



TẠP CHÍ  
CÔNG NGHIỆP NÔNG THÔN  
JOURNAL OF RURAL INDUSTRY

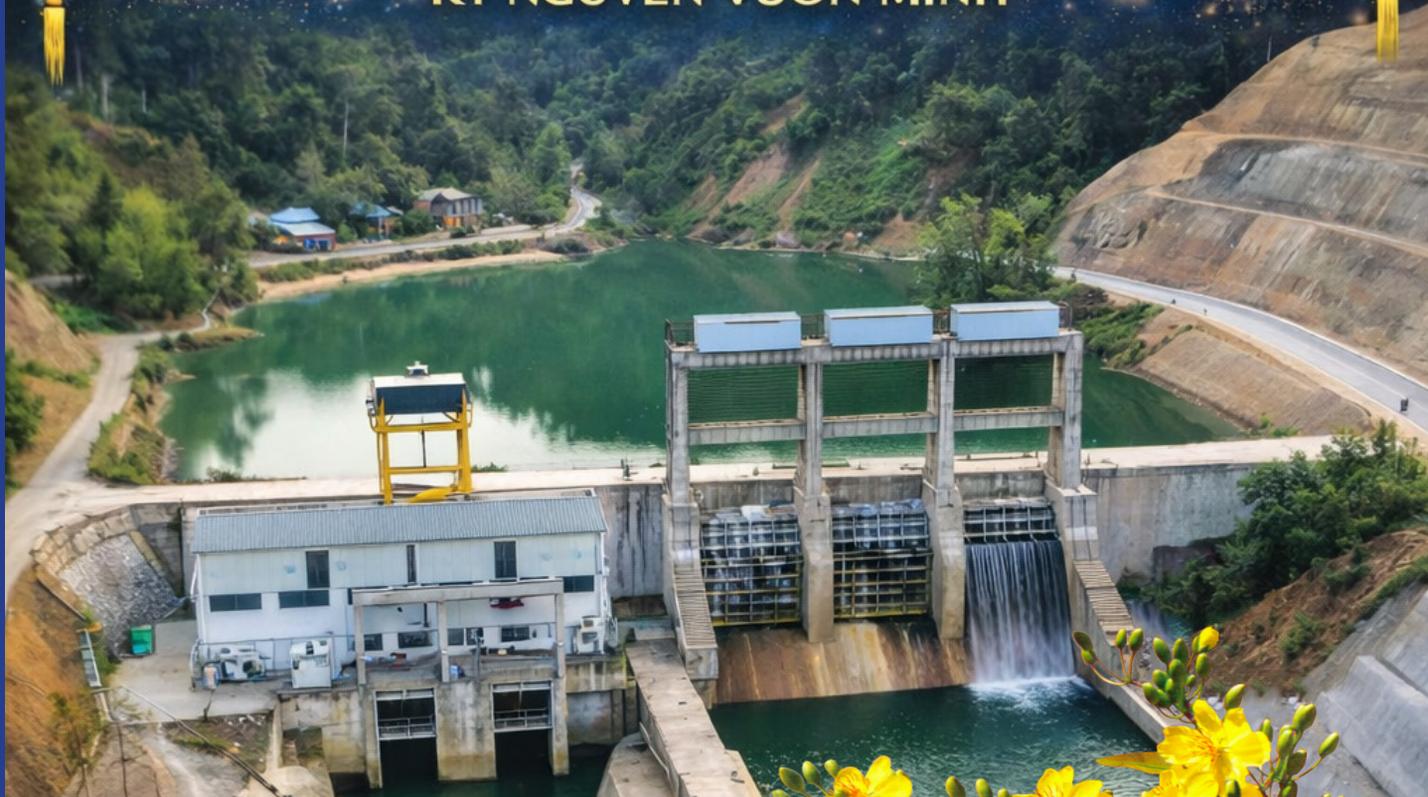
ISSN 1859 - 4026

HỘI CƠ KHÍ NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM  
Vietnamese Society of Agricultural Engineering (VSAGE)

