

## MỘT SỐ THÀNH TỰU NGHIÊN CỨU VÀ CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ TRONG LĨNH VỰC CHẾ BIẾN NÔNG SẢN

Nguyễn Đức Khuyển<sup>1</sup>, Nguyễn Huỳnh Trường Gia<sup>1</sup>, Nguyễn Huy Bích<sup>1</sup>,  
Nguyễn Văn Công Chính<sup>1</sup>, Bùi Ngọc Hùng<sup>1</sup>

### TÓM TẮT:

Khoa Cơ khí - Công nghệ, Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, là một trong những đơn vị tiên phong trong lĩnh vực cơ khí nông nghiệp và công nghệ sau thu hoạch. Bài viết tổng kết các thành tựu nổi bật của khoa trong nghiên cứu khoa học, ứng dụng thực tiễn và chuyển giao công nghệ liên quan đến máy và thiết bị chế biến nông nghiệp trong giai đoạn 1990 - 2025. Khoa đã nghiên cứu, phát triển và chuyển giao trong nước và quốc tế các hệ thống máy sấy, máy chế biến nông - thủy hải sản, máy chế biến thức ăn chăn nuôi góp phần giảm tổn thất sau thu hoạch, nâng cao giá trị sản phẩm và tận dụng hiệu quả các phụ phẩm trong nông nghiệp. Các thành tựu này góp phần thúc đẩy quá trình cơ giới hóa và phát triển nông nghiệp bền vững.

**Từ khóa:** Công nghệ sau thu hoạch, khoa Cơ khí - Công nghệ, sấy nông sản, thức ăn chăn nuôi.

### ACHIEVEMENTS IN RESEARCH AND TECHNOLOGY TRANSFER IN AGRO-PRODUCT PROCESSING

#### ABSTRACT:

The Faculty of Engineering and Technology, Nong Lam University – Ho Chi Minh City, has played a pioneering role in agricultural engineering and postharvest technology in Vietnam. Between 1990 and 2025, the faculty has conducted extensive research and transferred drying systems, agro-aquatic product processing machines, and animal feed equipment to domestic and international partners. These innovations have helped reduce postharvest losses, enhance product value, and promote the efficient utilization of agricultural by-products. Collectively, these achievements have accelerated agricultural mechanization and fostered sustainable farming practices.

**Keywords:** Agricultural drying, faculty of Engineering and Technology, livestock feed, postharvest technology.

#### 1. DẪN NHẬP

Việt Nam là một nước sản xuất nông nghiệp với sản lượng lớn và đa dạng về chủng loại các mặt hàng nông lâm thủy sản. Ngành nông nghiệp là trụ cột của nền kinh tế Việt Nam, đóng góp lớn vào GDP, giúp bảo đảm an ninh lương thực của đất nước, tạo việc làm cho nhiều lao động và xuất khẩu nhiều sản phẩm chủ lực như gạo, cà phê, thủy sản. Những năm qua, sản xuất nông nghiệp, nhất là lương thực ở nước ta luôn ổn định, duy trì được đà tăng trưởng khá, năm sau cao hơn năm trước [1]. Tuy nhiên, các mặt hàng nông nghiệp chủ yếu là xuất khẩu thô và tổn thất sau thu hoạch vẫn ở mức cao (khoảng 10-30% tùy loại sản phẩm) [2 - 4] do hạn chế về công nghệ bảo quản, vận chuyển và chế biến. Ngành cơ khí chế biến và bảo quản nông sản - thực phẩm (NSTP) giữ vai trò quan trọng trong việc nâng cao giá trị gia tăng, giảm tổn

thất sau thu hoạch và thúc đẩy phát triển bền vững nông nghiệp Việt Nam.

Khoa Cơ khí - Công nghệ, Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, tiền thân là Ban Công Thôn, được thành lập từ năm 1965. Với sứ mệnh đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao, đồng thời nghiên cứu và chuyển giao khoa học - công nghệ phục vụ sản xuất nông nghiệp, Khoa đã không ngừng nỗ lực trong việc nghiên cứu và ứng dụng các loại máy móc, thiết bị đáp ứng nhu cầu thực tiễn của ngành nông nghiệp. Đặc biệt, trong lĩnh vực chế biến và bảo quản NSTP, nhiều công trình nghiên cứu và sản phẩm của Khoa đã được triển khai hiệu quả, góp phần thúc đẩy quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa nông nghiệp nông thôn của Việt Nam. Bài viết này tổng hợp một số thành tựu nghiên cứu và chuyển giao KHCN tiêu biểu của Khoa trong lĩnh vực chế biến và bảo quản nông sản trong giai đoạn 1990 -2025.

