 hạt dưới 2,5 g, 38 giống vùng có khối lượng 1.000 hạt từ 2,5 đến 3,0 g và 37 giống vùng có khối lượng 1.000 hạt trên 3,0 g [3].

Kết quả kiểm định T-Test bắt cặp về năng suất lý thuyết cho thấy, giống vùng VDM 08-9 có năng suất lý thuyết cao hơn đáng kể so với giống VDM 08-25, MCS12, VDM 08-37 và HQ13, tuy nhiên khác biệt không đáng kể so với giống MĐHQ. Năng suất lý thuyết của giống vùng VDM 08-25 chỉ đạt 2,0 tấn/ha, thấp hơn đáng kể so với các giống vùng còn lại ($p<0,05$). Kết quả kiểm định về năng suất lý thuyết của giống vùng MCS12 so với VDM 08-37, MĐHQ và HQ13; kiểm định giữa giống vùng VDM 08-37 so với giống MĐHQ và HQ13 cũng như là kiểm định giữa MĐHQ với HQ13 đều có kết quả khác biệt không đáng kể ($p>0,05$). Kết quả này cho thấy giống vùng VDM 08-9 mặt dù có khối lượng 1.000 hạt ở mức thấp hơn so với các giống vùng cùng đánh giá, nhưng số quả/cây và số hạt/quả đều ở mức cao do đó có năng suất vượt trội hơn so với các giống vùng khác trong điều kiện khảo sát tại xã Hưng Thuận, tỉnh Tây Ninh trong vụ Hè Thu.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Kết luận

Kết quả đánh giá 6 nguồn gen cây vùng VDM 08-9, VDM 08-25, MCS12, VDM 08-37, MĐHQ và HQ13 có nguồn gốc thu thập trong nước và nhập nội từ Trung Quốc, Hàn Quốc và Ấn Độ được trồng trong vụ Hè Thu năm 2025 tại xã Hưng Thuận tỉnh tây Ninh cho thấy có sự khác biệt rõ rệt

về đặc điểm nông sinh học, năng suất và khả năng chống chịu giữa các giống. Các giống vùng VDM 08-37, MCS12, VDM 08-25 có khối lượng 1.000 hạt ở mức khá (>3,1 g), đồng thời khả năng kháng hạn ở mức trung bình. Khả năng kháng sâu của các giống VDM 08-9 và VDM 08-25 ở mức tốt, các giống còn lại ở mức trung bình. Giống vùng VDM 08-9 có thời gian sinh trưởng ngắn, số quả/cây cao, khả năng kháng sâu tốt và năng suất lý thuyết vượt trội

so hơn với các giống vùng khác, có tiềm năng phát triển trong sản xuất.

Đề nghị

Tiếp tục thực hiện khảo sát và đánh giá các nguồn gen cây vùng trong vụ Thu Đông và Đông Xuân trong điều kiện sinh thái ở tỉnh Tây Ninh và các vùng sinh thái khác để xây dựng cơ sở dữ liệu và đánh giá khả năng sinh trưởng, phát triển và năng suất của các giống ❖

Lời cảm ơn

Nghiên cứu đã được thực hiện từ kinh phí của Bộ Công Thương trong phạm vi nhiệm vụ khoa học công nghệ cấp Bộ “Đánh giá nguồn gen cây nguyên liệu dầu” do Viện Nghiên cứu Dầu và Cây có dầu chủ trì.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT) (2025), Truy cập ngày 11 tháng 9 năm 2025, <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>.
- Gholamhoseini M. & Dolatabadian A. (2024), Sesame renaissance: Iran's emerging influence in the global sesame market, *Oilseeds Fats Crops Lipid*, 31, 24.
- Lê Công Nông, Thái Nguyễn Quỳnh Thư, Ngô Thị Thanh Trúc, Trần Thị Phương Nhung, Phạm Phú Thịnh, Nguyễn Đoàn Hữu Trí, Nguyễn Thị Út và Trần Ngọc Thông (2023), Đánh giá nguồn gen cây một số cây nguyên liệu dầu. *Tạp chí Công Thương: Khoa học Công nghệ*, 50, 48-52.
- Nguyễn Quốc Khương, Lý Ngọc Thanh Xuân, Trần Ngọc Hữ, Nguyễn Hồng Huế, Nguyễn Minh Phụng, Cao Tiến Giang và Lê Vinh Thúc (2021), Đánh giá khả năng cung cấp dưỡng chất của đất phù sa trong đê, hấp thu NPK và đáp ứng năng suất mè đen (*Sesamum indicum* L.). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 57(5B), 185-192.
- Nguyễn Thị Út, Lê Công Nông, Trần Thị Phương Nhung, Trần Ngọc Thông, Hoàng Huệ Quân, Thái Nguyễn Quỳnh Thư, Nguyễn Cao Nguyên và Đinh Viết Toàn (2024), Đánh giá tập đoàn giống vùng có năng suất, hàm lượng dầu và acid linoleic cao. *Tạp chí Công Thương: Khoa học Công nghệ*, 01, 23-27.
- Qi W., Lu H., Zhang Y., Cheng J., Huang B., Lu X., Mohamed S. A. S., Kuang S. & Shao H. (2020), Oil crop genetic modification for producing added value lipids. *Critical Reviews in Biotechnology*, 1-10.
- Teklu D. H., Shimelis H. & Abady S. (2022), Genetic Improvement in Sesame (*Sesamum indicum* L.): Progress and Outlook: A Review. *Agronomy*, 12(9), 2144.
- Tokel D. & Erkencioglu B. N. (2021), Production and trade of oil crops, and their contribution to the world economy. In: *Oil Crop Genomics*. Springer Nature: Switzerland.
- Viện Nghiên cứu Dầu và Cây có dầu (2022), Quy trình kỹ thuật canh tác cây vùng. Quyết định số 37/QĐ-VD ngày 26 tháng 08 năm 2022.
- Viện Nghiên cứu Dầu và Cây có dầu (2023), TCCS 02:2023/VD về Khảo nghiệm giá trị canh tác, sử dụng của giống vùng. Quyết định số 21/QĐ-VD ngày 30 tháng 3 năm 2023.
- Vy Phú Sỹ, Huỳnh Đăng Sang và Phạm Đức Toàn (2015). Đánh giá phân nhóm di truyền của các giống vùng (*Sesamum indicum* L.) ở Đồng bằng Sông Cửu Long dựa trên hình thái học và chỉ thị sinh học phân tử. *Hội thảo khoa học: Cây vùng, Tiềm năng và định hướng phát triển vùng nguyên liệu vùng ở Đồng Tháp Mười, Long An*.

Ngày nhận bài: 28/6/2025; Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 12/7/2025; Ngày chấp nhận đăng bài: 20/7/2025

Người phản biện: TS. Dương Xuân Diệu - Cục Đối mới sáng tạo, Chuyển đổi xanh và Khuyến công

Thông tin tác giả:

**NGUYỄN ĐOÀN HỮU TRÍ¹, NGUYỄN THỊ ÚT¹, THÁI NGUYỄN QUỲNH THƯ¹, HOÀNG HUỆ QUÂN¹,
TRẦN NGỌC THÔNG¹, ĐINH VIẾT TOÀN¹**

¹Viện Nghiên cứu Dầu và Cây có dầu

EVALUATION OF SOME SESAME GENETIC RESOURCES GROWN IN THE SUMMER-AUTUMN CROP ON GREY SOILS OF TAY NINH PROVINCE

**NGUYEN DOAN HUU TRI¹, NGUYEN THI UT¹, THAI NGUYEN QUYNH THU¹,
HOANG HUE QUAN¹, TRAN NGOC THONG¹, DINH VIET TOAN¹**

¹Research Institute for Oil and Oil Plants

ABSTRACT

The experiment evaluating six sesame genetic resources (VDM 08-9, VDM 08-25, MCS12, VDM 08-37, MĐHQ, and HQ13) in the Summer-Autumn crop of 2025 in Hung Thuan commune, Tay Ninh province showed clear differences in agronomic traits, yield, and resistance among the varieties. The results indicated that VDM 08-37, MCS12, and VDM 08-25 had relatively high 1,000-seed weight and moderate drought resistance. VDM 08-9 and VDM 08-25 showed good resistance to pests, while the remaining varieties were average. In the Summer-Autumn crop in Tay Ninh province, VDM 08-9 exhibited a short growth period, high number of fruits per plant, good pest resistance, and a theoretical yield superior to other sesame varieties, demonstrating its potential for large-scale production.

Keywords: *Sesame (*Sesamum indicum* L.), genetic resources, agrobiological characteristics.*

NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ VÀ VẬN HÀNH HỆ THỐNG ĐIỆN - ĐIỀU KHIỂN CHO HẠNG MỤC THẢI TRO BAY TẠI NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN VŨNG ÁNG 2

PHAN ĐĂNG PHONG, NGUYỄN TRƯỜNG QUANG, NGUYỄN VĂN MINH, HỒ VĂN PHI

TÓM TẮT:

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu, thiết kế và triển khai hệ thống điện – điều khiển cho hạng mục xử lý, thải tro bay (Fly Ash – FA) tại Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 2. Hệ thống bao gồm các tủ điện động lực, điều khiển, PLC/DCS, HMI/SCADA, cáp và thiết bị bảo vệ – đo lường. Kết quả cho thấy hệ thống hoạt động ổn định, đảm bảo các tiêu chí: tự động hóa cao, vận hành tin cậy, an toàn và đáp ứng tiêu chuẩn môi trường. Việc nội địa hóa thiết kế, chế tạo và lắp đặt thành công mở ra khả năng nhân rộng cho nhiều dự án nhiệt điện khác tại Việt Nam.

Từ khóa: Hệ thống điện - điều khiển; PLC/DCS; HMI/SCADA; Tro bay; Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 2; Nội địa hóa thiết bị.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 2 là một trong những dự án trọng điểm trong hệ thống điện quốc gia, sử dụng nhiên liệu than để phát điện. Với công suất thiết kế 2 x 660MW, Nhà máy đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp điện ổn định cho khu vực miền Trung và lưới điện quốc gia.

Quá trình đốt than trong lò hơi tạo ra lượng lớn tro xỉ, trong đó tro bay (FA) chiếm khoảng 70–80%. Do đặc tính hạt mịn, nếu không được xử lý đúng kỹ thuật, tro bay dễ phát tán gây ô nhiễm, ảnh hưởng sức khỏe con người. Việc xử lý thu gom tro bay không chỉ là một bộ phận kỹ thuật thuần túy mà còn là yếu tố then chốt để nhà máy vận hành an toàn – ổn định – bền vững – thân thiện môi trường.

Khi vận hành, hệ thống thải tro bay phải liên tục – tin cậy – an toàn. Về cơ khí, các thiết bị phễu chứa, van xả, đường ống khí nén và silo cần bền vững, chịu được điều kiện bụi và áp lực. Trên cơ sở đó, hệ thống điện điều khiển – động lực phải đảm bảo tự động hóa, ổn định, cảnh báo sự cố, tối ưu và tuân thủ tiêu chuẩn môi trường.

Vi vậy, việc “Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo và vận hành hệ thống điện điều khiển – động lực cho hạng mục thải tro bay” là nhu cầu cấp thiết, nhằm góp phần đảm bảo quá trình sản xuất điện năng ổn định, đồng thời đáp ứng các yêu cầu về an toàn, môi trường và hiệu quả kinh tế.

2. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

Trên thế giới, công nghệ xử lý tro bay chủ yếu dựa vào hệ thống lọc bụi tĩnh điện, khí nén và silo lưu trữ. Tại Việt Nam, các nghiên cứu như của Nguyễn Thanh Bằng & Nguyễn Tiến Trung (2019) chỉ ra chất lượng tro bay và xỉ ở các nhà máy nhiệt điện, đề xuất khả năng ứng dụng trong bê tông geopolyme” [1]. Lê Văn Thiện et al. (2016) nghiên cứu làm rõ cấu trúc và thành phần khoáng của tro bay Phả Lại, hỗ trợ cho yêu cầu thiết kế kỹ thuật...” [2]. Trên thế giới, hệ thống xử lý tro bay khô được ứng dụng thực nghiệm tại nhà máy nhiệt điện Indiana với các vấn đề kỹ thuật và kinh tế rõ ràng”. Nalbandian (2001) khẳng định PLC và DCS là nền tảng chủ đạo trong tự động hóa hệ thống nhiệt điện than” [3].

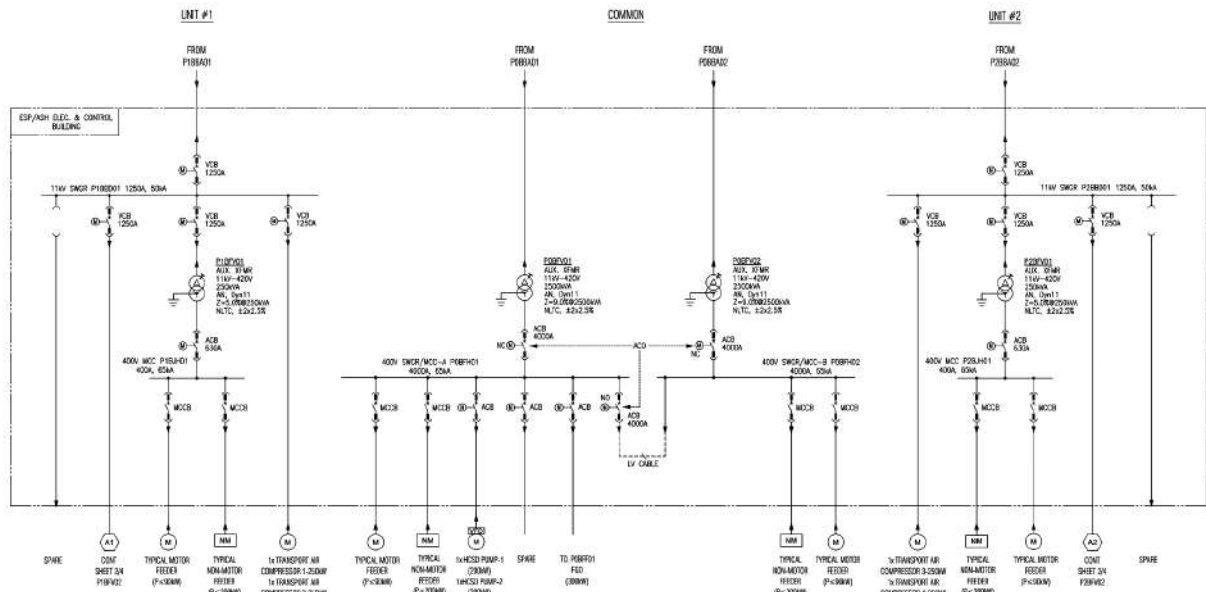
Để tài hướng tới việc xây dựng một hệ thống điện điều khiển – động lực đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, an toàn và kinh tế cho hạng mục thải tro bay (FA) của Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 2. Các mục tiêu chính bao gồm:

- + Nghiên cứu tổng quan về công nghệ thải tro bay.
- + Thiết kế hệ thống điện, xây dựng giải pháp điều khiển tự động hóa (PLC/DCS, HMI/SCADA)
- + Chế tạo, lắp đặt và tích hợp tủ bảng điện, thiết bị điều khiển và động lực.
- + Đưa vào vận hành, chạy thử và nghiệm thu hệ thống.
- + Đề xuất khả năng nhân rộng và phát triển cho các