*Chúc Mừng Năm Mới*

**2026**

KỶ NGUYÊN VƯỜN MÌNH



**MCG**  
ENERGY & REAL ESTATE JSC

**70** NĂM

XÂY GIÁ TRỊ - DỰNG NIỀM TIN

CÔNG TY CỔ PHẦN NĂNG LƯỢNG VÀ BẤT ĐỘNG SẢN MCG

Số 60  
2026

# CÔNG TY CỔ PHẦN NĂNG LƯỢNG VÀ BẤT ĐỘNG SẢN MCG

Quân  
Bình Ngộ  
2026



**MCG**  
ENERGY & REAL ESTATE JSC

**70** NĂM

XÂY GIÁ TRỊ - DỰNG NIỀM TIN

Nhà báo, TS. Nguyễn Ngọc Bình  
Chủ tịch Hội đồng quản trị  
Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG

Địa chỉ: 102 Trường Chinh - Phường Kim Liên - Hà Nội

Điện thoại: (84-24) 3869 4773 | (84-24) 2213 8518

Email: [vanphong@mcger.com](mailto:vanphong@mcger.com) | Website: [www.mcger.com](http://www.mcger.com)



NĂM THỨ 15; SỐ 60  
NĂM 2026; XUẤT BẢN 4 KỶ/NĂM

**HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP**

**Chủ tịch**

GS.TS. NGUYỄN HAY

**Phó chủ tịch**

TSKH. BẠCH QUỐC KHANG

PGS. TS. PHẠM ANH TUẤN

PGS.TS LÊ MINH LƯ

GS.TS PHẠM VĂN CHƯƠNG

**Ủy viên thường trực HĐBT**

PGS.TS CHU VĂN THIỆN

THS. NGUYỄN NGỌC BÌNH

TS. LÊ NGỌC ÁNH

TS.NGUYỄN ĐỨC LONG

**Thành viên HĐBT**

GS.TS NGUYỄN HUY BÍCH

PGS.TS ĐỖ MINH CƯỜNG

PGS.TS DƯƠNG VĂN TÀI

TS. LÊ VĂN BÀNH

THS NGUYỄN CÔNG BÌNH

TS.TRẦN HỒNG THAO

PGS.TS NGUYỄN DUY LÂM

TS. NGUYỄN NĂNG NHƯỢNG

PGS. TS NGUYỄN ĐÌNH TÙNG

TS.PHẠM MINH ĐẠT

GS.TS ĐINH VĂN SƠN



Ảnh bìa 1: Thủy điện Bình Long, xã Hoà An, tỉnh Cao Bằng; Công suất: 6MW

**TỔNG BIÊN TẬP**

TS. LÊ NGỌC ÁNH

**PHÓ TỔNG BIÊN TẬP**

PGS.TS. CHU VĂN THIỆN

THS. NGUYỄN NGỌC BÌNH

TS. NGUYỄN ĐỨC LONG

**THƯ KÝ TÒA SOẠN**

TS.TRẦN HỒNG THAO

**ỦY VIÊN BAN BIÊN TẬP**

CỬ NHÂN. ĐỖ NGỌC AN

KS. NGUYỄN THANH DỪNG

KS. NGUYỄN HỒNG DƯƠNG

**TÒA SOẠN TẠP CHÍ CÔNG NGHIỆP NÔNG THÔN**

Số 54, ngõ 102, đường Trường Chinh, P. Kim Liên, Hà Nội.

ĐT: 024.38688620;

Email: [khoahocnnt@gmail.com](mailto:khoahocnnt@gmail.com)