<sup>1</sup> Khoa Cơ khí – Công nghệ, Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM  
Email: khuyen.nguyenduc@hcmuaf.edu.vn ĐT: 0867865744

## 2. CÔNG NGHỆ SẤY NÔNG SẢN THỰC PHẨM

Khoa Cơ khí - Công nghệ, Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh là một trong những đơn vị tiên phong trong nghiên cứu và phát triển công nghệ sấy nông sản tại Việt Nam từ những năm 1980. Với hơn bốn thập kỷ tích lũy kinh nghiệm, các giảng viên của khoa đã nghiên cứu và ứng dụng thành công nhiều loại máy sấy, như máy sấy tĩnh vi ngang, máy sấy đảo chiều gió (SRA), máy sấy rất rẻ (SRR), máy sấy hầm/buồng (ngang khay, xuyên khay), máy sấy tháp, máy sấy tầng sôi, đáp ứng nhu cầu sản xuất từ quy mô nông hộ đến công nghiệp. Những dòng máy sấy này đã được sử dụng rộng rãi để sấy lúa, bắp, cà phê, hồ tiêu, lá thuốc lá, gỗ, khoai mì, trái cây, thủy hải sản, bánh tráng,... giúp giảm tổn thất sau thu hoạch, nâng cao chất lượng sản phẩm. Các công nghệ này đã được chuyển giao trong nước, các nước châu á như Lào, Campuchia, Myanmar, Philippines, Bangladesh và các nước châu Phi như Tanzania, Bờ Biển Ngà, Burundi. Đặc biệt, khoa đã tiên phong trong việc tích hợp năng lượng mặt trời (NLMT) vào các hệ thống sấy để sấy lúa, khoai mì lát, cá basa, cá đù, cá dứa, nấm tai mèo,... nhằm giảm chi phí sấy, nâng cao hiệu quả kinh tế [5].

Đối với nông sản có giá trị cao như atiso, phần hoa, mật ong, nấm linh chi, nhân sâm, khoa tập trung vào nghiên cứu các công nghệ sấy tiên tiến như sấy bơm nhiệt, sấy chân không, sấy chân không kết hợp vi sóng, sấy bơm nhiệt với sự hỗ trợ của các loại sóng (vi sóng, siêu âm, hồng ngoại, radio), nhằm giảm thời gian sấy, tiết kiệm năng lượng và bảo toàn chất lượng sản phẩm. Các kết quả nghiên cứu từ lý thuyết đến thực nghiệm đã được áp dụng thực tế, với nhiều máy sấy được chuyển giao cho trang trại và doanh nghiệp tại Vĩnh Long, Đồng Nai, TP. Hồ Chí Minh [6].

## 3. MÁY VÀ THIẾT BỊ CHẾ BIẾN NÔNG SẢN THỰC PHẨM

Trong xu thế phát triển nông nghiệp hiện đại, việc cơ giới hóa và nội địa hóa công nghệ

chế biến đóng vai trò then chốt nhằm nâng cao giá trị gia tăng cho nông sản Việt Nam, giảm lệ thuộc thiết bị nhập khẩu và hỗ trợ phát triển bền vững cho hộ nông dân, hợp tác xã và doanh nghiệp nhỏ. Trên tinh thần đó, Khoa Cơ khí - Công nghệ, Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM đã không ngừng đẩy mạnh nghiên cứu, thiết kế và chế tạo hàng loạt thiết bị, dây chuyền sản xuất phục vụ chế biến, bảo quản nông sản thực phẩm.