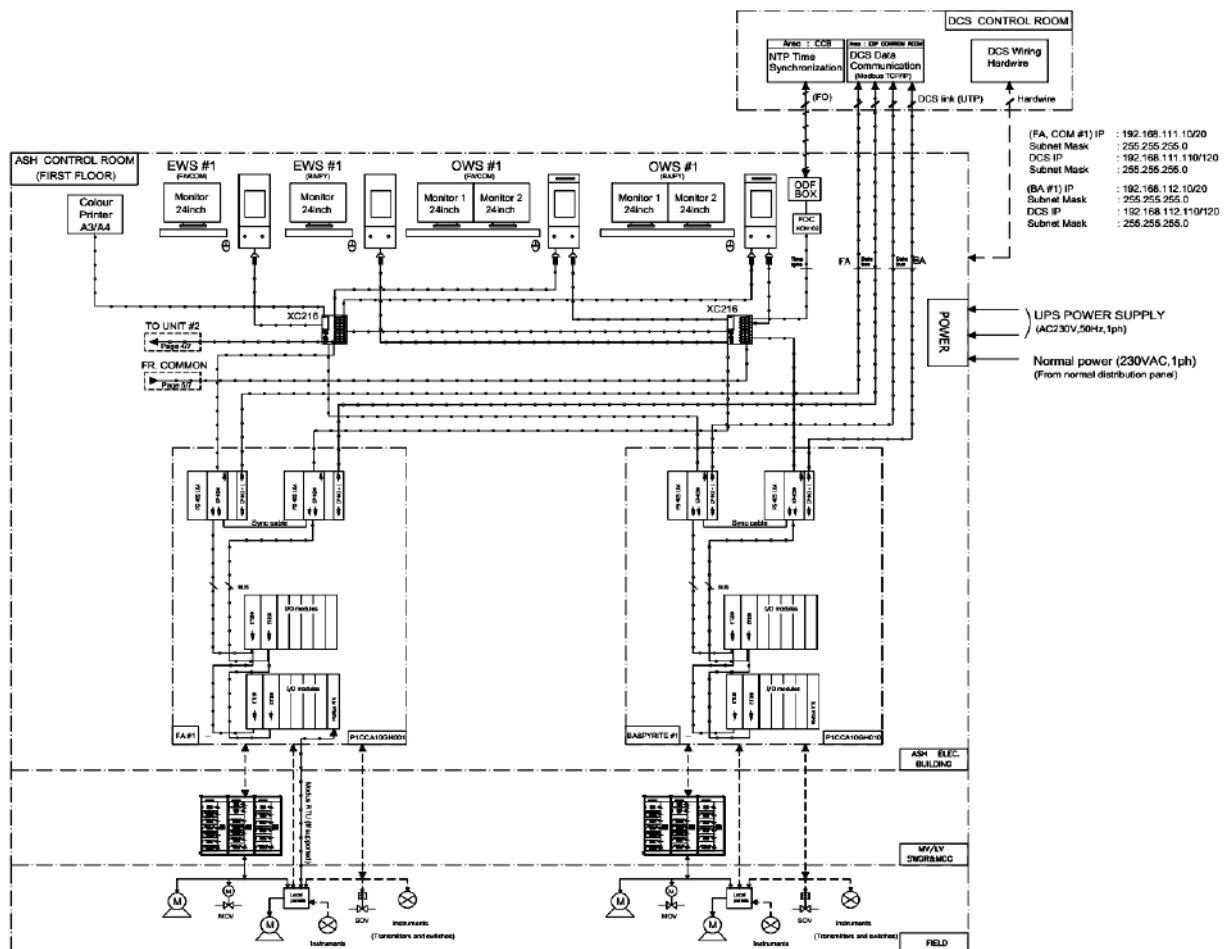
dự án nhà máy nhiệt điện khác, hướng tới nội địa hóa thiết bị và làm chủ công nghệ.

Dựa trên thực tiễn trong nước và kinh nghiệm hơn 60 năm tích hợp thiết bị đồng bộ, Viện Nghiên cứu Cơ khí

(NARIME) đã sáng tạo trong tiếp nhận công nghệ, nghiên cứu, thiết kế, chế tạo và vận hành thành công hệ thống thải tro bay cho nhà máy nhiệt điện than Việt Nam.



Hình 1. Sơ đồ Tổng quan hệ thống điện Hệ thống xử lý tro bay



Hình 2. Cấu trúc điều khiển PLC cho hệ thống xử lý tro bay

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Hệ thống được thiết kế dựa trên quy trình: khảo sát – tính toán – thiết kế hệ thống điện động lực và điều khiển. Mô hình tự động hóa sử dụng PLC, HMI/SCADA và truyền thông công nghiệp. Các tiêu chuẩn quốc tế (IEC, ISO) và TCVN được áp dụng để đảm bảo an toàn và độ tin cậy.

4. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ TỔNG QUAN CÔNG NGHỆ

Trong quá trình đốt than, 70–80% tro xỉ tồn tại dưới dạng tro bay theo khói thải. Tro này được thu gom qua lọc bụi tĩnh điện, rơi xuống phễu chứa, sau đó được xả định kỳ qua các van kín khí. Tiếp đó, tro được vận chuyển chủ yếu bằng hệ thống khí nén về silo trung tâm để lưu trữ. Từ silo, tro bay có thể được thải bỏ hoặc tái sử dụng làm vật liệu xây dựng (xi măng, gạch không nung...).

Quá trình được tự động hóa bằng PLC/DCS; hệ thống điện động lực cấp nguồn cho thiết bị; các tín hiệu giám sát (áp suất, mức tro, lưu lượng khí nén) được truyền về trung tâm để đảm bảo vận hành an toàn, liên tục.

5. NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ, CHẾ TẠO VÀ LẮP ĐẶT HỆ THỐNG ĐIỆN, ĐIỀU KHIỂN

5.1. Nghiên cứu thiết kế

Hệ thống điện, điều khiển được nghiên cứu, thiết kế với các hạng mục chính:

- Tủ điện động lực (MV SWGR, LV/MCC, MDB...)
- Hệ thống điều khiển (PLC, DCS, HMI/SCADA)
- Hệ thống cáp, bảo vệ, đo lường.
- Liên kết với hệ thống thải tro xỉ tổng thể.

Hệ thống điện động lực phải thiết kế đảm bảo cấp điện ổn định, liên tục cho các thiết bị, được bảo vệ an toàn khỏi sự cố, có khả năng khởi động linh hoạt (trực tiếp, mềm, biến tần), độ tin cậy cao nhờ thiết bị công

nghiệp phù hợp môi trường khắc nghiệt, và có phương án dự phòng để duy trì vận hành khi xảy ra sự cố.

Hệ thống điều khiển FA có tự động hóa cao với PLC/DCS, giúp giám sát, điều khiển và liên động thiết bị chính xác. HMI/SCADA trực quan hỗ trợ vận hành, hiển thị trạng thái, cảnh báo và lưu sự cố. Hệ thống đảm bảo liên động an toàn theo đúng trình tự, đồng thời có khả năng kết nối với DCS trung tâm qua các chuẩn truyền thông công nghiệp. Ngoài ra, các chức năng bảo vệ – cảnh báo giúp phát hiện sự cố kịp thời và đưa hệ thống về trạng thái an toàn. Hệ thống còn có tính mở rộng, nâng cấp dễ dàng, đáp ứng vận hành lâu dài.

5.2. Chế tạo, lắp đặt tủ bảng điện động lực, điều khiển

Hệ thống điện, điều khiển sử dụng thiết bị của những hãng nổi tiếng trên thế giới như Siemens, LS, Weidmuller,... Hệ thống tủ điện động lực được chế tạo theo form 3b với các khu vực chức năng rõ ràng, tiêu chuẩn hóa tương thích, an toàn khi vận hành, tăng độ tin cậy và thuận tiện cho việc bảo trì.

Hệ thống điều khiển sử dụng PLC S7 412-5H cao cấp đến từ Siemens với các tính năng hiện đại, hỗ trợ CPU dự phòng song song, khả năng xử lý tốc độ cao, dung lượng bộ nhớ lớn, và giao tiếp truyền thông đa dạng. Hệ thống tủ được chế tạo đáp ứng các tiêu chuẩn IEC, đảm bảo an toàn điện, độ tin cậy cao và khả năng vận hành liên tục.

5.3. Đưa vào vận hành, chạy thử và nghiệm thu hệ thống

Tháng 05/2024, hệ thống tủ động lực, điều khiển bắt đầu được lắp đặt tại công trường Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 2, đánh dấu giai đoạn triển khai thực tế sau khi hoàn tất thiết kế và chế tạo tại xưởng. Công tác lắp đặt được tiến hành song song với kéo cáp, đấu nối và chuẩn



Hình 3. Nghiệm thu xuất xưởng hệ thống tủ điều khiển tại Nhà máy



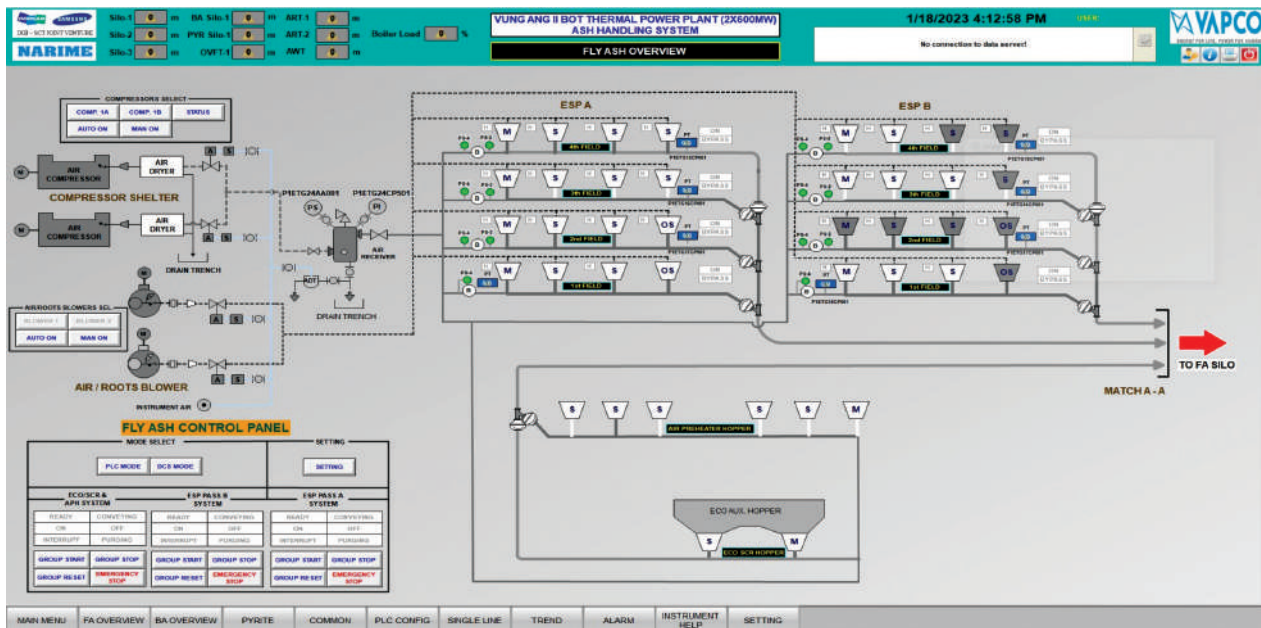
Hình 4. Hệ thống điều khiển PLC S7 412-5H cao cấp của Siemens

bị cho thử nghiệm hiện trường (SAT), đảm bảo tiến độ chung của dự án.

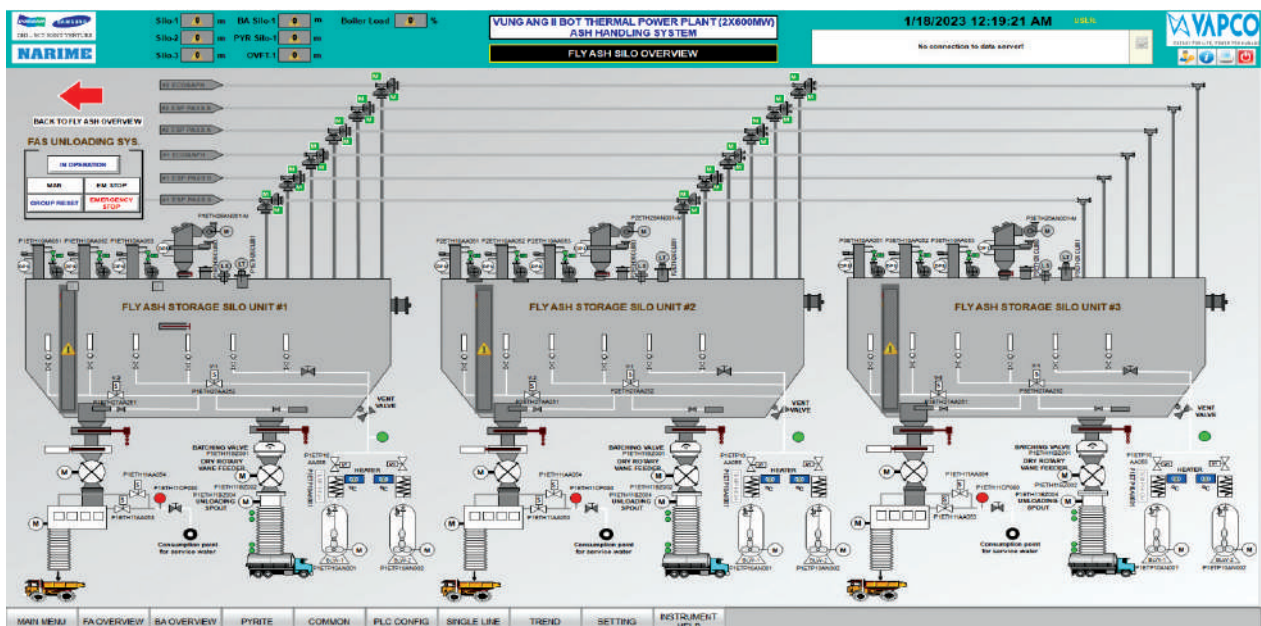
Tháng 10/2024, hệ thống được đóng điện và bước vào giai đoạn chạy thử. Sau 2 tháng vận hành ổn định cùng với các hệ thống khác. Đến tháng 12/2024, Nhà máy đã hòa lưới điện quốc gia thành công, đánh dấu một cột mốc quan trọng trong quá trình hoàn thành và đưa dự án vào vận hành thương mại.



Hình 5. Hệ thống tủ điện động lực được lắp đặt tại Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 2



Hình 6. Giao diện điều khiển hệ thống xử lý tro bay



Hình 7. Giao diện điều khiển hệ thống lưu trữ và xuất tro bay lên xe bồn

6. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Hệ thống điện động lực bao gồm tủ điện MV SWGR, LV/MCC, MDB... đảm bảo cấp điện ổn định, có phương án khởi động linh hoạt và dự phòng. Hệ thống điều khiển sử dụng PLC S7-412-5H của Siemens, hỗ trợ CPU dự phòng song song, tốc độ xử lý cao và dung lượng bộ nhớ lớn.

Các kết quả lắp đặt, chạy thử tại Vũng Áng 2 cho thấy hệ thống vận hành ổn định từ tháng 10/2024, đến tháng 12/2024 Nhà máy đã hòa lưới điện quốc gia thành công. Hệ thống vận hành ổn định liên tục, tỉ lệ sẵn sàng đạt hơn 99%.

- Thông số kỹ thuật hệ thống:

+ Thông số tủ điện động lực: điện áp định mức 11kV và 0.4kV, dòng điện lên đến 3200A, hệ thống chịu dòng ngắn mạch 65kA, dạng khởi động (DOL, soft starter, VFD).

+ Thông số PLC/DCS: PLC S7 412-5H, dung lượng bộ nhớ 1MB, thời gian quét thấp nhất 31ns, số lượng đầu vào/ra tới 8192 cho tín hiệu số, 1024 cho tín hiệu tương

tự, khả năng dự phòng song song, tăng độ tin cậy cho hệ thống.

+ HMI/SCADA: số thẻ giám sát lên tới 8192 thẻ, lưu trữ và truy xuất dữ liệu trong 3 năm, giao thức truyền thông (Profibus, Modbus, Ethernet).

+ Thiết bị đo lường: dải đo áp suất 0 – 10 bar, lưu lượng khí nén, mức chứa tro.