Web: <https://congnghiepnongthon.vn>

Giấy phép số: số 106/GP – BVHTTDL Ngày 26/8/2025

In tại xưởng in NXBNN: Ngõ 167 phố Phương Mai, P.Kim Liên, Hà Nội

# MỤC LỤC

Trang

<b>1</b>	THƯ CHÚC MỪNG	5		
<b>2</b>	MCG - 70 NĂM: XÂY GIÁ TRỊ, DỰNG NIỀM TIN	6		
<b>3</b>	TÂM VÀ TÂM CỦA VỊ " THUYỀN TRƯỜNG" TÀI BA	10		
<b>4</b>	BƯỚC CHUYỂN MÌNH – DẤU ẤN TRONG HÀNH TRÌNH 70 NĂM XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG TY CỔ PHẦN NĂNG LƯỢNG VÀ BẤT ĐỘNG SẢN MCG	13		
<b>5</b>	HÀNH TRÌNH LÀM CHỦ NGUỒN NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO DẤU ẤN 70 NĂM PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG TY CỔ PHẦN NĂNG LƯỢNG VÀ BẤT ĐỘNG SẢN MCG	16		
<b>6</b>	NẮM BẮT CƠ HỘI BƯỚC NGOẶT THÀNH CÔNG MCG	21		
<b>7</b>	“MCG TRONG TÔI” - DẤU ẤN 25 NĂM GẮN BÓ TRONG HÀNH TRÌNH 70 NĂM HÌNH THÀNH VÀ PHÁT TRIỂN	24		
<b>8</b>	CÔNG TY CP NĂNG LƯỢNG VÀ BẤT ĐỘNG SẢN MCG 70 NĂM ĐỒNG HÀNH VÀ ĐÓNG GÓP CHO NGÀNH NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM (8/3/1956 - 8/3/2026)	26		
<b>9</b>	Nguyễn Văn Thành <sup>1</sup> , Nguyễn Xuân Thành <sup>1</sup> : THỰC TRẠNG CÔNG NGHỆ SẤY VẢI THIÊU VÀ MÔ HÌNH SẤY ĐỐI LƯU CƯỜNG BỨC SỬ DỤNG NHIỆT GIÁN TIẾP TỪ NHIÊN LIỆU SINH KHỐI TẠI KHU VỰC PHÍA BẮC	30		
<b>10</b>	TS. Nguyễn Thu Huyền, TS. Phan Thị Thu, Ths. Đào Văn Núi, Ths. Nguyễn Bá Hưng, Ths. Lê Thị Thu, Ks. Cù Thị Hằng, Ks. Nguyễn Văn Dũng, Ks. Trần Đại Hải: NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA YẾU TỐ THU HOẠCH VÀ SƠ CHẾ ĐẾN CHẤT LƯỢNG VÀ THỜI GIAN BẢO QUẢN THẢO QUYẾT MINH (SEMEN SENNAE TORAE)	40		
<b>11</b>	Nguyen Duc Long <sup>1</sup> , Dau The Nhu <sup>1</sup> , H. Be-loev <sup>2</sup> , Nguyen Van Thuy <sup>1</sup> , Nguyen Viet Anh <sup>1</sup> : PRINCIPLE AND MAIN PARAMETERS OF A HAND-HELD PINEAPPLE LEAF-TYING MACHINE	50		
<b>12</b>	ThS. Đặng Văn Đông <sup>1</sup> , TS. Nguyễn Đức Long <sup>1</sup> , S. Đậu Thế Nhu <sup>1</sup> , ThS. Nguyễn Việt Anh <sup>1</sup> , ThS. Nguyễn Đức Vinh <sup>1</sup> : KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU MÁY TRỒNG DỨA 4 HÀNG KẾT HỢP PHỦ NI LÔNG Ở VIỆT NAM	60		
<b>13</b>	Ngo Thi Thanh Thuy <sup>1</sup> , Hieu Manh Nguyen <sup>1</sup> , Long Duc Nguyen <sup>1</sup> , Le Thi Hien <sup>1</sup> , Jonhson Peter Robert <sup>2</sup> : ENERGY POTENTIAL AND FUEL CHARACTERISTICS OF DURIAN (DURIOS ZIBETHINUS L.) PEEL AS A LIGNO-CELLULOSIC BIOMASS FEEDSTOCK	71		
<b>14</b>	Vũ Huy Phúc <sup>1</sup> , Nguyễn Thị Thu Trang <sup>1</sup> , Hồ Phi Tuấn <sup>2</sup> , Vũ Duy Hưng <sup>3</sup> , Đỗ Văn Hào <sup>1</sup> : ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC CƠ GIỚI HÓA CỦA MỘT SỐ SẢN PHẨM NÔNG NGHIỆP TẠI VÙNG SẢN XUẤT HÀNG HÓA TẬP TRUNG	83		
<b>15</b>	Nguyễn Nhân Sâm <sup>1</sup> , Đặng Hoàng Minh <sup>2</sup> , Bùi Trung Thành <sup>3</sup> : NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN THIẾT KẾ LÔNG QUAY CỦA MÔ HÌNH MÁY LY TÂM CHO RAU CẮT TƯỚI DẠNG MỀ	93		
<b>16</b>	BÀI TOÁN LÀM MÁT KHÔNG GIAN LỚN: DẤU ẤN CỦA TOMEXCO	105		
<b>17</b>	SMART A VÀ CON ĐƯỜNG PHÁT TRIỂN DỰA TRÊN KIỂM CHỨNG KHOA HỌC	111		
<b>18</b>	MỘT SỐ THÔNG TIN VỀ HOẠT ĐỘNG CỦA HỘI ĐỒNG KHU VỰC CÁC HIỆP HỘI CƠ KHÍ NÔNG NGHIỆP CHÂU Á THÁI BÌNH DƯƠNG (ReCAMA)	113		
<b>19</b>	MCG - 70 NĂM TIÊN PHONG TỪ XUỐNG MÁY 250A ĐẾN THƯƠNG HIỆU VIỆT	116		
<b>20</b>	GIỮ LỬA MCG: NHỮNG CON NGƯỜI LÀM NÊN LỊCH SỬ 70 NĂM	119		
<b>21</b>	MCG VÌ CỘNG ĐỒNG HÀNH TRÌNH SẼ CHIA VÀ TRÁCH NHIỆM XÃ HỘI	122		
<b>22</b>	ĐẢNG – CÔNG ĐOÀN: BÈ ĐỖ VỮNG CHẮC CHO THÀNH CÔNG CỦA CÔNG TY CỔ PHẦN NĂNG LƯỢNG VÀ BẤT ĐỘNG SẢN MCG	124		
<b>23</b>	TIỀM NĂNG SỬ DỤNG VỎ QUẢ CÀ PHÊ (CASCARA) TẠI TỈNH SƠN LA (VIỆT NAM) ĐỂ CHẾ BIẾN TRÀ VÀ CÀ PHÊ TỪ CASCARA	126		
<b>24</b>	MCG – KHÁT VỌNG MỚI, TÂM NHÌN TƯƠNG LAI	140		
<b>25</b>	DẦU SƠN MCG: THÀNH TÍCH VÀ TINH THẦN VƯỢT KHÓ QUA CÁC THẾ HỆ	142		
<b>26</b>	MỪNG CÔNG TY TRÒN 70 NĂM THÀNH LẬP (8/3/1956 - 8/3/2026)	144		