### 3.1. Máy Và Thiết Bị Chế Biến Cao [7-8]

Trong giai đoạn từ năm 2017 đến 2025, Khoa Cơ khí - Công nghệ, Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM đã nghiên cứu, thiết kế và chế tạo thành công các thiết bị trong dây chuyền chế biến cacao, góp phần quan trọng vào việc nội địa hóa công nghệ và nâng cao giá trị nông sản Việt Nam. Các thiết bị đã nghiên cứu và chế tạo thành công bao gồm:

*Máy rang hạt ca cao* được thiết kế theo dạng thùng quay kiểu trống, cấp nhiệt gián tiếp từ phía dưới bằng đốt gas, cho phép điều chỉnh nhiệt độ linh hoạt nhằm giữ nguyên hương vị đặc trưng của hạt (Hình 1a).

*Máy tách vỏ và nghiền nibs (winnow)* được thiết kế theo nguyên lý nghiền trục kết hợp với sàng phân loại nhằm chà vỏ hạt, phân loại hạt (Hình 1b).

*Máy làm sạch vỏ ca cao* được thiết kế theo nguyên lý làm sạch kiểu khí động, trong đó, vỏ hạt cacao được tách ra khỏi nhân nhờ luồng không khí thổi qua hỗn hợp. Khảo nghiệm cho thấy tỉ lệ thu hồi đạt trên 78% và độ sạch đạt trên 99 % (Hình 1c).

*Máy nghiền mịn cacao* được thiết kế theo nguyên lý chà xát. Khi hoạt động, hạt cacao được chà xát liên tục bởi con lăn và chày nghiền cho đến khi đạt độ mịn theo yêu cầu (Hình 1d). Dịch cacao sau nghiền đạt độ mịn dưới 30  $\mu\text{m}$ , đáp ứng tiêu chuẩn sản xuất socola cao cấp.

*Máy đánh tơi bột cacao* được thiết kế theo nguyên lý va đập với búa lắp cứng, vách buồng nghiền được thiết kế trơn để giảm ma sát, tránh sinh nhiệt trong quá trình đánh tơi.

Kết quả khảo nghiệm cho thấy, độ mịn của bột sau khi đánh tơi đạt tỉ lệ lớn hơn 97% với đường kính lỗ sàng phân ly là 50 $\mu$ m (Hình 1e).

*Thiết bị ủ nhiệt (tempering)* được nghiên cứu chuyên sâu nhằm kiểm soát việc kết tinh bơ ca cao, tạo nên sản phẩm sôcôla có độ bóng cao và cấu trúc ổn định (Hình 1f).

Điểm nổi bật của các thiết bị này là tính đồng bộ, tự động hóa cao, chi phí hợp lý và phù hợp với điều kiện sản xuất thực tế của

doanh nghiệp Việt Nam. Các thiết bị này đã được ứng dụng tại nhiều công ty nổi tiếng như Marou Chocolate, Delice Food, Stonehill, Mr. Việt, và nhiều doanh nghiệp start-up khác trong lĩnh vực chế biến cacao thủ công và cao cấp. Thành tựu này không chỉ khẳng định năng lực khoa học công nghệ của Khoa Cơ khí Công nghệ, mà còn góp phần thúc đẩy phát triển ngành công nghiệp sôcôla Việt Nam theo hướng bền vững.



a. Máy rang hạt



b. Máy tách vỏ và nghiền nibs



c. Máy làm sạch vỏ



d. Máy nghiền mịn



e. Máy đánh tơi bột



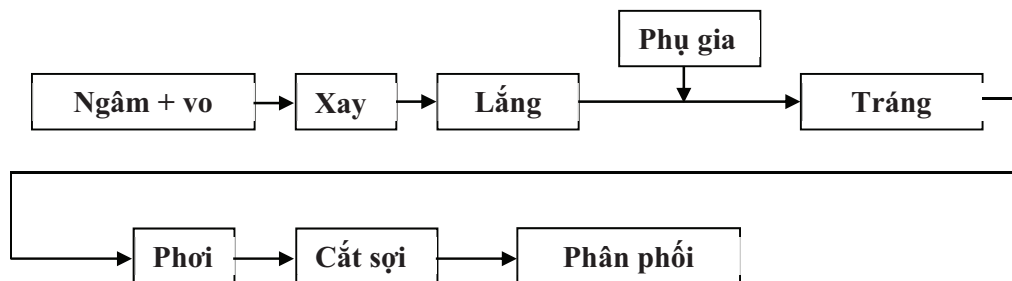
f. Thiết bị ủ nhiệt (tempering)

**Hình 1:** Thiết bị trong quy trình chế biến cacao

## 3.2. Hệ thống thiết bị chế biến hủ tiếu [9]

Hủ tiếu là một món ăn phổ biến ở các tỉnh Nam Bộ. Quy trình chế biến hủ tiếu thường gồm bốn công đoạn chính: Xay bột, tráng

bánh, làm khô và cắt sợi (hình 2). Tùy theo từng địa phương và bí quyết của từng cơ sở sản xuất, từng công đoạn sẽ có sự khác nhau.