- Chỉ tiêu định lượng về hiệu quả môi trường – kỹ thuật

+ Khối lượng tro bay xử lý/ngày: 780.72 (tấn/ngày)

+ Tốc độ vận chuyển bằng khí nén: 32.52 (tấn/giờ)

Việc triển khai thành công hệ thống điện – điều khiển cho hạng mục FA tại Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 2 khẳng định năng lực nội địa hóa thiết kế, chế tạo và tích hợp. Giải pháp có tiềm năng nhân rộng cho các dự án nhiệt điện khác. Cần tiếp tục chuẩn hóa thiết kế, tăng tỷ lệ nội địa hóa, chuyển giao công nghệ và đào tạo nhân lực❖

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thanh Bằng & Nguyễn Tiến Trung (2019) – Nghiên cứu đánh giá chất lượng tro bay, xỉ lò cao của các nhà máy nhiệt điện và luyện kim ở Việt Nam. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi. Nghiên cứu giúp làm rõ chất lượng tro bay từ các nguồn khác nhau tại Việt Nam và tiềm năng ứng dụng làm chất kết dính geopolyme.
2. Lê Văn Thiện và cộng sự (2016) – Nghiên cứu ảnh hưởng của tro bay nhà máy nhiệt điện Phả Lại đến một số tính chất đất cát thí nghiệm. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN. Nghiên cứu này chỉ ra tính chất hạt, thành phần khoáng và khả năng cải tạo đất của tro bay từ Phả Lại
3. Nalbandian et al. (2001) – Instrumentation and control in coal-fired power plant. Giới thiệu về vai trò của PLC và DCS trong các nhà máy nhiệt điện than

Ngày nhận bài: 15/7/2025; Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 30/7/2025; Ngày chấp nhận đăng bài: 12/8/2025

Thông tin tác giả:

PHAN ĐĂNG PHONG, NGUYỄN TRƯỜNG QUANG, NGUYỄN VĂN MINH, HỒ VĂN PHI
Viện Nghiên cứu Cơ khí

RESEARCH, DESIGN, AND OPERATION
OF THE ELECTRICAL-CONTROL SYSTEM FOR
THE FLY ASH DISPOSAL UNIT AT VUNG ANG 2
THERMAL POWER PLANT

PHAN DANG PHONG, NGUYEN TRUONG QUANG, NGUYEN VAN MINH, HO VAN PHI

National Research Institute of Mechanical Engineering

ABSTRACT

This paper presents the research, design, and implementation of the electrical-control system for the fly ash disposal (FA) unit at Vung Ang 2 Thermal Power Plant. The system includes power distribution panels, control cabinets, PLC/DCS, HMI/SCADA, cables, and protection-measurement devices. Results show that the system operates stably and meets the following criteria: high automation, reliable and safe operation, and compliance with environmental standards. The successful localization of design, fabrication, and installation opens up the potential for replication in other thermal power projects in Vietnam.

Keywords: electrical-control system; PLC/DCS; HMI/SCADA; Fly ash; Vung Ang 2 Thermal Power Plant; Equipment localization.

KHẢO SÁT MỘT SỐ CÁC CHỈ TIÊU CỦA QUÁ TRÌNH LÊN MEN ỚT TƯƠI

TRƯƠNG NGUYỄN GIA NGHI - PHAN THỊ HỒNG LIÊN

TÓM TẮT:

Nghiên cứu này tiến hành khảo sát để lựa chọn nguyên liệu thích hợp cho quá trình lên men từ 3 giống ớt phổ biến tại Việt Nam gồm ớt sừng đỏ, ớt chỉ thiên và ớt xiêm xanh. Kết quả phân tích cho thấy ớt sừng đỏ có đặc điểm hóa lý phù hợp, bao gồm độ ẩm (86,52%), hàm lượng đường tổng (5,64 g/L) và lượng vitamin C (225,28 mg/g) hơn 2 loại ớt còn lại và hàm lượng capsaicin thấp (51 mg/kg), tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của vi khuẩn lactic. Quá trình lên men ớt sừng đỏ được tiến hành trong 30 ngày theo 3 phương pháp: lên men tự nhiên, lên men có bổ sung men, và lên men có bổ sung men kết hợp với đường. Các chỉ tiêu pH, độ Brix và đường tổng được theo dõi định kỳ. Kết quả cho thấy, mẫu bổ sung men kết hợp đường (MD) đạt hiệu quả tốt nhất, với tốc độ chuyển hóa đường mạnh, pH ổn định (3,6 - 3,7), bảo toàn vitamin C cao hơn và duy trì chất lượng cảm quan ổn định. Nghiên cứu này gợi mở tiềm năng ứng dụng phương pháp MD trong sản xuất tương ớt lên men quy mô công nghiệp, nhằm nâng cao giá trị kinh tế và chất lượng sản phẩm.

Từ khóa: ớt sừng đỏ, lên men lactic, pH, hàm lượng vitamin C.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ớt (*Capsicum annuum* L.) là cây thảo mộc hàng năm thuộc họ Solanaceae có nguồn gốc từ vùng nhiệt đới châu Mỹ, hiện đã phổ biến rộng rãi trong ẩm thực toàn cầu [1]. Quả ớt là sản phẩm của các loài trong chi *Capsicum*, gồm hơn 200 giống phân bố trong hơn 30 loài [2]. Đây là một trong những loại gia vị lâu đời nhất được con người khai thác, đặc trưng bởi vị cay nồng [1]. Ớt là nguồn cung cấp dồi dào các hợp chất hoạt tính sinh học có lợi cho sức khỏe như vitamin C, capsaicinoid, carotenoid và phenolic. Trong đó, capsaicinoid và capsinoid là những hợp chất chính tạo nên vị cay của ớt. Ngoài ra, các hoạt chất như carotenoid, polyphenol và flavonoid có tính chống oxy hóa mạnh, mang tiềm năng ứng dụng trong các sản phẩm tốt cho sức khỏe. [3]

Một số sản phẩm được chế biến đa dạng từ ớt như ớt bột, tương ớt, ớt khô chiết xuất oleoresin... Trong đó tương ớt là một loại thực phẩm có dạng sánh mịn, được chế biến chủ yếu từ ớt tươi xay nhuyễn, kết hợp với những thành phần quen thuộc như tỏi, giấm, đường và muối. Màu đỏ cam bắt mắt cùng vị cay đặc trưng khiến tương ớt trở thành một loại gia vị phổ biến trong nhiều món ăn. Không chỉ giúp món ăn thêm phần hấp dẫn về hương vị, tương ớt còn là nguồn bổ sung những chất có lợi như vitamin C và capsaicinoid, đồng thời có một số tác dụng sinh học tích cực [4].

Có nhiều phương pháp khác nhau được sử dụng để lên men ớt bao gồm lên men tự nhiên và lên men có bổ sung chủng vi sinh vật. Trong nghiên cứu của Watts và cộng sự (2018), ớt đỏ xay nhuyễn lên men tự nhiên trong 18 tháng với sự cộng sinh giữa Lactic Acid Bacteria (LAB) và nấm men, cho thấy sự thay đổi đáng kể về pH, acid và hợp chất bay hơi. Suốt 550 ngày lên men tự nhiên của ớt, với 4 giai

đoạn khác nhau. Ở giai đoạn đầu (7 - 60 ngày) khi phân lập đã có mặt chủng *Lactobacillus plantarum* và *Lactococcus lactis*. Việc xuất hiện của *L. plantarum* trong quá trình lên men tự nhiên cho thấy đây là vi sinh vật bản địa có khả năng thích nghi tốt với môi trường, có thể chịu được độ acid cao và góp phần tạo ra acid lactic đó là yếu tố quan trọng trong việc ổn định pH và bảo quản sản phẩm [5].

Trong lên men tự nhiên, các vi sinh vật bản địa như vi khuẩn lactic và nấm men phát triển trong môi trường muối, tạo ra acid hữu cơ và hợp chất bay hơi đặc trưng. Tuy nhiên, quá trình này dễ bị ảnh hưởng bởi điều kiện môi trường và nguy cơ nhiễm tạp [5]. Mặc dù *L. plantarum* là chủng bản địa thường được phân lập trong quá trình lên men ớt đỏ theo nghiên cứu của Watts và cộng sự nhưng việc bổ sung chủng này vẫn cho thấy hiệu quả đáng kể [5].

Trong nghiên cứu này, 3 giống ớt phổ biến gồm ớt sừng đỏ (*Capsicum annuum* L.), ớt chỉ thiên (*Capsicum frutescens*) và ớt xiêm xanh (*Capsicum annuum* 'Bird's Eye') được lựa chọn để khảo sát thành phần nguyên liệu, nhằm xác định giống ớt phù hợp nhất cho quá trình lên men ớt tươi. Sau khi lựa chọn nguyên liệu thích hợp, quá trình lên men được thực hiện theo 3 phương pháp khác nhau gồm: lên men tự nhiên (TN), lên men có bổ sung men (CM), và lên men có bổ sung men có kết hợp với đường (MD).

Mặc dù có nhiều nghiên cứu về lên men các loại rau củ, nghiên cứu về lên men ớt tại Việt Nam còn hạn chế, đặc biệt là việc khảo sát các giống ớt phổ biến và các phương pháp lên men khác nhau. Vì vậy nghiên cứu này đã kết hợp đánh giá giữa yếu tố nguyên liệu và phương pháp lên men giúp xác định ảnh hưởng của từng tác động đến chất lượng ớt lên men thông qua các chỉ tiêu phân tích như: độ pH, hàm lượng đường tổng, hàm lượng chất hòa tan. Qua đó đặc tính hóa lý của 3 giống ớt được đánh giá dựa trên

các chỉ tiêu độ pH, hàm lượng đường tổng, vitamin C, độ Brix để lựa chọn giống ớt thích hợp nhất cho lên men; sau đó, 3 phương pháp TN, CM và MD được thực hiện để xác định phương pháp lên men tốt nhất.

2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

Ớt sừng đỏ, ớt chỉ thiên và ớt xiêm xanh được thu nhận tại Siêu thị Nông sản Dũng Hà, Tp. Hồ Chí Minh, xử lý sơ bộ, loại bỏ tạp chất, cuống và hạt.

Muối, đường và chế phẩm vi sinh (Pickle Starter) được sử dụng làm nguyên liệu phụ.

2.2. HOÁ CHẤT VÀ THIẾT BỊ

Các hóa chất gồm Axit clohidric đặc (HCl), natri hydroxit (NaOH), axit sulfuric (H₂SO₄), kali pemanganat (KMnO₄), đồng sulfate tinh thể (CuSO₄.5H₂O), iot (I₂), kali natri tartrate (KNaC₄H₄O₆.4H₂O), phenolphthalein và sắt (III) sulfate tinh thể (Fe₂(SO₄)₃) của Trung Quốc.

Thiết bị và dụng cụ chính sử dụng trong nghiên cứu: Cân phân tích 4 số lẻ Ohaus (Hoa Kỳ), Tủ sấy Memmert (Đức), bếp điện, máy đo pH, Brix kế (Atago, Nhật Bản; Master-T; thang đo 0,0–33,0% Brix), lò nung, chén nung, bình hút ẩm...

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Thí nghiệm 1: Khảo sát nguyên liệu ớt

Ba giống ớt gồm ớt sừng đỏ (OSD), ớt xiêm xanh (OXX) và ớt chỉ thiên (OCT) được thu hoạch khi đạt độ chín sinh lý. Mẫu được làm sạch bằng nước cất, để ráo để xác định khối lượng trung bình 1 quả, độ ẩm. Để xác định hàm lượng đường tổng, pH và xác định hàm lượng vitamin C, tiến hành bước tiếp theo là cân chính xác 25 g mỗi loại. Mỗi mẫu được xay nhuyễn và chuyển vào bình định mức 250 ml. Thêm nước cất vào mỗi bình đến khoảng 150ml thể tích, sau đó đun cách thủy ở 70 - 80° C trong 30 - 35 phút để hỗ trợ quá trình chiết các chất hoà tan. Sau khi làm nguội đến 20° C, mẫu được định mức đến vạch. Dung dịch được lọc qua giấy lọc để loại bỏ cặn, dịch lọc này được tiến

hành xác định hàm lượng đường tổng, pH và xác định hàm lượng vitamin C. Các chỉ tiêu được thực hiện lặp lại ít nhất 3 lần để tính giá trị trung bình và sai số.

2.3.2. Thí nghiệm 2: Khảo sát quá trình lên men ớt tươi

Ớt được xử lý bằng dung dịch muối 10% trong 2 giờ, sau đó xay nhuyễn. Chia theo 3 mẫu thí nghiệm sau:

Mẫu 1: lên men tự nhiên (TN)

Mẫu 2: lên men có bổ sung men ở nồng độ xác định (CM)

Mẫu 3: lên men có bổ sung men và bổ sung đường ở nồng độ xác định (MD).

Quá trình lên men được tiến hành ở nhiệt độ phòng trong 30 ngày. Các chỉ tiêu chất lượng như nồng độ chất hòa tan, pH, hàm lượng đường tổng được theo dõi định kỳ nhằm đánh giá sự biến đổi của nguyên liệu trong suốt quá trình lên men. Các chỉ tiêu được thực hiện lặp lại ít nhất 3 lần để tính giá trị trung bình và sai số.

2.4. Phương pháp phân tích

Phương pháp xác định độ pH bằng máy đo pH; Phương pháp xác định độ ẩm bằng phương pháp sấy đến khối lượng không đổi; Phương pháp xác định độ tro theo phương pháp nung mẫu ở 550°C; Phương pháp xác định khối lượng trung bình của 1 quả; Phương pháp xác định hàm lượng đường tổng bằng phương pháp Bectrand; Phương pháp xác định nồng độ chất hòa tan bằng Brix kế; Phương pháp xác định độ acid bằng phương pháp bằng chỉ thị phenolphthalein theo phương pháp AOAC [7].

2.5. Xử lý số liệu

Số liệu được thu thập và xử lý thống kê bằng phần mềm MiniTab 19. Biểu đồ được vẽ bằng phần mềm Microsoft Excel 2019.

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Kết quả khảo sát thành phần nguyên liệu ớt

Kết quả nghiên cứu về thành phần chính của nguyên liệu OSD, OCT và OXX được trình bày ở Bảng 1 và 2.

Kết quả phân tích thành phần hóa học của 3 loại nguyên liệu ớt gồm OSD, OCT và OXX cho thấy có sự khác

Bảng 1. Thành phần vật lý nguyên liệu ớt

Mẫu	Khối lượng trung bình quả (g)	Độ ẩm (%)
OSD	12,01±0,73	86,52±1,34
OCT	2,09±0,06	77,49±0,18
OXX	0,91±0,03	79,47±2,37

Bảng 2. Thành phần hóa học nguyên liệu ớt

Mẫu	Hàm lượng đường tổng (g/L)	Hàm lượng tro tổng (%)	Hàm lượng Vitamin C (mg/g)	Độ pH
OSD	5,64±0,28	0,68±0,03	225,28±23,03	5,03±0,06
OCT	2,46±0,20	1,43±0,16	85,65±19,03	5,13±0,14
OXX	0,52±0,08	0,74±0,45	30,01±4,49	5,01±0,06

Ghi chú: Dữ liệu được trình bày dưới dạng $\bar{x} \pm SD$.

biệt về các chỉ tiêu dinh dưỡng và đặc tính hóa lý. Trong đó, OSD có độ ẩm cao nhất ($86,52 \pm 1,34\%$), khối lượng trung bình quả lớn ($12,01 \pm 0,73$ g), hàm lượng đường tổng đạt $5,64 \pm 0,28$ g/L và hàm lượng vitamin C rất cao ($225,28 \pm 23,03$ mg/g), trong khi hàm lượng capsaicin chỉ ở mức thấp (51 mg/kg). Ngược lại, OCT và OXX có hàm lượng capsaicin cao hơn nhiều (lần lượt 1220 và 1848 mg/kg) nhưng vitamin C thấp hơn đáng kể ($85,65 \pm 19,03$ mg/g ở OCT và $30,01 \pm 4,49$ mg/g ở OXX), cùng với khối lượng quả nhỏ và hàm lượng đường thấp hơn. Kết quả này phù hợp với các công bố trước đó, trong đó các giống ớt quả to thuộc nhóm *Capsicum annuum* chín đỏ thường có hàm lượng vitamin C cao vượt trội, dao động từ 100-200 mg/100g tươi, và hàm lượng đường cao hơn so với các giống ớt cay nhỏ như *Capsicum frutescens* hoặc *Capsicum chinense*. Ngược lại, các giống ớt cay nhỏ, đặc biệt là OXX, thường giàu capsaicin, có thể đạt tới 1-2 mg/g tươi, tạo vị cay rất mạnh [8].

Kết luận, hàm lượng đường và độ ẩm cao của OSD tạo môi trường thuận lợi cho sự phát triển của vi khuẩn lactic, trong khi hàm lượng vitamin C cao giúp nâng cao giá trị dinh dưỡng và khả năng chống oxy hóa cho sản phẩm. Bên cạnh đó, mức capsaicin thấp giúp vị cay nhẹ, phù hợp với khẩu vị của đa số người tiêu dùng, tránh gây kích ứng mạnh như khi sử dụng OCT hoặc OXX. Do đó, trên cơ sở so sánh cả về thành phần hóa học và yêu cầu cảm quan của sản phẩm, ớt sừng đỏ được đánh giá là nguyên liệu tối ưu cho quá trình lên men, vừa đảm bảo giá trị dinh dưỡng, vừa tạo ra sản phẩm có hương vị hài hòa và khả năng chấp nhận cao trên thị trường.