## Thư chúc mừng

### CHÀO MÙA XUÂN 70 NĂM MCG



Nhân dịp kỷ niệm 70 năm thành lập Công ty Cổ phần Năng lượng & Bất động sản MCG, Hội Cơ khí Nông nghiệp Việt Nam trân trọng gửi tới toàn thể cán bộ, công nhân viên Công ty những lời chúc mừng tốt đẹp nhất.

Bảy mươi năm qua là một chặng đường dài đầy biến động, khó khăn và thử thách. Từ những năm tháng chiến tranh khốc liệt đến thời kỳ hòa bình xây dựng đất nước, từ “cuộc chiến” trên chiến trường đến “cuộc chiến” trên thương trường - mỗi giai đoạn đều đặt ra những yêu cầu mới, thách thức mới đối với doanh nghiệp.

MCG đã phải vượt qua sự lạc hậu của công nghệ, thiết bị theo thời gian; phải tổ chức lại lực lượng lao động, với bối cảnh đội ngũ có nhiều kinh nghiệm và tay nghề lần lượt nghỉ hưu. Trong hành trình đó, không ít doanh nghiệp đã không thể trụ vững.

Khi đó, MCG đã kiên trì đổi mới, chủ động tìm kiếm hướng đi phù hợp với nhu cầu thị trường ở từng thời kỳ. Từ một doanh nghiệp sửa chữa, đại tu máy kéo, tham gia sản xuất cơ khí, đến mở rộng sang các lĩnh vực nhôm kính, năng lượng (thủy điện, điện gió, điện mặt trời), bất động sản và xây dựng... đúng như tinh thần:

“Đâu có giặc là ta cứ đi – Đâu có thị trường ta làm.”