**Hình 2.** Quy trình chế biến hủ tiếu tươi theo công nghệ truyền thống

Trong giai đoạn từ 2006-2008, Khoa Cơ khí Công nghệ đã nghiên cứu và chuyển giao các thiết bị tráng bánh và sấy bánh hủ tiếu tại Vĩnh Long, Đồng Nai, TP.HCM nhằm đáp ứng nhu cầu sản xuất với quy mô lớn, đảm bảo chất lượng sản phẩm đồng đều và đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm.

Máy tráng bánh được thiết kế theo nguyên lý sử dụng hơi bão hòa ẩm để hấp bánh trên băng tải dạng liên tục với năng suất 1 tấn/h. Bột được cấp vào khuôn tráng để tráng bột đều trên băng. Băng tráng chuyển động liên

tục sẽ đưa bột vào buồng hấp. Bánh sau khi được hấp chín được tách ra khỏi băng và trải trên khay để mang đi sấy (Hình 3).

Máy sấy bánh được thiết kế theo nguyên lý sấy hầm với năng suất 1 tấn/mẻ (8h). Bánh hủ tiếu sau khi tráng được trải trên khay, xếp vào xe goòng và đưa vào hầm sấy. Năng lượng nhiệt từ quá trình đốt củi, than sẽ truyền cho không khí sấy thông qua bộ trao đổi nhiệt. Không khí nóng được thổi vào buồng sấy để sấy khô bánh (Hình 3).



**Hình 3.** Máy tráng bánh và sấy bánh hủ tiếu

#### 4. MÁY VÀ THIẾT BỊ CHẾ BIẾN THỨC ĂN CHĂN NUÔI

Trong nhiều năm qua, Khoa Cơ khí - Công nghệ, Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM đã tập trung nghiên cứu và chuyển giao thành công hàng loạt các thiết bị chế biến đơn lẻ cũng như dây chuyền sản xuất hoàn chỉnh phục vụ sản xuất chăn nuôi. Nhiều thiết bị chế biến thức ăn gia súc đã được nghiên cứu và cung cấp cho các cơ sở sản xuất với qui mô chế biến từ nhỏ đến lớn.

##### 4.1. Thiết bị chế biến thức ăn chăn nuôi đơn lẻ [10]

Máy trộn thức ăn gia súc kiểu vis đứng (MTVD) hoạt động theo nguyên tắc trộn hỗn

hợp vật liệu rời và làm việc theo mẻ với khả năng trộn đều trên 95%, thời gian trộn từ 3-5 phút. Nhiều mẫu máy khác nhau với năng suất từ 200-1000 kg/mẻ được thiết kế phù hợp cho nhiều quy mô từ hộ chăn nuôi, trang trại nhỏ đến cơ sở chế biến vừa và lớn. Ưu điểm nổi bật của máy là kết cấu hợp lý, chế độ động học tối ưu, rút ngắn thời gian cấp liệu – trộn – ra liệu và đảm bảo quá trình tự chảy ổn định (Hình 4). Máy đã được ứng dụng rộng rãi trong nước, tặng cho Lào và Campuchia, đồng thời trở thành mẫu tham khảo phổ biến cho nhiều cơ sở cơ khí.