Do đó, OSD được đề xuất làm nguyên liệu chính để phát triển tương ớt lên men.

3.2. Kết quả khảo sát quá trình lên men ớt tươi

3.2.1. Nồng độ chất hòa tan

Từ biểu đồ 1 thông qua đường biểu diễn cho thấy cả 3

mẫu đều giảm nồng độ chất hòa tan theo thời gian, phản ánh quá trình vi sinh vật sử dụng đường để lên men tạo acid và các hợp chất thứ cấp. Đặc biệt, mẫu MD có hàm lượng chất khô hòa tan khởi điểm cao hơn 15 và giảm mạnh về mức 9,5 cho thấy lượng đường bổ sung ban đầu đã làm giàu cơ chất lên men, đồng thời tốc độ chuyển hóa mạnh mẽ hơn nhờ mật độ vi sinh vật hoạt động cao. So sánh với nghiên cứu của Ryu & Park (2015) về lên men kim chi, xu hướng này hoàn toàn phù hợp vì lượng carbon đơn giản là yếu tố quyết định tốc độ sinh trưởng của vi khuẩn lactic (LAB) [9]. Mẫu CM giảm nồng độ chất hòa tan đều đặn, phản ánh khả năng kiểm soát quá trình lên men tốt. Ngược lại, mẫu TN giảm chậm, cho thấy vi sinh vật bản địa cần thời gian dài thích nghi, đồng thời khả năng lên men không đồng đều giữa các chủng nội sinh, như Lee và cộng sự (2018) đã chỉ ra trong lên men dưa cải [10].

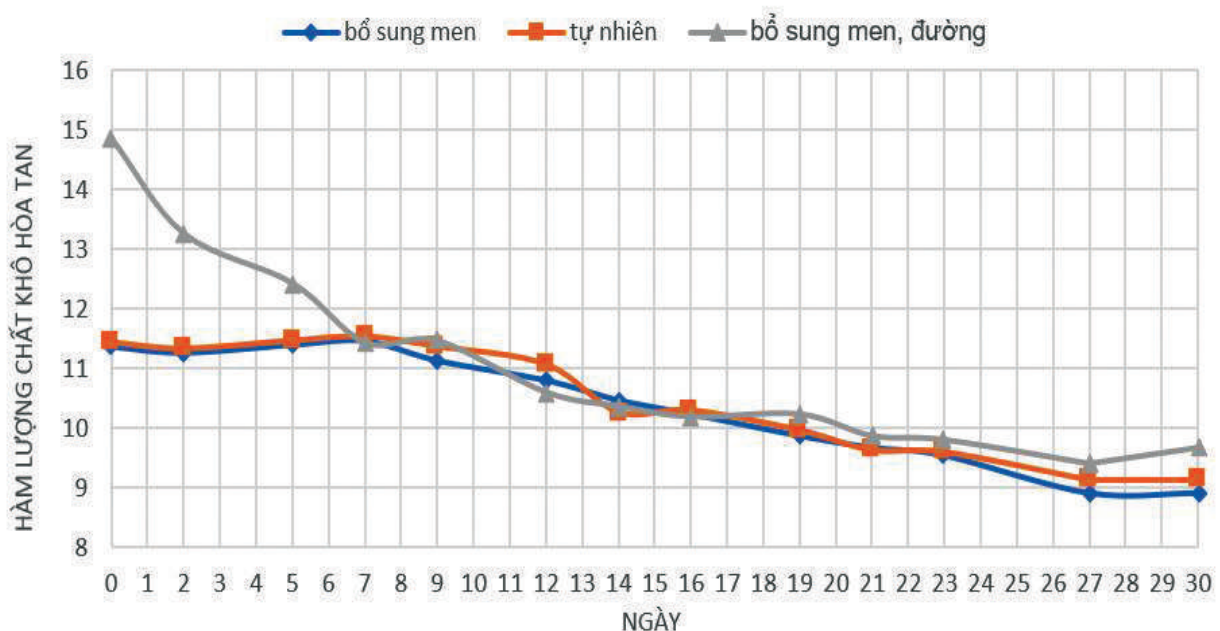
3.2.2. Độ pH

Độ pH là chỉ số phản ánh trực tiếp quá trình hình thành acid hữu cơ, đặc biệt là acid lactic. Nhìn vào biểu đồ 2, pH của cả 3 mẫu đều giảm nhanh trong 2 - 3 ngày đầu và đạt ngưỡng ổn định từ ngày 7 trở đi. Tuy nhiên, mẫu CM có tốc độ giảm pH nhanh và duy trì mức thấp ổn định (khoảng 3,5 - 3,6), đảm bảo môi trường acid đủ mạnh để ức chế vi sinh vật ngoại lai gây hư hỏng.

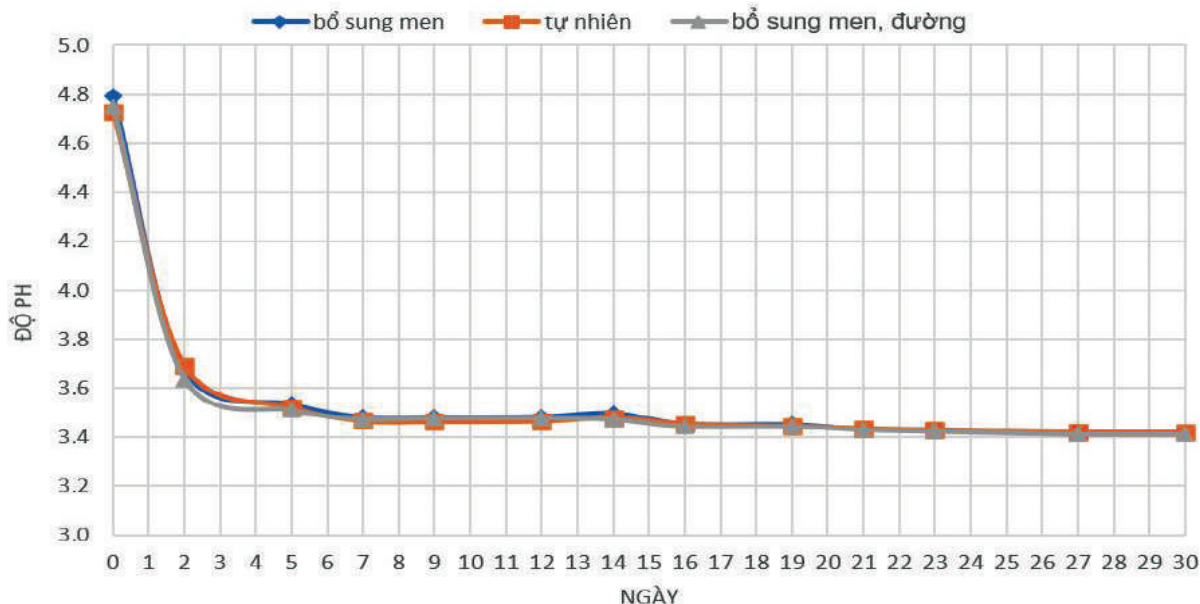
Điều này phù hợp với nhận định của Hutkins (2006) rằng men khởi đầu có mật độ cao sẽ cạnh tranh chất dinh dưỡng mạnh hơn, nhanh chóng tạo ra acid để ổn định hệ sinh thái lên men [10].

3.2.3. Hàm lượng đường tổng

Kết quả đường tổng thể hiện số liệu có sự khác biệt: Mẫu CM giảm nhanh nhất, do khả năng tiêu thụ đường mạnh để sinh acid. Mẫu MD có xu hướng duy trì mức đường cao hơn, phản ánh lượng cơ chất dư thừa chưa được chuyển hóa hết. Mẫu TN giảm chậm và ổn định, phản ánh quá trình lên men chậm hơn do không có men khởi



Biểu đồ 1. Kết quả phân tích hàm lượng chất khô hòa tan



Biểu đồ 2. Kết quả phân tích pH

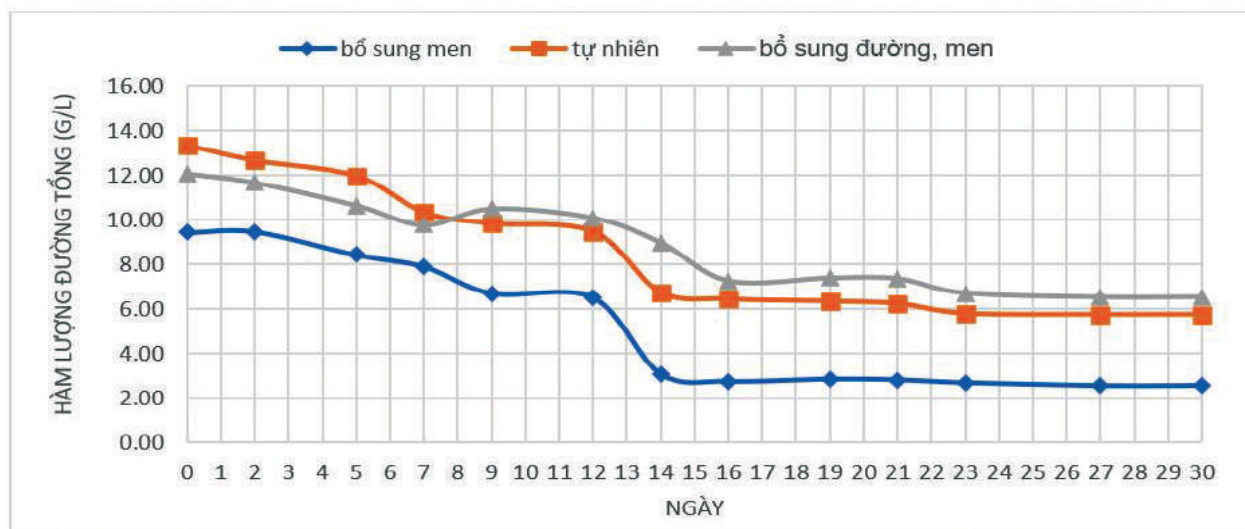
đầu hỗ trợ. (Biểu đồ 3)

Qua quá trình quan sát và so sánh các chỉ tiêu chất lượng trong suốt 30 ngày lên men, mẫu MD được lựa chọn là phương án tối ưu nhờ khả năng duy trì sự ổn định về chất lượng sản phẩm, đồng thời đạt các chỉ tiêu cảm quan và dinh dưỡng vượt trội so với các phương án khác. Cụ thể, mẫu bổ sung men và đường có mức giảm %Bx mạnh, phản ánh khả năng chuyển hóa đường hiệu quả nhờ mật độ vi sinh vật cao và cơ chất dồi dào, phù hợp với nhận định của Ryu & Park rằng carbon đơn giản là yếu tố quyết định tốc độ sinh trưởng của LAB [9]. Mẫu này cũng duy trì pH ổn định ở mức đủ thấp khoảng (3,6 - 3,7), đảm bảo an toàn vi sinh trong quá trình bảo quản, đồng thời không quá thấp gây mất cân bằng hệ enzyme, đồng nhất với kết quả của Suzzi & Gardini (2003) về ảnh hưởng của đường đến tốc độ acid hóa. Với những ưu điểm về khả năng ổn

định, chất lượng cảm quan, dinh dưỡng và an toàn, mẫu MD được chọn là phương án tối ưu, phù hợp với xu hướng sử dụng thực phẩm tự nhiên, an toàn và đáp ứng yêu cầu chất lượng cao của thị trường.

4. KẾT LUẬN

Trong 3 giống ớt khảo sát, ớt sừng đỏ được xác định là nguyên liệu tối ưu cho quá trình lên men nhờ độ ẩm 86,52%, đường tổng 5,64 g/L, hàm lượng vitamin C 225,28 mg/g và capsaicin thấp (51 mg/kg). Sau 30 ngày lên men, cả 3 phương pháp đều ghi nhận sự giảm pH nhanh trong 2 - 3 ngày đầu và ổn định sau ngày thứ 7; trong đó, mẫu MD cho kết quả tốt nhất với pH ổn định 3,6 - 3,7, độ Brix giảm từ 15 xuống 9,5 và khả năng bảo toàn vitamin C cao hơn so với các mẫu khác. Phương pháp MD được đánh giá tối ưu để sản xuất tương ớt lên men có giá trị dinh dưỡng, chất lượng cảm quan tốt và tiềm năng ứng dụng công nghiệp. ❖



Biểu đồ 3. Kết quả phân tích hàm lượng đường tổng

Lời cảm ơn

Nhóm tác giả trân trọng cảm ơn Trường Đại học Công Thương Thành phố Hồ Chí Minh đã hỗ trợ kinh phí và tạo điều kiện về cơ sở vật chất giúp chúng tôi hoàn thành nghiên cứu này theo Hợp đồng số 175/HĐ-DCT.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] S. Idrees, M. A. Hanif, M. A. Ayub, A. Hanif, and T. M. Ansari (2019). Chili Pepper in Medicinal Plants of South Asia: Novel Sources for Drug Discovery. Elsevier, 113-124. doi: 10.1016/B978-0-08-102659-5.00009-4.
- [2] A. González-Zamora, E. Sierra-Campos, J. G. Luna-Ortega, R. Pérez-Morales, J. C. R. Ortiz, and J. L. García-Hernández (2013). Characterization of different capsicum varieties by evaluation of their capsaicinoids content by high performance liquid chromatography, determination of pungency and effect of high temperature. *Molecules*, 18(11), 13471-13486, doi: 10.3390/molecules181113471.
- [3] Nguyễn Thị Ngọc Giang và Nguyễn Minh Thủy (2016). Ảnh hưởng của điều kiện xử lý đến khả năng sinh enzyme amylase và protease từ *Aspergillus oryzae* trên koji nấm bào ngư (*Pleurotus spp.*). *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, (Chuyên đề Nông nghiệp), 147-155. <https://doi.org/10.22144/ctu.jsi.2016.033>.
- [4] Nguyễn Văn Phú (2021). Chương 8: Công nghệ sản xuất tương ớt. Trong *Công nghệ chế biến rau quả* (tr. 215-230). NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- [5] E. G. Watts, M. E. Janes, W. Prinyawiwatkul, Y. Shen, Z. Xu, and D. Johnson (2018). Microbiological changes and their impact on quality characteristics of redhot chilli pepper mash during natural fermentation. *International Journal of Food Science and Technology*, 53(8), 1816-1823, doi: 10.1111/ijfs.13792.
- [6] N. Wang et al. (2022). Effects of *Lactobacillus plantarum* on Fermentation Quality and Anti-Nutritional Factors of Paper Mulberry Silage. *Fermentation*, 8(4), doi: 10.3390/fermentation8040144.
- [7] Lê Thanh Mai, Nguyễn Thị Hiền ctg (2007). Các phương pháp phân tích ngành công nghệ lên men, tái bản lần thứ 2, có sửa chữa và bổ sung. Hà Nội: Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- [8] M. Materska, I. Perucka (2005). Antioxidant activity of the main phenolic compounds isolated from hot pepper fruit (*Capsicum annuum* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(5), 1750-1756, doi: 10.1021/jf035331k.
- [9] S. H. Lee and J. K. Park (2017). Microbial succession and biochemical changes during gochujang fermentation. *Journal of Food Science and Technology*, 54(6), 1763-1771.
- [10] R. W. Hutkins (2006). *Microbiology and Technology of Fermented Foods*. Ames, IA: Blackwell Publishing.