Chính tinh thần đoàn kết, năng động, sáng tạo trong tư duy và đổi mới trong hoạt động sản xuất – kinh doanh của tập thể cán bộ, công nhân viên đã tạo nên sức mạnh cốt lõi giúp doanh nghiệp tồn tại và phát triển bền vững. Những nỗ lực và thành quả ấy đã được Nhà nước ghi nhận bằng nhiều phần thưởng cao quý như Huân chương Lao động hạng Nhất, Nhì, Ba cùng nhiều danh hiệu, giải thưởng khác.

Chặng đường phía trước chắc chắn vẫn còn nhiều khó khăn, thách thức. Nhưng với truyền thống tốt đẹp và kinh nghiệm tích lũy trong suốt 70 năm qua, chúng tôi tin tưởng rằng Công ty Cổ phần Năng lượng & Bất động sản MCG sẽ tiếp tục vững bước, gặt hái thêm nhiều thành công và tiến tới những “mùa xuân” rực rỡ hơn nữa.

CHỦ TỊCH HỘI CƠ KHÍ NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM  
KS. Lê Ngọc Khanh



# 70 NĂM: XÂY GIÁ TRỊ, DỰNG NIỀM TIN

Nhà báo, ThS. Nguyễn Ngọc Bình  
 Chủ tịch Hội đồng quản trị Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG

Bảy mươi năm hình thành và phát triển là hành trình dài được bồi đắp bằng mồ hôi, trí tuệ và niềm tin của nhiều thế hệ cán bộ, người lao động. Với MCG, đó là chặng đường “xây giá trị” từ những công trình cụ thể và “dựng niềm tin” bằng trách nhiệm, bản lĩnh và khát vọng phụng sự đất nước.



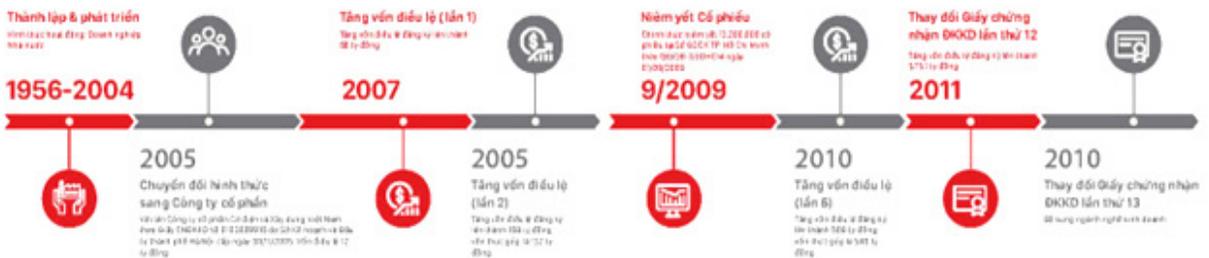
Nhà báo, ThS. Nguyễn Ngọc Bình

Chủ tịch Hội đồng quản trị Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG

## 70 NĂM MCG - MỘT HÀNH TRÌNH BỀN BỈ

Ra đời từ những đơn vị tiền thân trong bối cảnh đất nước còn nhiều khó khăn, Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG (tiền thân là Công ty Cơ điện và Xây dựng Việt Nam - MECO) đã bắt đầu hành trình của mình bằng những công trình cơ điện, thủy lợi, phục vụ trực tiếp cho sản xuất nông nghiệp và đời sống nhân dân.

Qua từng giai đoạn lịch sử, cùng với sự chuyển mình của nền kinh tế đất nước, MCG từng bước thay đổi mô hình tổ chức, phương thức quản trị và định hướng phát triển. Từ doanh nghiệp Nhà nước đến công ty cổ phần, từ lĩnh vực cơ điện - xây dựng truyền thống đến năng lượng và bất động sản, mỗi giai đoạn đều ghi dấu những quyết sách quan trọng nhằm thích ứng với bối cảnh mới, đồng thời giữ vững trách nhiệm với xã hội.



Nhìn lại chặng đường 70 năm, có thể khẳng định: Giá trị cốt lõi làm nên thương hiệu MCG không chỉ nằm ở quy mô hay con số doanh thu, mà ở uy tín, ở niềm tin mà doanh nghiệp đã gây dựng với Nhà nước, đối tác, cổ đông và người lao động.