**Hình 4.** Máy trộn MTVĐ



**Hình 5.** Máy nghiền búa vạn năng

Máy nghiền vạn năng là loại máy nghiền búa phục vụ chế biến thức ăn chăn nuôi ở nhiều quy mô khác nhau. Máy được thiết kế, cải tiến dựa trên lý thuyết máy nghiền búa hiện đại để tối ưu kết cấu và thông số kỹ thuật. Máy có dây bề rộng buồng nghiền từ 250–500 mm với năng suất đạt từ 0,5 – 5 tấn/h. Các cải tiến chính gồm: buồng nghiền xoay tăng hiệu quả cấp liệu và nghiền; thiết kế máy theo các cụm chức năng (cấp liệu, rôto – búa, sàng phân loại, vận chuyển, thu hồi sản phẩm và lọc bụi, dẫn động, điều khiển và bảo vệ động cơ), giúp thuận tiện vận chuyển, lắp ráp, bảo trì và thay thế; cùng cải tiến cơ cấu đỡ và lắp sàng. Chi phí điện năng riêng phụ thuộc vào độ nhỏ của bột nghiền: nghiền hạt (0,5–0,8 mm) tiêu thụ 12,5–13,5 kWh/tấn, khoai mì lát (0,3–0,5 mm) khoảng 5,5 kWh/tấn. Máy cũng có thể nghiền siêu mịn (<250  $\mu$ m) cho sản xuất thức ăn thủy sản với mức tiêu thụ 27,5–32,5 kWh/tấn.

Ngoài ra, một số mẫu máy khác cũng đã được nghiên cứu, phát triển và chuyển giao vào thực tế nhằm phục vụ trực tiếp cho ngành sản xuất thức ăn chăn nuôi, đáp ứng hiệu quả yêu cầu thực tiễn. Máy bẻ khoai mì (lát sắn khô) được chế tạo để khắc phục tình trạng lát khoai mì khô tại các tỉnh miền Nam thường có kích thước lớn (5–18 cm), gây tắc nghẽn, giảm năng suất và làm tăng chi phí nghiền trong các dây chuyền chế biến. Với cấu tạo tối ưu, máy hoạt động ổn định, tiết kiệm điện

năng và đã được nhiều doanh nghiệp tiếp nhận, ứng dụng. Bên cạnh đó, máy sàng phân loại kiểu trống quay được thiết kế theo đơn đặt hàng của Công ty CP, chuyên dùng để loại bỏ dây, vỏ bao và các tạp chất lớn trong nguyên liệu trước khi nhập silo. Máy có năng suất đạt tới 50 tấn/giờ, trong khi công suất dẫn động chỉ 0,75 kW, cho thấy tính hiệu quả và kinh tế vượt trội. Máy thái được phát triển với 2 dòng chính: kiểu đĩa và kiểu nghiền nhằm phục vụ thái các loại thực vật như rau, cỏ, thân cây họ hòa thảo như thân cây ngô, rom rạ làm thức ăn chăn nuôi. Máy thái kiểu đĩa sử dụng trục ngang lắp dao lưỡi thẳng, kết hợp rôto – quạt chuyên và có thể tích hợp băng tải, trục cuốn để tăng tính linh hoạt. Máy thái nghiền thì kết hợp thao tác thái và băm nhỏ, cho sản phẩm kích thước trung bình 10–15 mm, rất phù hợp cho chăn nuôi gia cầm cũng như sản xuất thức ăn ủ chua. Các dòng máy này có năng suất từ 2–6 tấn/giờ, công suất động cơ từ 3,7–11 kW, đã được ứng dụng thành công trong nhiều mô hình sản xuất. Ngoài ra, các máy vận chuyển nguyên liệu như vít tải, gầu tải, cào tải và băng tải đai, phục vụ trong dây chuyền sản xuất thức ăn chăn nuôi và một số ngành công nghiệp khác cũng đã được phát triển. Các thiết bị này có năng suất đa dạng, từ 1–50 tấn/giờ, và đã được chuyển giao, ứng dụng thực tế với số lượng hàng trăm máy.

#### 4.2. Dây chuyền thiết bị chế biến thức ăn chăn nuôi [10-11]

Nhiều hệ thống dây chuyền thiết bị chế biến thức ăn gia súc được nghiên cứu và chuyển giao với năng suất 4 tấn/giờ đối với sản phẩm dạng bột và 2,5 tấn/giờ đối với sản phẩm dạng viên. Trong đó, ngoại trừ một số chi tiết được tiêu chuẩn hóa và sản phẩm thương mại (như khuôn ép viên, ổ bi, thiết bị điện – điều khiển, cảm biến, bộ truyền động, bu lông – đai ốc), được mua trên thị trường thì toàn bộ các chi tiết máy còn lại đều được nghiên cứu thiết kế, chế tạo tại khoa Cơ khí – Công nghệ. Các hệ thống dây chuyền này được thiết kế hợp lý, chú trọng tiết kiệm năng lượng, giảm chi phí lao động, đồng thời hạn chế ô nhiễm môi trường. Về nhân công, khi sản xuất thức ăn bột, mỗi ca vận hành cần 7 lao động và 8 người đối với dây chuyền sản xuất thức ăn viên.