Ngày nhận bài: 18/7/2025; Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 5/8/2025; Ngày chấp nhận đăng bài: 20/8/2025

Người phản biện: TS. Dương Xuân Diêu - Cục Đối mới sáng tạo, Chuyển đổi xanh và Khuyến công

Thông tin tác giả:

TRƯƠNG NGUYỄN GIA NGHI¹ - PHAN THỊ HỒNG LIÊN¹

Trường Đại học Công Thương Thành phố Hồ Chí Minh

SURVEY OF SOME INDICATORS OF THE FRESH CHILI FERMENTATION PROCESS

TRUONG NGUYEN GIA NGHI¹ - PHAN THI HONG LIEN¹

¹Ho Chi Minh City University of Industry and Trade

ABSTRACT

This study aimed to identify suitable raw materials for chili fermentation by evaluating 3 popular chili varieties in Vietnam: red horn chili (*Capsicum annuum* L.), bird's eye chili (*Capsicum annuum* 'Bird's Eye'), and tabasco chili (*Capsicum frutescens*). Analytical results showed that red horn chili exhibited the most favorable physicochemical characteristics, including high moisture content (86.52%), total sugar (5.64 g/L), and vitamin C (225.28 mg/g), along with a relatively low capsaicin level (51 mg/kg), which together provide optimal conditions for lactic acid bacteria (LAB) growth. Fermentation of red horn chili was carried out over 30 days using 3 approaches: natural fermentation, fermentation with LAB inoculation, and LAB inoculation combined with sugar supplementation. Key parameters including pH, °Brix, total sugar, and vitamin C content were periodically monitored. The results indicated that the sugar-supplemented LAB inoculation (MD) was the most effective, demonstrating rapid sugar conversion, stable pH (3.6–3.7), greater vitamin C retention, and consistent sensory quality. These findings suggest that the MD method has strong potential for industrial-scale production of fermented chili sauce, contributing to enhanced product quality and economic value.

Keywords: red horn chili, lactic acid fermentation, pH, vitamin C, sensory quality,...

PHÂN BÓN BÌNH ĐIỀN

HÀNH TRÌNH HƠN NỬA THẾ KỶ PHỤNG SỰ NÔNG DÂN

Hơn 50 năm kiên định với sứ mệnh phụng sự nông dân, Công ty Cổ phần Phân bón Bình Điền không chỉ là thương hiệu phân bón uy tín mà còn là biểu tượng của sự gắn bó bền bỉ với nông dân. Bước sang giai đoạn phát triển mới, Bình Điền đang khẳng định vai trò tiên phong trong chuyển đổi xanh - số, hướng tới nền nông nghiệp hiện đại, thông minh và bền vững.

NGỌC VÂN

HÀNH TRÌNH HƠN NỬA THẾ KỶ VÌ NÔNG DÂN

Khởi đầu từ một xí nghiệp nhỏ, hơn 50 năm qua, Phân bón Bình Điền đã trải qua nhiều chặng đường phát triển và trở thành nhà sản xuất, kinh doanh phân bón hỗn hợp NPK lớn và uy tín tại Việt Nam. Thương hiệu Phân bón Đầu Trâu từ lâu không chỉ là một cái tên quen thuộc mà còn là “người bạn đồng hành” của nông dân, xuất hiện trên mọi miền quê, từ cánh đồng

lúa bạt ngàn đồng bằng sông Cửu Long đến vườn cà phê trĩu quả Tây Nguyên.

Theo Tổng Giám đốc Công ty Cổ phần Phân bón Bình Điền Ngô Văn Đông cho biết, Bình Điền luôn tri ân thế hệ đi trước đã tạo nền móng vững chắc và kiên định thực hiện sứ mệnh “phụng sự nông dân”. Chính nhờ điều này mà công ty đã phát triển mạnh mẽ, trở thành đơn vị chủ lực trong Tập đoàn Hóa chất Việt Nam.

Hiện nay, Phân bón Bình Điền với 5 đơn vị thành viên và 1 nhà máy lớn đặt tại nhiều tỉnh thành, đáp ứng nhu cầu trong nước và xuất khẩu sang Lào, Campuchia, Myanmar... Không chỉ dừng ở hoạt động sản xuất, Bình Điền còn sớm ghi dấu ấn với nhiều chương trình xanh hóa mang ý nghĩa cộng đồng như: Canh tác lúa thông minh thích ứng biến đổi khí hậu vùng ĐBSCL, Canh tác cà phê thông minh ở Tây Nguyên, hay các hoạt động xã



Lãnh đạo Tập đoàn Hoá chất Việt Nam khen thưởng Ban điều hành Công ty CP Phân bón Bình Điền, một trong những đơn vị chủ lực trong Tập đoàn Hóa chất Việt Nam.



Ông Ngô Văn Đông - Tổng Giám đốc Công ty CP Phân bón Bình Điền chia sẻ Bình Điền luôn tri ân thế hệ đi trước đã tạo nền móng vững chắc và kiên định thực hiện sứ mệnh “phụng sự nông dân”

hội như trao học bổng, xây dựng cầu đường nông thôn, duy trì đội bóng chuyền nữ VTV - Bình Điền - Long An...

Những thành tựu này không chỉ củng cố vị trí của Phân bón Bình Điền trong Tập đoàn Hóa chất Việt Nam mà còn khẳng định vai trò quan trọng trên bản đồ ngành nông nghiệp quốc gia.

ĐỒNG HÀNH CÙNG NÔNG DÂN XANH HÓA - SỐ HÓA

Một hành trình mới đang mở ra sau hơn 50 năm phát triển. Đây là một chặng đường đầy thử thách, nơi công nghệ tiên tiến dần hiện diện rõ nét, nhưng biến đổi khí hậu lại ngày càng diễn biến khó lường. Ngành nông nghiệp đang đứng trước cơ hội và thách thức lớn khi chuyển mình theo hướng số hóa và xanh hóa ruộng vườn.

Tại Phân bón Bình Điền, với tư duy tiên phong xanh hóa và số hóa mọi công đoạn từ nhà máy đến đồng ruộng, Bình Điền đã xây dựng nền tảng vững chắc dựa trên khoa học và thực tiễn, bằng bước đi thăm lặn nhưng vững chãi, luôn kiên định với quyết tâm tiến vào kỷ nguyên mới.

XANH HÓA - TỪNG BƯỚC ĐI VỮNG CHẼ VÌ MÔI TRƯỜNG VÀ CỘNG ĐỒNG

Tại các nhà máy trong toàn hệ thống Công ty, Bình Điền đã thay thế

lò đốt nhiên liệu hóa thạch bằng lò sinh khối góp phần giảm thiểu đáng kể lượng khí CO₂ thải ra môi trường, lắp đặt hệ thống điện mặt trời áp mái giúp tiết kiệm đến 30% điện năng tiêu thụ từ lưới điện quốc gia. Song song đó, bao bì sản phẩm cũng được cải tiến nhằm giảm lượng nhựa sử dụng và dễ dàng tái chế hơn. Không chỉ đặt mục tiêu giảm thiểu phát thải từ trong chính nhà máy, Phân bón Bình Điền còn tham vọng hướng đến trung hòa carbon của toàn hệ thống vào năm 2030 bằng nhiều giải pháp cụ thể nhằm đóng góp vào cam kết của Việt Nam về giảm phát thải ròng: Hiện Phân bón Bình Điền đang lên kế hoạch phối hợp với một số địa

phương triển khai các dự án trồng rừng phòng hộ, trồng cây đặc chủng, khoanh nuôi tái sinh rừng tự nhiên có khả năng hấp thụ khí CO₂ cao, tạo lá chắn sinh thái cho biến đổi khí hậu, góp phần bảo vệ môi trường bền vững, phòng chống xói lở và giữ đất. Đây là hướng đi chiến lược thể hiện tầm nhìn trung hòa carbon của Bình Điền; Song song trên đồng ruộng, Bình Điền đẩy mạnh cung cấp cho nông dân các dòng sản phẩm xanh ứng dụng công nghệ sinh học, bằng việc đưa các chủng vi sinh vật có lợi phù hợp với từng vùng sinh thái, cây trồng vào sản phẩm NPK như Đầu Trâu Bio-Canxi, Đầu Trâu Bio Lúa 1 và Đầu Trâu Bio Lúa 2, giúp cải tạo đất và giảm phát thải CH₄ từ ruộng lúa. Đây là một minh chứng cho bước đi tiếp theo của quá trình xanh hoá cho chương trình Canh tác thông minh – một trong những giải pháp xanh được ứng dụng vào Đề án phát triển bền vững 1 triệu ha chuyên canh lúa chất lượng cao, phát thải thấp gắn với tăng trưởng xanh vùng ĐBSCL của Chính phủ. Các dòng sản phẩm này đã được khẳng định hiệu quả rõ rệt trên đồng ruộng, vườn cây bằng các thực nghiệm chính quy tại nhiều mô hình lúa của Đề án 1 triệu ha, mô hình Canh tác lúa giảm phát thải phục vụ phát triển bền vững vùng nguyên liệu lúa gạo xuất khẩu thuộc Dự án Khuyến nông Trung ương và cả mô hình của chương trình Canh tác cà phê thông minh thích ứng với biến



Mô hình canh tác lúa thông minh của Phân bón Bình Điền



Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi trường) khen tặng Công ty CP Phân bón Bình Điền 50 năm xây dựng và phát triển “Chung sức xây dựng nông thôn mới” nhân Kỷ niệm Bình Điền tròn 50 năm tuổi (1973-2023)

đổi khí hậu ở Tây Nguyên do Công ty CP Phân bón Bình Điền chủ trì; Không chỉ dừng lại ở Canh tác thông minh, Bình Điền hiện đang hợp tác với Viện Nghiên cứu Lúa gạo Quốc tế (IRRI) và các đối tác trong và ngoài nước nghiên cứu các chủng vi sinh vật bản địa vừa phân hủy rơm rạ để trả lại dinh dưỡng hữu cơ cho đất đáp ứng nông nghiệp tuần hoàn, vừa ức chế tạo ra khí CH₄ nhằm giảm phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính trong canh tác lúa... để trước mắt phục vụ đề án phát triển 1 triệu ha chuyên canh lúa chất lượng cao, gắn với tăng trưởng xanh và phát thải thấp cho sản xuất lúa ĐBSCL, sau đó ứng dụng nhân rộng trên diện rộng. Đây là một trong những hướng đi quan trọng tiếp theo của Phân bón Bình Điền hướng đến Nông nghiệp tuần hoàn và nâng cao thu nhập cho người trồng lúa.

SỐ HÓA - MANG TRI THỨC ĐẾN TỪNG RUỘNG ĐỒNG

Phân bón Bình Điền không chỉ “xanh hóa” mà còn “số hóa” trên cánh đồng, sử dụng công nghệ và trí tuệ nhân tạo để hỗ trợ bà con. Công ty đã phát triển các ứng dụng (app) Canh tác thông minh, giúp người dân ghi nhật ký canh tác, tư vấn kỹ thuật trực tuyến và kết nối chuyên gia. App Quan trắc thông minh với 22 trạm tại ĐBSCL giúp bà con chủ động ứng phó với hạn mặn.

Ông Lê Quốc Thanh – Giám đốc Trung tâm Khuyến

nông Quốc gia nhận định: “Sự phối hợp của Bình Điền với hệ thống khuyến nông qua nền tảng số đã mang lại thành công lớn, giúp nông dân chủ động hơn trong thời đại mới”.

Hệ thống Chatbot AI trên Zalo và Messenger hỗ trợ tư vấn 24/7, giúp tiết kiệm thời gian và nâng cao khả năng tiếp cận thông tin chính xác. Các nền tảng mạng xã hội như YouTube, Facebook, TikTok cũng được tận dụng tối đa để phổ biến kiến thức canh tác.

Đặc biệt, Phân bón Bình Điền hiện đang định hướng triển khai định danh sản phẩm bằng công nghệ RFID, giúp nông dân truy xuất nguồn gốc ngay trên thiết bị thông minh, tiến tới minh bạch trong sản xuất và lưu thông phân bón. Đây là bước đi chiến lược, phù hợp với Nghị quyết 57-NQ/TW của Bộ Chính trị về đột phá khoa học công nghệ và chuyển đổi số.

GIEO NIỀM TIN - HƯỚNG TỚI TƯƠNG LAI BỀN VỮNG

Hơn nửa thế kỷ phát triển, Phân bón Bình Điền không ngừng tiến về phía trước bằng niềm tin vào công nghệ và sự đồng hành cùng nông dân. Với những bước đi chiến lược từ xanh hóa nhà máy, sản phẩm, giải pháp đến số hóa trong quản lý và chuyển giao kỹ thuật, Công ty Cổ phần Phân bón Bình Điền đang đóng góp vào một hành trình mới: hành trình gieo mầm thịnh vượng và hướng tới tương lai bền vững cho nền nông nghiệp Việt Nam ❖

TỔNG CÔNG TY GAS PETROLIMEX:

NỀN TẢNG PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG TỪ CHUYỂN ĐỔI SỐ

VÂN ANH

Tại Tổng công ty Gas Petrolimex, công tác chuyển đổi số đã và đang được triển khai đồng bộ, góp phần nâng cao hiệu quả quản lý, tối ưu hóa hoạt động sản xuất - kinh doanh và nâng cao chất lượng dịch vụ khách hàng.

Trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0 đang diễn ra mạnh mẽ, chuyển đổi số không chỉ là xu thế tất yếu mà còn là động lực thúc đẩy sự phát triển bền vững của doanh nghiệp. Tại Tổng công ty Gas Petrolimex, công tác chuyển đổi số đã và đang được triển khai đồng bộ, góp phần nâng cao hiệu quả quản lý, tối ưu hóa hoạt động sản xuất - kinh doanh và nâng cao chất lượng dịch vụ khách hàng.

TỐI ƯU HÓA QUY TRÌNH QUẢN LÝ KINH DOANH

Với mục tiêu nâng cao trải nghiệm khách hàng, Tổng công ty Gas Petrolimex ứng dụng chuyển đổi số để tối ưu hóa quy trình quản lý kinh doanh. Website <https://hoadon.pgas.com.vn> cung cấp tính năng tra cứu hóa đơn giá trị gia tăng, giúp khách hàng có thể kiểm tra thông tin hóa đơn một cách nhanh chóng và chính xác. Chỉ với vài thao tác đơn giản, khách hàng có thể nắm bắt được tần suất giao dịch và hóa đơn của mình.

Đồng thời website được tích hợp nhiều tính năng ưu việt, giúp nâng cao chất lượng dịch vụ chăm sóc khách hàng và cải thiện hiệu quả trong quản lý, thực hiện công việc. Bên cạnh đó, tính năng nổi bật là khả năng khai thác các báo cáo kinh doanh dành riêng cho các địa điểm kinh doanh theo mô hình mới của Petrolimex Gas.

Đội ngũ chăm sóc khách hàng chuyên nghiệp của Tổng công ty Gas Petrolimex luôn sẵn sàng lắng nghe và hỗ trợ khách hàng. Petrolimex Gas không chỉ tiếp nhận cuộc gọi từ khách hàng mà thường xuyên chủ động liên lạc để cung cấp thông tin chi tiết, đảm bảo khách hàng luôn được cập nhật những dịch vụ và chính sách mới nhất một cách nhanh chóng và thuận tiện.

Nhằm nâng cao trải nghiệm khách hàng, Tổng công ty đã ứng dụng Zalo OA vào hoạt động chăm sóc khách hàng, giúp nhắn tin phát hành hóa đơn GTGT tự động, gửi thông báo chương trình khuyến mại và tăng cường tương tác với khách hàng.

Tổng công ty Gas Petrolimex không chỉ nâng cao chất lượng phục vụ khách hàng mà còn hỗ trợ tối ưu hóa quy trình quản lý kinh doanh tại các Cửa hàng và Chi nhánh. Những tính năng mới này giúp tạo ra sự tiện lợi, nhanh chóng và minh bạch, đồng thời khẳng định cam kết của



Chuyển đổi số là động lực thúc đẩy sự phát triển bền vững tại Tổng công ty Gas Petrolimex

Tổng công ty trong việc không ngừng cải tiến dịch vụ để mang lại giá trị cao nhất dành cho Quý khách hàng.

HIỆN ĐẠI HÓA CÔNG TÁC QUẢN LÝ VÀ VẬN HÀNH

Tổng công ty Gas Petrolimex đã triển khai các hệ thống phần mềm nhằm hiện đại hóa công tác quản lý, văn bản, nhân sự, tài chính, kế toán và vận hành sản xuất. Đặc biệt, hệ thống quản lý nhân sự và tiền lương đang được xây dựng, giúp tự động hóa quy trình chấm công, tính lương theo quy chế cụ thể của từng bộ phận, từ đó nâng cao tính minh bạch và hiệu quả quản lý.

Ngoài ra, các giải pháp số hóa trong quản lý chuỗi cung ứng, phân phối và bán hàng cũng đang được triển khai để tối ưu hóa quy trình, giảm thiểu chi phí và nâng cao chất lượng dịch vụ.