### **XÂY GIÁ TRỊ TỪ NỀN TẢNG TRUYỀN THỐNG**

MCG trưởng thành từ thực tiễn sản xuất, nơi mỗi công trình là một thước đo năng lực, mỗi dự án là một phép thử về bản lĩnh. Trong suốt nhiều thập kỷ, đội ngũ cán bộ, kỹ sư, công nhân của Công ty đã có mặt trên khắp các công trình thủy lợi, thủy điện, cơ điện phục vụ phát triển nông nghiệp - nông thôn, góp phần quan trọng vào công cuộc xây dựng và tái thiết đất nước.

Từ thực tiễn ấy, một nền tảng giá trị bền vững được hình thành: văn hóa lao động nghiêm túc, tinh thần kỷ luật và trách nhiệm cao, và quan điểm lấy chất lượng công trình và hiệu quả xã hội là thước đo hàng đầu. Chính nền tảng ấy đã giúp MCG đứng vững trước những biến động của cơ chế, thị trường và những thăng trầm của nền kinh tế qua nhiều thời kỳ.

### **GIỮ NIỀM TIN TRONG NHỮNG GIAI ĐOẠN THỬ THÁCH**

Quá trình cổ phần hóa và hội nhập sâu rộng đặt MCG đối diện với không ít khó khăn: thị trường cạnh tranh gay gắt, nguồn vốn hạn chế, nhiều dự án tồn đọng, áp lực tài chính lớn. Đó

là những năm tháng thử thách bản lĩnh quản trị và sự kiên định của đội ngũ lãnh đạo.

Trong bối cảnh ấy, Hội đồng quản trị và Ban điều hành Công ty đã lựa chọn con đường ổn định để phát triển, từng bước tái cơ cấu, xử lý các vấn đề tồn tại, tập trung vào những dự án có tính khả thi, bảo đảm việc làm và thu nhập cho người lao động, đồng thời thực hiện đầy đủ nghĩa vụ với Nhà nước.

Niềm tin không được tạo dựng trong ngày một ngày hai. Niềm tin được giữ gìn bằng những quyết định thận trọng, bằng sự minh bạch trong quản trị, bằng tinh thần dám đối diện khó khăn và không né tránh trách nhiệm. Chính điều đó đã giúp MCG vượt qua những giai đoạn nhiều thách thức nhất để tiếp tục tồn tại và phát triển.

### **ĐỔI MỚI TƯ DUY - MỞ RỘNG KHÔNG GIAN PHÁT TRIỂN**

Năm 2021 đánh dấu một cột mốc quan trọng khi Công ty chính thức đổi tên thành Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG. Đây không đơn thuần là sự thay đổi về tên gọi, mà là sự khẳng định tầm nhìn chiến lược trong giai đoạn phát triển mới.

Việc mở rộng sang lĩnh vực năng lượng và bất động sản được xây dựng trên cơ sở phát huy thế mạnh truyền thống về cơ điện - xây dựng, đồng thời thích ứng với xu thế phát triển bền vững, kinh tế xanh và chuyển dịch cơ cấu ngành nghề. Định hướng này thể hiện rõ quyết tâm của MCG trong việc tìm kiếm



*Công trình Thủy điện Khánh Khê - Lạng Sơn*



*Đại hội đồng cổ đông thường niên 2025  
Hội đồng quản trị và Ban Kiểm soát nhiệm kỳ 2025 - 2030*

động lực tăng trưởng mới, tạo nền tảng vững chắc cho chặng đường dài hạn.

Đổi mới với MCG không phải là rời bỏ truyền thống mà là kế thừa và phát huy truyền thống để bước đi vững vàng hơn trên con đường phía trước.

### **XÂY DỰNG DOANH NGHIỆP GẮN VỚI TRÁCH NHIỆM XÃ HỘI**

Song song với hoạt động sản xuất kinh doanh, MCG luôn xác định trách nhiệm xã hội là một phần không thể tách rời trong chiến lược phát triển. Doanh nghiệp không chỉ tạo ra giá trị kinh tế, mà còn đóng góp tích cực cho cộng đồng thông qua việc thực hiện đầy đủ nghĩa vụ ngân sách, chăm lo đời sống người lao

động, tham gia các hoạt động an sinh xã hội và tri ân các thế hệ đi trước.