Năm 2004, Khoa Cơ khí – Công nghệ đã nghiên cứu, thiết kế và chế tạo thành công dây chuyền chế biến thức ăn gia súc phục vụ chăn nuôi đại gia súc và xuất khẩu, là kết quả của đề tài khoa học cấp Bộ “*Nghiên cứu công nghệ và thiết kế, chế tạo dây chuyền chế biến thức ăn gia súc cho chăn nuôi đại gia súc và xuất khẩu*” (mã số: B 2004 – 21 – 62). Dây chuyền được chế tạo hoàn toàn trong nước và

chuyển giao đầy đủ từ thiết kế, công nghệ đến ứng dụng sản xuất. Quy trình công nghệ gồm tiếp nhận, thái nhỏ nguyên liệu thô (cây bắp tươi ở giai đoạn trái non, vỏ quả dừa), trộn đều, ép định hình, định lượng đóng bao và hút chân không. Thành phẩm sau đó được ủ lên men kỵ khí để tạo thức ăn dự trữ có giá trị dinh dưỡng cao, bảo quản lâu dài. Với năng suất 10 tấn/giờ, dây chuyền đáp ứng quy mô công nghiệp, và sản phẩm đầu ra đã xuất khẩu sang Hàn Quốc, Nhật Bản, góp phần nâng cao giá trị phụ phẩm nông nghiệp và khẳng định năng lực nghiên cứu – chế tạo thiết bị trong nước.

Từ năm 2021, Khoa tiếp tục triển khai đề tài “*Nghiên cứu chế tạo dây chuyền tự động hóa chế biến thức ăn gia súc nhai lại từ cây khoai lang*” tại huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long. Hệ thống tận dụng phụ phẩm nông nghiệp như dây khoai lang, cây bắp, rom... để sản xuất thức ăn ủ chua giàu dinh dưỡng cho bò. Dây chuyền tự động hóa toàn bộ các khâu từ băm nhỏ, phối trộn, định lượng đến ủ men, năng suất 10 tấn/ngày, đáp ứng nhu cầu cho khoảng 200 con bò. Sản phẩm có thể bảo quản 1–3 tháng, giúp nông dân giảm chi phí, tiết kiệm thời gian và công sức, đồng thời nâng cao hiệu quả tiêu hóa, tăng trưởng và chất lượng thịt bò.



**Hình 6.** Dây chuyền sản xuất thức ăn gia súc dạng viên 2,5 tấn/h



**Hình 7.** Dây chuyền chế biến thức ăn gia súc nhai lại từ cây khoai lang

## 5. KẾT LUẬN

Trong tiến trình hiện đại hóa nông nghiệp, cơ khí chế biến và bảo quản nông sản – thực phẩm đóng vai trò then chốt trong việc nâng cao giá trị gia tăng và giảm tổn thất sau thu hoạch. Với 60 năm xây dựng và phát triển, Khoa Cơ khí – Công nghệ, Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM đã tiên phong trong nghiên cứu, thiết kế và chế tạo nhiều máy móc, thiết bị chế biến nông sản, thực phẩm và thức ăn chăn nuôi. Các công trình tiêu biểu như công nghệ sấy nông sản – thực phẩm đa dạng, dây chuyền chế biến cacao, hệ thống thiết bị sản xuất hũ tiêu, máy và dây chuyền chế biến thức ăn chăn nuôi... đã được triển khai rộng rãi trong nước và xuất khẩu sang nhiều quốc gia châu Á, châu Phi. Những thành tựu này không chỉ góp phần quan trọng trong việc giảm tổn thất sau thu hoạch, nâng

cao giá trị gia tăng cho nông sản Việt Nam, mà còn khẳng định năng lực nghiên cứu – chế tạo thiết bị cơ khí công nghệ trong nước.