Thời gian tới, Tổng công ty Gas Petrolimex sẽ tiếp tục đẩy mạnh đầu tư vào công nghệ, hoàn thiện hệ thống dữ liệu tập trung để tối ưu hóa quy trình vận hành và dự báo xu hướng thị trường. Ngoài ra, việc đào tạo, nâng cao nhận thức về chuyển đổi số cho cán bộ, công nhân viên là yếu tố quan trọng giúp đảm bảo sự thành công của quá trình này.

Chuyển đổi số tại Tổng công ty Gas Petrolimex không chỉ là một xu hướng mà còn là chiến lược dài hạn nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động và gia tăng lợi thế cạnh tranh. Với sự quyết tâm và định hướng đúng đắn, Tổng công ty sẽ tiếp tục khẳng định vị thế tiên phong trong ngành Gas tại Việt Nam, hướng tới một mô hình quản trị hiện đại và phát triển bền vững. ♦

VINACONTROL:

DẤU ẤN TIỀN PHONG ĐẾN KHÁT VỌNG KIẾN TẠO TƯƠNG LAI BỀN VỮNG

Từ những ngày đầu đặt nền móng cho công tác giám định, kiểm nghiệm hàng hóa xuất nhập khẩu, suốt 68 năm bền bỉ khẳng định vai trò “người bảo chứng chất lượng” quốc gia, Vinacontrol nay vươn mình mạnh mẽ trong kỷ nguyên hội nhập và phát triển bền vững.

CẢNH HƯNG

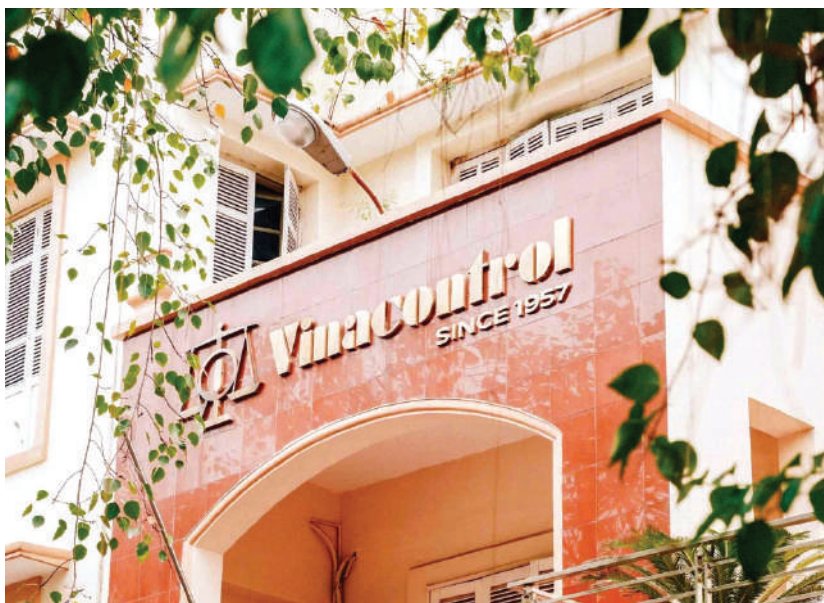
DẤU MỐC LỊCH SỬ CỦA MỘT THƯƠNG HIỆU QUỐC GIA

Thành lập năm 1957 dưới tên gọi Cục Kiểm nghiệm Hàng hóa Xuất nhập khẩu (trực thuộc Bộ Thương nghiệp, nay là Bộ Công Thương), Vinacontrol là tổ chức giám định đầu tiên tại Việt Nam. Không chỉ kiến tạo nền móng cho ngành đánh giá sự phù hợp trong nước, Vinacontrol còn duy trì vai trò đầu tàu trong suốt nhiều thập kỷ qua.

Ngay từ những ngày đầu thành lập, Vinacontrol luôn được Đảng và Nhà nước tin tưởng giao các trọng trách đặc biệt như giám định hàng hóa xuất nhập khẩu, kiểm soát chất lượng phục vụ hoạt động thương mại; hỗ trợ xây dựng mạng lưới KCS ở các cơ sở; xây dựng tiêu chuẩn ngành cho các mặt hàng xuất nhập khẩu, v.v.. Mọi hoạt động giao thương quốc tế từ những ngày còn non trẻ của đất nước đều có sự hiện diện và đóng góp từ các thể hệ giám định viên Vinacontrol.

BƯỚC CHUYỂN MÌNH THEO CƠ CHẾ THỊ TRƯỜNG

Năm 2005, Vinacontrol thực hiện cổ phần hóa và niêm yết trên sàn HNX với mã chứng khoán VNC – trở thành tổ chức giám định, thử nghiệm, chứng nhận duy nhất hiện diện trên thị trường chứng khoán Việt Nam.



Vinacontrol là tổ chức giám định đầu tiên và hàng đầu tại Việt Nam

Đây là bước ngoặt lớn, đánh dấu sự trưởng thành về quản trị, minh bạch tài chính và chuyên nghiệp hóa hoạt động.

Ngày nay, Vinacontrol là tổ chức có mạng lưới phủ rộng nhất ngành, với hơn 40 chi nhánh và phòng thử nghiệm trên khắp cả nước. Là một trong số ít đơn vị sở hữu năng lực đánh giá đa ngành hàng đầu, đáp ứng các lĩnh vực trọng yếu như nông nghiệp, công nghiệp, thực phẩm, logistics, môi trường và phát triển bền vững, Vinacontrol không chỉ khẳng định vị thế tiên phong trong

lĩnh vực giám định mà còn trở thành đối tác chiến lược của cộng đồng doanh nghiệp trong và ngoài nước.

ĐỒNG HÀNH CÙNG MỤC TIÊU PHÁT TRIỂN XANH CỦA ĐẤT NƯỚC

Trong bối cảnh kinh tế toàn cầu đặt trọng tâm vào phát triển bền vững, Vinacontrol đang thể hiện rõ quyết tâm tái cấu trúc chiến lược, đón đầu các xu thế mới. Doanh nghiệp không ngừng đầu tư vào công nghệ, nâng cấp cơ sở vật chất, trang thiết



Effitranz - nền tảng số hóa quản lý năng lượng toàn diện giúp doanh nghiệp tiết kiệm từ 5- 30% chi phí năng lượng

bị hiện đại, nâng cao năng lực thử nghiệm theo chuẩn mực quốc tế, đồng thời chú trọng phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao nhằm đáp ứng yêu cầu ngày càng cao từ các thị trường quốc tế như Mỹ, EU, Nhật Bản.

Không chỉ dừng lại ở hoạt động giám định truyền thống, Vinacontrol đã mở rộng và phát triển đa ngành nghề, từ đánh giá sự phù hợp, chứng nhận hợp quy, chứng nhận ISO đến phân tích môi trường, kiểm kê khí nhà kính, tư vấn giảm phát thải, tư vấn ESG, hỗ trợ doanh nghiệp xuất khẩu vượt qua rào cản kỹ thuật. Mỗi dịch vụ đều góp phần đảm bảo chất lượng, an toàn và tính bền vững cho sản phẩm và hoạt động của các doanh nghiệp Việt.

Đặc biệt, việc ra mắt Effitranz – nền tảng số hóa quản lý năng lượng toàn diện – cho thấy tầm nhìn dài hạn của Vinacontrol trong chuyển đổi số và phát triển xanh. Giải pháp này không chỉ giúp doanh nghiệp tiết kiệm từ 5% đến 30% chi phí năng lượng mà còn hỗ trợ tính toán phát thải khí nhà kính và phân tích chi phí-lợi ích, phù hợp với mục tiêu Net Zero mà Chính phủ Việt Nam cam kết trước cộng đồng quốc tế.

KHẲNG ĐỊNH BẢN LĨNH TIỀN PHONG TRONG LĨNH VỰC KỸ THUẬT CAO

Năm 2024, Vinacontrol là một trong hai đơn vị duy nhất được Bộ

Khoa học và Công nghệ chỉ định thực hiện giám định máy móc, thiết bị, dây chuyền công nghệ trong dự án đầu tư theo Quyết định 29/2023/QĐ-TTg – một lĩnh vực đầy tiềm năng trong bối cảnh Việt Nam siết chặt hiệu quả đầu tư công và lựa chọn công nghệ xanh, sạch, hiện đại cho các dự án.

Năm 2025, doanh nghiệp này trở thành đơn vị đầu tiên và duy nhất tại Việt Nam hiện nay có đủ năng lực trong lĩnh vực thử nghiệm an toàn thang máy – một minh chứng rõ ràng cho năng lực nghiên cứu, đầu tư và phát triển dịch vụ của Vinacontrol trong các lĩnh vực có yêu cầu kỹ thuật cao.



Vinacontrol là tổ chức có mạng lưới phủ rộng nhất ngành, với hơn 40 chi nhánh và phòng thử nghiệm trên khắp cả nước

DẪN ĐẦU VỮNG VÀNG, KIẾN TẠO TƯƠNG LAI BỀN VỮNG

Từ thế mạnh cốt lõi trong lĩnh vực đánh giá sự phù hợp, Vinacontrol không ngừng hoàn thiện và mở rộng năng lực chuyên môn để thích ứng với yêu cầu ngày càng khắt khe của thị trường trong nước và quốc tế. Trải qua hơn sáu thập kỷ, Vinacontrol đã góp phần khẳng định chất lượng hàng hóa Việt Nam trên thương trường quốc tế, hỗ trợ doanh nghiệp nâng cao năng lực cạnh tranh và hội nhập hiệu quả vào chuỗi cung ứng toàn cầu.

Giữa thế giới đang đổi thay nhanh chóng, tinh thần cầu thị, tận tâm và chuẩn mực chính là “chất keo” gắn kết Vinacontrol với cộng đồng doanh nghiệp trong hành trình kiến tạo giá trị bền vững. Ở đó, mỗi bước chuyển mình của Vinacontrol không chỉ là dấu ấn của sự trưởng thành, mà còn là “nét chấm phá” đầy bản lĩnh trên chặng đường hướng tới tương lai bền vững.

Bước vào kỷ nguyên phát triển mới, kế thừa những giá trị truyền thống và bản sắc riêng vốn có, Vinacontrol tiếp tục giữ vững tinh thần tiên phong, không ngại đổi mới, đồng hành cùng khách hàng, người lao động, cổ đông và cộng đồng trên hành trình hiện thực hóa khát vọng vươn mình của dân tộc Việt Nam.

CÔNG TY NHÔM ĐẮK NÔNG

TỐI ƯU HÓA CÔNG NGHỆ HƯỚNG ĐẾN CHUYỂN ĐỔI SỐ TOÀN DIỆN

Công ty Nhôm Đắk Nông - TKV đã triển khai nhiều giải pháp về công nghệ, góp phần tăng hiệu quả trong hoạt động sản xuất, kinh doanh và hướng đến chuyển đổi số toàn diện.

MẠNH HÙNG

TỐI ƯU HÓA THIẾT BỊ TRONG HOẠT ĐỘNG SẢN XUẤT

Trên cơ sở các đề án ứng dụng tự động hóa, tin học hóa của Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV), giai đoạn đến năm 2025, định hướng đến năm 2030, Công ty Nhôm Đắk Nông đã triển khai hàng loạt giải pháp công nghệ nhằm hiện đại hóa hoạt động

sản xuất.

Cụ thể như, về áp dụng tự động hóa, công ty đã thực hiện sửa chữa, nâng cấp hệ thống điều khiển tại các phân xưởng như: khí hóa than, nung hydrat, nhiệt điện...

Đồng thời, tự động hóa một số khu vực, thiết bị như: lò hơi số 1, số 2 thuộc phân xưởng nhiệt điện, 12 lò sinh khí thuộc phân xưởng khí hóa than, tự động hóa lò nung

hydrat. Chuyển một số trạm giám sát điều khiển các khu vực phụ trợ về điều khiển, giám sát tập trung tại phòng điều khiển trung tâm các khu vực...

Hệ thống điều khiển tại Trung tâm Điều hành sản xuất được sửa chữa nâng cấp nhằm đạt được tính tổng thể, bảo đảm tính đồng bộ giữa các hệ thống điều khiển tại các khu vực trong nhà máy. Từ đó



Giám sát dây chuyền sản xuất tại Phòng Điều khiển trung tâm của Công ty Nhôm Đắk Nông -TKV



Công nhân Công ty Nhôm Đắk Nông - TKV thực hiện tuần kiểm thiết bị tại Nhà máy Alumin Nhân Cơ

giúp chuẩn bị cho giai đoạn kết nối điều khiển tập trung toàn tổ hợp tại trung tâm.

Công ty cũng thực hiện việc sửa chữa, nâng cấp hạ tầng mạng, bổ sung các thiết bị lưu trữ, chia sẻ liên thông dữ liệu, tăng cường bảo mật, an ninh mạng cho hệ thống.

Phần mềm Hexagon EAM trong công tác quản lý lĩnh vực cơ điện và tích hợp chức năng tuần kiểm điện tử được ứng dụng cho toàn bộ thiết bị cơ điện trong tổ hợp dây chuyền sản xuất trên ứng dụng mobile.

Ông Nguyễn Văn Nhưường, Trưởng Phòng Điều hành sản xuất cho biết: Trước đây, nhân lực trực mỗi ca phải mất 4 người. Từ khi ứng dụng công nghệ số, mỗi ca chỉ còn 2 người. Tuy nhiên, thực tế chỉ có

1 người làm việc tại phòng, còn 1 người sẽ đi kiểm tra công việc tại hiện trường.

Lực lượng đi ca có thể trực tiếp can thiệp vào công tác sản xuất ở tất cả các đơn vị. Từ đó, đưa ra mệnh lệnh sản xuất nhanh nhất, kịp thời, chính xác nhất đến tận vị trí điều hành các phân xưởng.

Tất cả công việc trong toàn bộ nhà máy, đơn vị chỉ cần thông qua màn hình camera đều có thể ghi nhận được hết. Nếu xảy ra sự cố, thông qua hệ thống có thể trích xuất lại. "Nhờ công nghệ, đơn vị có thể phân tích, đánh giá được nguyên nhân, từ đó, đưa ra cách giải quyết và đúc rút kinh nghiệm xử lý cho những lần sau", ông Nhưường thông tin.

Công ty cũng ứng dụng phần mềm cho công tác giao ca và thống kê sản xuất; ứng dụng phần mềm quản lý công tác văn thư lưu trữ; nâng cấp phần mềm văn phòng điện tử và ứng dụng chữ ký số...

Các ứng dụng trên đã góp phần thực hiện thành công kế hoạch sản xuất kinh doanh của công ty và làm tiền đề cho sự phát triển trong những năm tiếp theo.

Đây cũng là yếu tố quan trọng giúp tiết giảm nhân công lao động trực tiếp, tăng năng suất lao động, gia tăng mức độ an toàn, tối ưu hóa quá trình hoạt động của các thiết bị trong các công đoạn sản xuất.

Ông Nguyễn Tiến Mạnh, Phó Tổng Giám đốc TKV nhấn mạnh: Thời gian tới, Công ty Nhôm Đắk



Dây chuyền sản xuất được tối ưu hóa giúp tiết giảm lớn lực lượng lao động trực tiếp tại Nhà máy Alumin Nhân Cơ

Nông cần tập trung tối ưu hóa quy trình sản xuất, sử dụng hiệu quả các nguồn lực hiện có. Đồng thời, TKV thúc đẩy sự sáng tạo, cải tiến kỹ thuật và hợp lý hoá sản xuất nhằm gia tăng năng suất, bảo đảm chất lượng sản phẩm và tiết giảm chi phí sản xuất.

TỰ ĐỘNG HÓA YẾU TỐ THEN CHỐT HƯỚNG ĐẾN DOANH NGHIỆP SỐ

Dự án Nhà máy sản xuất Alumin Nhân Cơ là một trong những dự án trọng điểm, với công nghệ hiện đại, được xây dựng và đưa vào sử dụng trong thời đại cách mạng công nghiệp 4.0 phát triển nhanh chóng và sâu rộng.

Cùng với việc khai thác tối đa nền tảng kiến trúc cơ sở hạ tầng

công nghệ thông tin và hệ thống tự động hóa hiện hữu, công ty đang nâng cấp, bổ sung công nghệ mới phù hợp với thời đại nhằm hiện đại hóa khai thác chế biến alumin, hạ giá thành sản phẩm, cạnh tranh theo cơ chế thị trường.