Những thành tích và đóng góp đó đã được các cấp, các ngành ghi nhận bằng nhiều hình thức khen thưởng. Đây không chỉ là sự ghi nhận cho những nỗ lực đã qua mà còn là động lực để MCG tiếp tục kiên định với con đường phát triển bền vững, có trách nhiệm.

Con người - trung tâm của mọi chiến lược

Trải qua 70 năm, tài sản quý giá nhất của MCG chính là con người - những thế hệ cán bộ, kỹ sư, công nhân đã và đang cống hiến trí tuệ, tâm huyết cho Công ty. Mỗi công trình, mỗi giai đoạn phát triển đều in dấu bàn tay và





*Đại hội Đảng bộ nhiệm kỳ 2025 - 2030*

khó ọc của những con người tận tụy, âm thầm nhưng bền bỉ.

Trong bối cảnh mới, MCG tiếp tục chú trọng xây dựng đội ngũ kế cận, nâng cao chất lượng nguồn nhân lực, coi con người là yếu tố quyết định sự thành công của doanh nghiệp. Văn hóa doanh nghiệp được gìn giữ và phát huy như một tài sản vô hình, tạo nên sức mạnh nội sinh để MCG vững bước trong tương lai.

### **HƯỚNG TỚI CHẶNG ĐƯỜNG MỚI - VỮNG VÀNG NIỀM TIN**

Kỷ niệm 70 năm thành lập là dịp để MCG nhìn lại chặng đường đã qua với niềm tự hào, đồng thời xác định rõ hơn trách nhiệm trong

giai đoạn phát triển tiếp theo. Trước những yêu cầu mới của nền kinh tế và xã hội, MCG tiếp tục kiên định mục tiêu phát triển bền vững, lấy hiệu quả, uy tín và niềm tin làm thước đo giá trị.

Bảy mươi năm - một hành trình đáng tự hào, nhưng cũng chỉ là điểm khởi đầu cho những chặng đường dài hơn phía trước. Với nền tảng truyền thống vững chắc, tinh thần đổi mới và khát vọng vươn lên, MCG tin tưởng sẽ tiếp tục xây giá trị bằng những công trình cụ thể, dựng niềm tin bằng hành động thiết thực, đóng góp tích cực cho sự phát triển của đất nước.



# Tâm và tầm của vị "Thuyền trưởng" tài ba

Đặng Thạch Dương

Trợ lý Chủ tịch HĐQT - Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG

Bảy mươi năm xây dựng và phát triển của Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG là hành trình được tạo nên không chỉ từ những công trình, dự án hay con số tăng trưởng, mà trước hết từ con người. Trong dòng chảy bền bỉ ấy, vai trò của người đứng đầu - với "tâm" làm gốc, "tầm" làm hướng - đã trở thành điểm tựa quan trọng, dẫn dắt doanh nghiệp vượt qua biến động, giữ vững bản sắc và từng bước vươn lên trong giai đoạn phát triển mới.



*Nhà báo, Ths. Nguyễn Ngọc Bình*

*Chủ tịch Hội đồng quản trị Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG*

## **70 NĂM - HÀNH TRÌNH ĐƯỢC LÀM NÊN TỪ CON NGƯỜI.**

Lịch sử 70 năm của Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG (tiền thân là Công ty Cơ điện và Xây dựng Việt Nam - MECO) không chỉ được ghi dấu bằng những con số hay những mốc thời gian, mà trước hết được kết tinh từ trí tuệ, tâm huyết và bản lĩnh của các thế hệ lãnh đạo, cán bộ, kỹ sư và người lao động. Trải qua nhiều giai đoạn biến động của đất nước và nền kinh tế, doanh nghiệp đã không ngừng đổi mới để thích ứng, phát triển và khẳng định vị thế trong lĩnh vực cơ điện, xây dựng, năng lượng và bất động sản.