Trong bối cảnh toàn cầu hóa và Cách mạng công nghiệp 4.0, yêu cầu về chất lượng, an toàn thực phẩm, tiết kiệm năng lượng và thân thiện môi trường ngày càng cao. Do đó, việc đẩy mạnh hợp tác nghiên cứu – chuyển giao giữa nhà trường, viện nghiên cứu, doanh nghiệp và địa phương là hết sức cần thiết để phát triển các thiết bị chế biến và bảo quản phù hợp với nhiều quy mô sản xuất. Hướng phát triển tất yếu là tích hợp tự động hóa, số hóa và sử dụng năng lượng tái tạo. Bên cạnh đó, việc chú trọng vào đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao sẽ tạo nên đội ngũ kỹ sư đáp ứng yêu cầu hội nhập quốc tế, góp phần thúc đẩy ngành nông nghiệp Việt Nam phát triển bền vững trong tương lai.

*phẩm* (sách chuyên khảo), 2015, Nhà xuất bản Nông nghiệp

7. NH. Bích, PD. Lam, NV. Lành, *Nghiên cứu thiết kế chế tạo hệ thống máy chế biến cacao qui mô nhỏ*, Tạp chí Công nghiệp nông thôn, Số 32, 2019.

8. NV. Lành, N. Cuong, NH. Bích, PD. Lam, NN. Quyen, *Experimental Investigation of The Tempering Effects on Chocolate Made by Vietnamese Cocoa*, 2025, International Journal on Advanced Science Engineering and Information Technology, Vol. 15, PP. 901-907.

9. Nguyễn Hay và cộng sự, *Nghiên cứu Công nghệ và hệ thống thiết bị Chế biến hũ tiêu 1 tấn/ngày*, Đề tài NCKH Cấp tỉnh, Tỉnh Tiền Giang, 2007-2008.

10. NTK. Hạnh, TT. Thanh, NN. Nam, *Tổng kết các công trình nghiên cứu về máy và thiết bị chế biến thức ăn chăn nuôi đã chuyển giao phục vụ sản xuất của khoa Cơ khí – Công nghệ giai đoạn 1998 – 2018*, Tạp chí Công nghiệp nông thôn. Số 32, 2019.

11. Nguyễn Huy Bích và cộng sự, *Nghiên cứu chế tạo dây chuyền tự động hóa chế biến thức ăn gia súc nhai lại từ cây khoai lang trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long*, Đề tài NCKH Cấp tỉnh, Tỉnh Vĩnh Long, 2021-2024.

Ngày nhận bài: 04/10/2025

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Bảo đảm sản xuất, tiêu thụ, xuất khẩu nông lâm thủy sản trong bối cảnh biến động thương mại toàn cầu*, <https://baochinhphu.vn/bao-dam-san-xuat-tieu-thu-xuat-khau-nong-lam-thuy-san-trong-boi-can-bien-dong-thuong-mai-toan-cau-102250509012033772.htm>

2. *Tổn thất sau thu hoạch của nhiều ngành hàng nông sản Việt Nam lên tới 30%*, <https://kinhntedothi.vn/ton-that-sau-thu-hoach-cua-nhieu-nganh-hang-nong-san-viet-nam-len-toi-30.html>

3. *Tổn thất sau thu hoạch nông sản, thủy sản chiếm 12% GDP toàn ngành nông nghiệp*, <https://nongnghiepmoitruong.vn/tri-thuc-nong-dan/ton-that-sau-thu-hoach-nong-san-thuy-san-chiem-12-gdp-toan-nganh-nong-nghiep-d401250.html>

4. *Vai trò của xuất khẩu nông sản trong nền kinh tế*, <https://vioit.org.vn/vn/chien-luoc-chinh-sach/vai-tro--cu-a-xua-t-kha-u-nong-sa-n-trong-ne-n-kinh-te-5445.4050.html>

5. *Khoa Cơ Khí – Công Nghệ, Các máy - thiết bị phục vụ cơ giới hóa sản xuất cây trồng*, <https://fme.hcmuaf.edu.vn/fme-683-1/vn/khoa-hoc-cong-nghe.html>

6. N. Hay, LA. Đức, LQ. Giảng, *Công nghệ và thiết bị sấy một số loại nông sản thực*