Ông Nguyễn Bá Phong - Giám đốc Công ty nhấn mạnh, tự động hóa là yếu tố then chốt để Công ty tiếp tục phát triển vững mạnh, quyết tâm chuyển đổi số đưa ứng dụng công nghệ mới vào sản xuất phải được thực hiện từ Ban lãnh đạo điều hành những người đứng đầu Công ty đến lãnh đạo cấp trung của từng bộ phận và từng người lao động.

Các ứng dụng mang tính điều kiện tiên quyết sẽ được triển khai trước như hệ thống quản trị sản

xuất thông minh. Ngoài ra còn ưu tiên các ứng dụng có thời gian triển khai ngắn, nhanh, đem lại hiệu quả và đáp ứng tức thời các quy trình nghiệp vụ hàng ngày, thường xuyên...

Công ty đang hướng đến doanh nghiệp số vào năm 2030. Trong đó 100% các phần mềm áp dụng tại đơn vị đều phục vụ công tác sản xuất, điều hành, tự động kết nối dữ liệu toàn hệ thống theo thời gian thực.

Tập trung phát triển hạ tầng số phục vụ các hoạt động một cách xuyên suốt, giúp nâng cao năng lực quản lý, năng suất lao động. Đơn vị xác định được các nhiệm vụ cấp bách, mức độ ưu tiên và bảo đảm đồng bộ với định hướng, chủ trương về chuyển đổi số, tự động

hóa của TKV.

Công ty hiện đang hoàn thiện các nền tảng chuyển đổi số như: hệ thống định mức kinh tế kỹ thuật; quy trình vận hành; quy định quản lý kỹ thuật, cơ điện, quản lý kinh tế, quản trị chi phí, vật tư; các nền tảng hạ tầng kết nối...

Từ đó, thực hiện chuẩn hóa và số hóa dữ liệu phục vụ cho việc thực hiện nhiệm vụ chuyển đổi số về sau. Quá trình thực hiện, đơn vị luôn bảo đảm tính liên kết và khả năng kế thừa dữ liệu, tích hợp các giải pháp phần mềm một cách chặt chẽ, đồng bộ. Qua đó, bảo đảm sự liên thông giữa các phần mềm hiện hữu và phần mềm đầu tư mới thông qua trục tích hợp dữ liệu.

Điều này còn giúp hình thành một hệ sinh thái chuyển đổi số đồng bộ trong phạm vi toàn công ty. Đây cũng là mục tiêu chính giúp giảm thiểu chi phí đầu tư và nâng cao tính hiệu quả trong việc triển khai các giải pháp công nghệ.

Công ty đang tiếp tục xây dựng đồng bộ các hệ thống điều khiển



Công ty Nhôm Đắk Nông - TKV đang hướng đến doanh nghiệp số vào năm 2030

SCADA/DCS, ứng dụng hệ thống điều hành sản xuất thông minh với khả năng tích hợp toàn diện dữ liệu từ các phòng, phân xưởng.

Các thiết bị đo lường, cơ cấu chấp hành hiện đại và ứng dụng thuật toán điều khiển tiên tiến đang được đơn vị nghiên cứu thay thế để tự động hóa tổ hợp dây chuyền sản

xuất của Nhà máy Alumin Nhân Cơ.

Từ đó, giúp tối ưu hóa quy trình sản xuất, nâng cao hiệu quả giám sát thiết bị, dự báo sự cố và cải thiện quản lý chuỗi cung ứng, hỗ trợ ra quyết định chính xác, giảm chi phí vận hành, cải thiện chất lượng sản phẩm và bảo đảm tính bền vững của nhà máy trong kỷ nguyên mới ❖



Tự động hóa giúp hình thành một hệ sinh thái chuyển đổi số đồng bộ trong toàn bộ Công ty Nhôm Đắk Nông -TKV)

VAMM PHỐI HỢP ĐẠI HỌC BÁCH KHOA KHẲNG ĐỊNH TÍNH TƯƠNG THÍCH CỦA XĂNG E10

MINH PHÚ

Trong bối cảnh Việt Nam chuẩn bị bước vào lộ trình sử dụng xăng sinh học E10 từ năm 2026, câu hỏi lớn nhất của người tiêu dùng là: Liệu loại nhiên liệu này có phù hợp với các dòng xe máy đang lưu hành hay không? Câu trả lời đã có cơ sở khoa học rõ ràng từ kết quả thử nghiệm do Hiệp hội Các nhà sản xuất xe máy Việt Nam (VAMM) phối hợp với Trường Đại học Bách khoa Hà Nội thực hiện tháng 6/2025.

THỬ NGHIỆM ĐIỆN RỘNG VỚI SỰ THAM GIA CỦA GIỚI KHOA HỌC

Với đặc thù Việt Nam có tới 85% phương tiện giao thông là xe máy, việc kiểm chứng tính tương thích của E10 đối với động cơ trở thành nhiệm vụ quan trọng. Nhận thức rõ điều này, VAMM đã phối hợp với Trung tâm Nghiên cứu Động cơ, Nhiên liệu và Khí thải (CEFERT) – Đại học Bách khoa Hà Nội, do PGS.TS Phạm Hữu Tuyển chủ trì, để tiến hành chương trình thử nghiệm toàn diện. Các mẫu xăng E10 RON95-III và E10 RON95-IV được so sánh trực tiếp với xăng RON95 khoáng thông thường trên nhiều chủng loại động cơ xe máy phổ biến. Thử nghiệm bao gồm đo phát thải, đánh giá mức tiêu hao nhiên liệu và kiểm tra khả

năng vận hành trong nhiều điều kiện thực tế.

Kết quả cho thấy, khi sử dụng E10 RON95-III và IV, mức phát thải CO giảm tới 30%, HC giảm trung bình 20–25%, trong khi NOx tăng nhẹ nhưng vẫn trong ngưỡng an toàn và CO₂ gần như không thay đổi. Về hiệu quả sử dụng, mức tiêu hao nhiên liệu giảm 2–5% so với RON95 khoáng, khả năng khởi động, tăng tốc và vận hành đường dài hoàn toàn tương đồng, không ghi nhận hiện tượng bất thường. Những số liệu này khẳng định E10 an toàn cho động cơ, đồng thời mang lại lợi ích kinh tế nhất định cho người sử dụng và góp phần cải thiện chất lượng môi trường đô thị.

KHẲNG ĐỊNH TỪ CÁC HÃNG XE LỚN

Những kết quả đo kiểm khách quan này cũng được củng cố bởi ý kiến từ các nhà sản xuất. Báo cáo của VAMM nhấn mạnh, tất cả các thành viên lớn gồm Honda, Yamaha, Suzuki, Piaggio, SYM đều đã kiểm nghiệm và khẳng định: các dòng xe máy hiện tại hoàn toàn tương thích với E10, không cần điều chỉnh kỹ thuật động cơ. Điều này đồng nghĩa với việc người tiêu dùng có thể yên tâm sử dụng E10 cho cả xe mới lẫn các xe đã lưu hành nhiều năm mà không lo ngại ảnh hưởng tới chất lượng vận hành.





Theo PGS.TS Phạm Hữu Tuyến, việc giảm phát thải CO và HC từ 20–30% khi dùng E10 là “kết quả có ý nghĩa thực tiễn lớn, bởi xe máy chiếm tỷ trọng áp đảo trong giao thông Việt Nam. Nếu áp dụng đại trà, lượng phát thải độc hại trong đô thị sẽ giảm đáng kể, góp phần cải thiện chất lượng không khí và sức khỏe cộng đồng”. Kết quả nghiên cứu khách quan, có sự tham gia của trường đại học hàng đầu về kỹ thuật, đã tháo gỡ một trong những “nút thắt” lớn nhất của lộ trình E10: tâm lý e ngại của người dùng về tính an toàn và tương thích.

GÓC NHÌN TỪ GIỚI KHOA HỌC: CẦN THỐNG NHẤT LỘ TRÌNH VÀ LƯU Ý CHO XE ĐỜI CŨ

Không chỉ tham gia trực tiếp vào thử nghiệm, tại Hội thảo về lộ trình áp dụng tỷ lệ phối trộn nhiên liệu sinh học với nhiên liệu truyền thống do Bộ Công Thương tổ chức ngày 18/8, PGS.TS Phạm Hữu Tuyến cũng đưa ra những nhận định quan trọng về chính sách triển khai. Ông cho rằng, trong dự thảo hiện nay, cách diễn đạt “xăng sinh học” có thể gây hiểu nhầm là vẫn tồn tại song song xăng khoáng và E10. Trong khi đó, theo tinh thần đã thống nhất trước đây, cần quy định rõ ràng từ ngày 01/01/2026, xăng lưu hành trên thị trường đều là E10, để tránh mập mờ và thúc đẩy tiêu thụ nhiên liệu sinh học.

Ông cũng lưu ý, E10 hay E5 chỉ là một chỉ tiêu pha trộn, song song với đó còn có phân loại theo chỉ số octan (RON92,

RON95) và tiêu chuẩn khí thải (Euro 2, 3, 5). Thực tế, E5 thời gian qua chủ yếu gắn với RON92, phục vụ cho xe đời cũ tiêu chuẩn Euro 2 – vốn chỉ còn chiếm một tỷ lệ nhỏ trong tổng số phương tiện. Trong khi đó, phần lớn phương tiện hiện nay sử dụng RON95 và đạt Euro 3–5, cho thấy việc triển khai E10 RON95 là phù hợp với thực tế thị trường.

Về mặt kỹ thuật, ông đồng tình với một số ý kiến từ VAMA rằng đối với xe thế hệ cũ, nhiên liệu E10 có thể ảnh hưởng nhất định tới vật liệu của các chi tiết tiếp xúc trực tiếp với nhiên liệu. Ông nhấn mạnh: “Các hãng sản xuất ô tô, xe máy hiểu rõ nhất sản phẩm của mình, đời nào phù hợp, đời nào không. Với xe đời cũ, người sử dụng cần được khuyến cáo kiểm tra, bảo dưỡng và thay thế các chi tiết liên quan để bảo đảm an toàn vận hành”.

Những phân tích trên cho thấy, bên cạnh bằng chứng khoa học về tính tương thích của E10 với phần lớn xe máy hiện nay, lộ trình thực hiện vẫn cần rõ ràng, thống nhất và có khuyến cáo phù hợp cho xe đời cũ. Bằng các bằng chứng thực nghiệm từ chương trình thử nghiệm phối hợp với Đại học Bách khoa Hà Nội, VAMM đã khẳng định một cách có cơ sở khoa học rằng xăng E10 hoàn toàn tương thích với xe máy tại Việt Nam. Kết quả này không chỉ củng cố niềm tin cho người tiêu dùng, mà còn là cơ sở quan trọng để triển khai lộ trình E10 từ năm 2026, góp phần giảm phát thải, bảo vệ môi trường và thúc đẩy mục tiêu phát triển xanh, bền vững.

SỬ DỤNG XĂNG SINH HỌC QUY MÔ LỚN KINH NGHIỆM TỪ HOA KỲ

Hoa Kỳ được mệnh danh là thị trường tiêu thụ ethanol lớn nhất thế giới. Sự phát triển của thị trường ethanol tại đây đã chứng minh rằng nhiên liệu sinh học không chỉ là giải pháp môi trường, mà còn mang lại lợi ích kinh tế và xã hội rõ rệt khi được triển khai trên quy mô toàn quốc.

MINH CHÂU

CHÍNH SÁCH DÀI HẠN – NỀN TẢNG CHO SỰ BỨT PHÁ

Hoa Kỳ là một trong những quốc gia tiên phong trong việc nghiên cứu và sử dụng ethanol làm nhiên liệu. Từ những năm 1800, các nhà phát minh động cơ đốt trong như Samuel Morey và Nicholas Otto đã thử nghiệm sử dụng ethanol. Đặc biệt, Henry Ford đã chế tạo chiếc ô tô đầu tiên chạy bằng ethanol nguyên chất, và đến năm 1908, mẫu Model T – chiếc xe linh hoạt nhiên liệu đầu tiên – ra đời, có thể vận hành bằng cả xăng và ethanol.

Trong Thế chiến thứ nhất (1914–1918), nhu cầu nhiên liệu tăng cao đã thúc đẩy việc sử dụng ethanol. Sang thập niên 1920, xăng trở thành loại nhiên liệu phổ biến, song Standard Oil vẫn pha ethanol vào xăng để tăng chỉ số octane, giúp động cơ vận hành ổn định hơn. Từ những năm 1930, ethanol được sử dụng nhiều hơn tại khu vực Trung Tây Hoa Kỳ, và đến Thế chiến thứ hai (1939–1945), sản lượng ethanol lại tăng mạnh để phục vụ chiến tranh. Tuy nhiên, sau khi chiến tranh kết thúc, nhu cầu giảm sút khiến ethanol gần như biến mất trên thị trường cho đến tận thập niên 1970.

Bước ngoặt lớn diễn ra từ những năm 1970, khi Mỹ bắt đầu loại bỏ chì ra khỏi xăng để bảo vệ sức khỏe cộng đồng và môi trường. Việc này tạo ra nhu cầu mới về các chất phụ gia nâng chỉ số octane, và ethanol được lựa chọn thay thế. Tiếp đó, thập niên 1980, Cơ quan Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ (EPA) phê duyệt cho phép sử dụng hỗn hợp xăng E10 (tối đa 10% ethanol), áp dụng cho tất cả các phương tiện.

Sang những năm 1990, Đạo luật Không khí Sạch (Clean Air Act Amendments) buộc sử dụng các chất oxy hóa trong xăng để cải thiện chất lượng không khí. Cùng thời gian này, nhiều bang của Mỹ cấm sử dụng MTBE do lo ngại rủi ro sức khỏe, dẫn đến việc ethanol dần thay thế MTBE trên phạm vi toàn quốc.

Bước sang những năm 2000, Hoa Kỳ đã có những chính sách đột phá. Đạo luật Chính sách Năng lượng năm 2005 lần đầu tiên đưa ra Tiêu chuẩn Nhiên liệu Tái tạo (RFS), quy định bắt buộc lượng nhiên liệu bán ra tại Mỹ phải chứa một tỷ lệ tối thiểu nhiên liệu tái tạo, trong đó ethanol đóng

vai trò chủ lực. Chính sách này không chỉ nhằm đảm bảo an ninh năng lượng mà còn góp phần giảm phát thải khí nhà kính. Đến năm 2007, RFS được mở rộng, đặt mục tiêu gia tăng nhanh hơn lượng ethanol sinh học trong cơ cấu tiêu thụ năng lượng quốc gia.

Những quyết sách chiến lược này đã tạo nền tảng để ethanol sinh học phát triển mạnh mẽ trong thập niên 2010, khi EPA phê duyệt sử dụng xăng E15 cho tất cả các xe ô tô sản xuất từ năm 2001 trở đi, đồng thời mở rộng quy mô phân phối E85 cho các phương tiện linh hoạt nhiên liệu.

Có thể nói, từ những bước khởi đầu khiêm tốn, Hoa Kỳ đã kiên trì xây dựng và triển khai các chính sách dài hạn, biến ethanol trở thành trụ cột quan trọng trong chiến lược năng lượng sạch, bền vững và thân thiện với môi trường.

MÔI TRƯỜNG, KINH TẾ, NÔNG NGHIỆP CÙNG HƯỞNG LỢI

Theo số liệu được ông Johan Ullman - Giám đốc Điều hành Công ty Marquis Energy Global tại Singapore (Công ty dẫn đầu về sản xuất kinh doanh ethanol toàn cầu) công bố tại hội thảo “Phát triển Nhiên liệu sinh học trong thời kỳ mới – Những nhiệm vụ trọng tâm để kiến tạo tương lai nhiên liệu bền vững cho Việt Nam” do Bộ Công Thương tổ chức mới đây, riêng năm 2024, việc sử dụng E10 đã giúp Mỹ giảm 54,3 triệu tấn CO₂ tương đương. Không chỉ vậy, chất lượng không khí đô thị cũng được cải thiện mạnh mẽ: lượng CO giảm 79%, NO₂ giảm 62%, SO₂ giảm 92% và bụi mịn PM2.5 giảm 37% từ năm 2000. Đây là minh chứng rõ ràng về hiệu quả của ethanol trong việc bảo vệ sức khỏe cộng đồng và giảm ô nhiễm.

Ethanol mang lại lợi ích kép cho nền kinh tế Mỹ. Một mặt, giá bán E10 thường thấp hơn xăng khoảng khoảng 56 cent/gallon (tháng 4/2024), giúp người tiêu dùng tiết kiệm chi phí. Mặt khác, ngành nông nghiệp được thúc đẩy mạnh mẽ khi ethanol trở thành đầu ra ổn định cho ngô.

Năng suất ngô tại Mỹ đã tăng gấp 7 lần so với năm 1926, đạt 188,8 tạ/mẫu vào năm 2025, đồng thời lượng phân bón và năng lượng tiêu thụ trên mỗi đơn vị sản



Ông Johan Ullman - Giám đốc Điều hành Công ty Marquis Energy Global tại Singapore

lượng ngày càng giảm. Không chỉ sản xuất ethanol, các phụ phẩm như bã khô ngô chưng cất (DDGS) và dầu ngô còn được tận dụng làm thức ăn chăn nuôi và nguyên liệu cho ngành chế biến, gia tăng giá trị chuỗi sản xuất.

Ông Johan Ullman nhận định: “Ethanol đã biến đổi nông nghiệp Mỹ. Người nông dân có thị trường ổn định, ngành năng lượng có nguồn cung sạch hơn, còn người tiêu dùng được hưởng lợi từ mức giá rẻ và chất lượng không khí trong lành hơn. Đây chính là mô hình win-win điển hình.”

BÀI HỌC CHO VIỆT NAM

Câu chuyện phát triển nhiên liệu sinh học ở Hoa Kỳ cho thấy, để E10 trở thành loại xăng phổ biến trên 95% thị trường, quốc gia này đã đi qua một hành trình dài với những bước đi mang tính chiến lược. Từ đó, có thể rút ra ba yếu tố then chốt mà Việt Nam cần đặc biệt chú trọng khi triển khai xăng sinh học từ năm 2026.

Thứ nhất, khung chính sách ổn định và dài hạn. Mỹ đã ban hành Tiêu chuẩn Nhiên liệu Tái tạo (RFS) từ năm 2005, và duy trì nhất quán suốt gần hai thập kỷ. Chính sách này giúp doanh nghiệp có tầm nhìn đầu tư hàng chục năm, yên tâm xây dựng nhà máy, nâng cấp hạ tầng kho bãi và phát triển công nghệ. Đây là yếu tố mà Việt Nam cần sớm hoàn thiện, để thị trường yên tâm rằng xăng E10 không phải là một “chiến dịch ngắn hạn” mà là định hướng lâu dài.

Thứ hai, chuỗi giá trị khép kín, hài hòa lợi ích. Tại Mỹ, nông dân, nhà máy và người tiêu dùng đều được hưởng lợi từ ethanol: nông dân bán được ngô với giá ổn định; doanh nghiệp tận dụng phụ phẩm như DDGS, dầu ngô để gia tăng giá trị; còn người tiêu dùng mua xăng rẻ hơn. Điều này giúp thị trường tránh được cảnh “thừa – thiếu” cục bộ, đồng thời củng cố niềm tin của tất cả các bên. Với Việt Nam, việc lựa chọn nguyên liệu phù hợp (sắn, mía, phụ phẩm nông nghiệp), cơ chế bao tiêu và phát triển thị trường cho phụ phẩm sẽ là chìa khóa để hình thành một chuỗi giá trị bền vững.

Thứ ba, truyền thông và xây dựng niềm tin xã hội. Sự chấp nhận của công chúng là yếu tố quyết định. Tại Mỹ, E10 được coi là “nhiên liệu bình thường” nhờ chiến dịch truyền thông minh bạch, nhấn mạnh rõ ràng tại trạm xăng, cùng hệ thống kiểm soát chất lượng nghiêm ngặt. Người dân được đảm bảo rằng xe của họ vận hành an toàn, chi phí tiết kiệm hơn, và môi trường được hưởng lợi. Đây cũng là điểm Việt Nam cần đầu tư mạnh mẽ: truyền thông rộng rãi, công bố kết quả kiểm định độc lập và có cơ chế phản hồi nhanh khi người tiêu dùng gặp sự cố.

Có thể nói, nếu khung chính sách rõ ràng, chuỗi giá trị đồng bộ và niềm tin xã hội được củng cố, việc triển khai xăng E10 từ năm 2026 sẽ không chỉ thành công về mặt kỹ thuật mà còn tạo ra sự đồng thuận rộng rãi, góp phần quan trọng trong chiến lược an ninh năng lượng và phát triển bền vững của Việt Nam. ♦

Dự án vận chuyển than không phát thải carbon đầu tiên trên thế giới đi vào hoạt động

100 xe tải điện tự lái đầu tiên mang tên Huaneng Ruichi đã vận hành tại mỏ than Yimin, Nội Mông, Trung Quốc. Đây là dự án khai thác than đầu tiên kiểu này - mở đường cho mô hình mỏ than thông minh, không carbon đầu tiên trên thế giới.

Đội xe tải Huaneng Ruichi gồm 100 chiếc, chính thức đi vào hoạt động tại mỏ than lộ thiên Yimin ở Nội Mông, Trung Quốc từ cuối tháng 5/2025. Cùng với đội xe hùng hậu này là sự hỗ trợ của mạng 5G-Advanced (5G-A), khiến Yimin - mỏ than lộ thiên đầu tiên trên thế giới được khai thác với sự kết hợp giữa phương tiện, điện toán đám mây và mạng quy mô lớn, giúp cải thiện an toàn sản xuất, cũng như thiết lập một chuẩn mực mới cho khai thác thông minh trong tương lai.

Vi than là nguồn năng lượng chính và là chìa khóa cho chiến lược năng lượng, nên Trung Quốc muốn thúc đẩy nhanh quá trình chuyển đổi ngành than lên tầm cao mới, thông minh, bền vững và sạch hơn. Để đạt được mục tiêu này, Công ty TNHH Tập đoàn Hoa Năng Trung Quốc (China Huaneng) đã hợp tác với Công ty TNHH Tập đoàn Cơ khí Xây



Đội xe tải Huaneng Ruichi tại mỏ than Yimin.
Nguồn: Huawei

dựng Từ Châu (XCMG), Công ty TNHH Công nghệ Huawei (Huawei) và Công ty TNHH Giao thông Thông minh (thuộc Tập đoàn Lưới điện Quốc gia - State Grid Smart Internet of Vehicles Co. Ltd.) để cùng thực hiện một dự án đổi mới chung nhằm phát triển hệ thống vận tải khai thác mỏ lộ thiên tự động và không phát thải carbon đầu tiên trên thế giới, mở đường cho công nghiệp chất lượng cao.

Những công nghệ giúp tàu Nhật Bản đến đúng giờ

Nhật Bản nổi tiếng với hệ thống đường sắt hiệu quả và đúng giờ. Các chuyến tàu Nhật Bản, bao gồm tàu viên đạn Shinkansen, có độ tin cậy đáng kinh ngạc, với độ trễ trung bình tính bằng giây, kết quả của sự kết hợp giữa công nghệ tiên tiến, lập kế hoạch tỉ mỉ và văn hóa coi trọng giờ giấc.

Nền tảng phía sau hệ thống đường sắt đúng giờ của Nhật Bản bắt nguồn từ cuối thế kỷ 19. Sự ra đời của đồng hồ cơ và tiêu chuẩn hóa cách đo thời gian góp phần quan trọng giúp tinh thần đúng giờ thấm nhuần vào xã hội Nhật Bản. Trong lịch sử hơn 140 năm, đường sắt Nhật Bản đã phát triển thành mạng lưới tổ chức chặt chẽ và hiệu quả, hoạt động liên mạch.

Đường sắt Nhật Bản liên tục áp dụng công nghệ mới để cải thiện tính đúng giờ và hiệu suất. Năm 1972, Công ty Đường sắt Quốc gia Nhật Bản triển khai hệ thống kiểm soát tuyến đường được lập trình để đồng bộ hóa lịch trình đường sắt. Trong những năm qua, nhiều công nghệ tiên tiến hơn đã được áp dụng như Hệ thống kiểm soát vận hành giao thông phân tán tự động (ATOS) và Hệ thống vận hành, bảo trì và bảo đảm an toàn tàu Shinkansen bằng máy tính (COSMOS).

ATOS được Công ty Đường sắt Đông Nhật Bản (JR East) sử dụng để điều tiết lưu lượng tàu trên các tuyến đường sắt ở khu vực đô thị Tokyo. Hệ thống này được thiết kế bởi Hitachi và triển khai lần đầu tiên là trên tuyến Chuo năm 1997. Hiện nay, hệ thống này được sử dụng trên 14 tuyến đường sắt trong nước. Trên các tuyến được hỗ trợ ATOS, mỗi ga tàu đều có màn hình điện tử hiển thị thời gian đến theo lịch trình và điểm đến của tàu bằng tiếng Nhật và tiếng Anh, cảnh báo hành khách khi tàu đến hoặc đi qua,



Tàu viên đạn Shinkansen chạy giữa Tokyo và Osaka.
Ảnh: Wikipedia

gửi thông tin cập nhật độ chậm trễ và tai nạn hoặc cảnh báo hành khách không hút thuốc. ATOS cũng hướng dẫn người lái tàu thông qua các ma trận đèn, nhấp nháy các thông báo yêu cầu người lái tàu tăng tốc, giảm tốc hoặc điều chỉnh thời gian khởi hành theo lịch trình để toàn bộ mạng lưới hoạt động đúng tiến độ.

Được JR East giới thiệu vào năm 1995, COSMOS là hệ thống khổng lồ phân bố trên khu vực rộng lớn, với 500 máy tính và thiết bị đầu cuối nằm trong nhiều hệ thống con và văn phòng liên quan đến Shinkansen, kết nối thông qua một mạng lưới. Đặc điểm quan trọng nhất của COSMOS là nó cho phép phối hợp trơn tru những hệ thống con thiết yếu cho hoạt động của tàu Shinkansen, bao gồm lập kế hoạch vận tải, kiểm soát vận hành, quản lý bảo trì, kiểm soát điện năng, giám sát tập trung, quản lý đầu máy toa xe, quản lý bãi tàu.

Bộ Công Thương lấy ý kiến dự thảo Thông tư về lộ trình phối trộn nhiên liệu sinh học

Theo đó, từ 1/1/2026, toàn bộ xăng lưu thông trên thị trường dành cho động cơ xăng sẽ chuyển sang E10 (xăng pha 10% etanol). Đến 1/1/2031, xăng E15 (pha 14–15% etanol) hoặc các loại xăng sinh học khác sẽ được áp dụng tùy theo điều kiện kinh tế - xã hội và năng lực sản xuất.

Với nhiên liệu diesel, chưa quy định bắt buộc nhưng khuyến khích doanh nghiệp và người dân sử dụng các loại diesel sinh học như B5, B10.

Quy định này áp dụng với tổ chức, cá nhân sản xuất, nhập khẩu, kinh doanh nhiên liệu sinh học, xăng sinh học. Riêng động cơ diesel, ngành hàng không và nhiên liệu đặc chủng cho quốc phòng, an ninh không thuộc diện bắt buộc.

Dự thảo Thông tư cũng phân công rõ vai trò của từng đơn vị:

Cục Đổi mới sáng tạo, Chuyển đổi xanh và Khuyến công làm đầu mối triển khai, xây dựng tiêu chuẩn kỹ thuật, thúc đẩy nghiên cứu công nghệ, hợp tác quốc tế và truyền thông.

Cục Quản lý và Phát triển thị trường trong nước giám sát nhập khẩu, phối trộn, phân phối, đồng thời đề xuất chính sách giá, thuế, phí khuyến khích.

Vụ Dầu khí và Than quản lý đầu tư, giám sát các dự án sản xuất nhiên liệu sinh học, hướng tới tự chủ nguồn cung etanol (E100).

UBND các tỉnh, thành phố được giao xây dựng kế

hoạch phát triển vùng nguyên liệu, hỗ trợ doanh nghiệp đầu tư nhà máy và hạ tầng phân phối.

Doanh nghiệp sản xuất – kinh doanh nhiên liệu sinh học phải tuân thủ lộ trình, đảm bảo chất lượng sản phẩm, chủ động nguồn cung trong nước hoặc nhập khẩu, chuẩn bị hạ tầng lưu trữ và phối trộn.

Dự thảo yêu cầu các bộ, ngành, địa phương và doanh nghiệp báo cáo định kỳ về tình hình thực hiện. Các biểu mẫu kèm theo phụ lục Thông tư sẽ được áp dụng thống nhất. Bộ sẽ kiểm tra, giám sát và xử lý vi phạm trong quá trình triển khai.

Lộ trình áp dụng sẽ là: Từ 01/01/2026: toàn bộ xăng lưu thông trên thị trường cho động cơ xăng sẽ là xăng E10.

Từ 01/01/2031: chuyển sang xăng E15 hoặc loại xăng sinh học khác tùy theo quyết định của cơ quan quản lý, căn cứ vào điều kiện phát triển phương tiện, kinh tế - xã hội và năng lực sản xuất.

Trong thời gian chưa bắt buộc, dự thảo khuyến khích việc sản xuất, phối trộn và sử dụng diesel sinh học (B5, B10).

Dự thảo hiện lấy ý kiến rộng rãi của các cơ quan, tổ chức, cá nhân. Các ý kiến đóng góp, phản ánh khó khăn, vướng mắc hoặc đề xuất hoàn thiện gửi về Bộ Công Thương (Cục Đổi mới sáng tạo, Chuyển đổi xanh và Khuyến công) để tổng hợp, xem xét và chỉnh sửa trước khi ban hành chính thức.

Chính sách học bổng cho người học các ngành khoa học cơ bản, công nghệ chiến lược

Tại dự thảo Nghị định quy định chính sách học bổng cho người học các ngành khoa học cơ bản, kỹ thuật then chốt và công nghệ chiến lược, Bộ Giáo dục và Đào tạo đề xuất các mức hỗ trợ cụ thể, tiêu chuẩn cho người học.

Bộ Giáo dục và Đào tạo đề xuất nhiều chính sách học bổng cho người học các ngành khoa học cơ bản, kỹ thuật then chốt và công nghệ chiến lược

Dự thảo nêu rõ mức hỗ trợ học bổng như sau:

Đối với học viên chương trình kỹ sư, mức học bổng loại xuất sắc là 4.000.000 đồng/tháng; mức học bổng loại giỏi là 2.800.000 đồng/tháng. Thời gian hưởng học bổng tương ứng với kế hoạch học tập chuẩn toàn khóa quy định trong quy chế của cơ sở giáo dục đại học, nhưng không quá 04 năm với chương trình đào tạo có tổng số tín chỉ dưới 150 và không quá 5,5 năm với chương trình đào tạo có tổng số tín chỉ từ 150 trở lên; đối với học viên chương trình tài năng hưởng gấp 2 lần mức bổng loại giỏi.

Đối với học viên cao học, mức học bổng là 5.000.000 đồng/tháng. Thời gian hưởng học bổng tương ứng với kế

hoạch học tập chuẩn toàn khóa quy định trong quy chế của cơ sở giáo dục đại học, nhưng không quá 02 năm.

Đối với nghiên cứu sinh, mức học bổng là 7.000.000 đồng/tháng. Thời gian hưởng học bổng tương ứng với kế hoạch học tập chuẩn toàn khóa quy định trong quy chế của cơ sở giáo dục đại học, nhưng không quá 04 năm.

Học bổng được cấp thành 02 đợt

Học bổng được cấp thành 02 đợt. Đợt 1 thực hiện trước ngày 30 tháng 4 và đợt 2 thực hiện trước ngày 30 tháng 10 hằng năm. Thời gian hưởng học bổng cụ thể như sau:

Học viên đang theo học chương trình đào tạo đại học, chương trình đào tạo kỹ sư hình thức chính quy; chương trình kỹ sư về vi mạch bán dẫn, chương trình đào tạo tài năng được Bộ Giáo dục và Đào tạo phê duyệt: được hưởng học bổng 10 tháng/năm. Học viên cao học hình thức đào tạo chính quy và nghiên cứu sinh: được hưởng học bổng 12 tháng/năm.

Bộ Giáo dục và Đào tạo đang lấy ý kiến của nhân dân đối với dự thảo này trên Cổng TTĐT của Bộ.