Trong hơn 10 năm giữ cương vị Chủ tịch Hội đồng quản trị, ông Nguyễn Ngọc Bình là một trong những gương mặt tiêu biểu, gắn bó trọn vẹn sự nghiệp với Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG. Trải qua hơn bốn thập kỷ lao động và cống hiến, trưởng thành từ thực tiễn sản xuất và công tác quản lý, ông không chỉ là người lãnh đạo điều hành doanh nghiệp, mà còn là nhân chứng sống của nhiều chặng đường lịch sử quan trọng. Từ những năm tháng khó khăn ban đầu đến giai đoạn chuyển mình mạnh mẽ trong thời kỳ đổi mới và hội nhập, dấu ấn của ông gắn liền với từng bước đi, từng quyết sách mang



tính nền tảng cho sự phát triển bền vững của doanh nghiệp.

### **TÂM - NỀN TẢNG CỐT LÕI CỦA NGƯỜI ĐỨNG ĐẦU:**

Điều dễ nhận thấy ở Chủ tịch HĐQT Nguyễn Ngọc Bình chính là sự nhất quán trong quan điểm lãnh đạo: lấy con người làm trung tâm, lấy trách nhiệm làm kim chỉ nam cho mọi quyết sách. Xuất thân là kỹ sư cơ khí, từng trực tiếp làm việc tại nhà máy, phân xưởng, ông thấu hiểu giá trị của lao động, kỷ luật sản xuất và tinh thần tập thể.

Trong suốt quá trình công tác, dù ở cương vị chuyên môn hay quản lý cấp cao, ông luôn giữ phong cách làm việc chặt chẽ, thận trọng nhưng quyết đoán; nghiêm túc trong nguyên tắc nhưng gần gũi với người lao động. Với ông, sự phát triển của doanh nghiệp không thể tách rời đời sống, quyền lợi và niềm tin của cán bộ, công nhân viên – những người trực tiếp tạo ra giá trị cho Công ty.

Chính cái “tâm” ấy đã giúp ông giữ được sự ổn định nội tại cho doanh nghiệp trong những giai đoạn khó khăn, khi thị trường biến động, mô hình quản trị thay đổi, yêu cầu cạnh tranh ngày càng khắt khe. Đó cũng là nền tảng để xây dựng một văn hóa doanh nghiệp đề cao trách nhiệm, kỷ cương và sự gắn bó lâu dài.

### **TÂM - BẢN LĨNH CỦA NGƯỜI CHÈO LÁI TRONG THỜI KỲ CHUYỂN MÌNH:**

Nếu “Tâm” là gốc rễ, thì “Tầm” chính là yếu tố quyết định để doanh nghiệp đi xa. Trên cương vị Chủ tịch HĐQT, ông Nguyễn Ngọc Bình đã cùng tập thể lãnh đạo định hình và triển khai nhiều quyết sách mang tính chiến lược, đặc biệt trong các giai đoạn then chốt của Công ty.

Từ quá trình cổ phần hóa, tái cơ cấu tổ chức đến việc củng cố mô hình quản trị doanh nghiệp theo hướng minh bạch, hiệu quả, mỗi bước đi đều đòi hỏi sự cân nhắc kỹ lưỡng giữa truyền thống và đổi mới. Ông không



Công trình Hồ chứa nước Bản Mòng - Sơn La

chọn cách thay đổi đột ngột, mà kiên trì với phương châm: đổi mới trên nền tảng kế thừa, để doanh nghiệp vừa thích ứng với yêu cầu của thị trường, vừa giữ vững bản sắc đã được hun đúc qua nhiều thế hệ.

Dấu mốc quan trọng năm 2021 - khi Công ty chính thức đổi tên thành Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG - là minh chứng rõ nét cho tầm nhìn chiến lược ấy. Việc đổi tên không chỉ mang ý nghĩa nhận diện thương hiệu, mà còn thể hiện sự chuyển hướng phát triển, mở rộng lĩnh vực hoạt động, phù hợp với xu thế phát triển của nền kinh tế và yêu cầu hội nhập.

### **GIỮ MẠCH NGUỒN TRUYỀN THỐNG - KIẾN TẠO GIÁ TRỊ BỀN VỮNG:**

Là người gắn bó lâu dài với doanh nghiệp, Chủ tịch Nguyễn Ngọc Bình luôn dành sự trân trọng đặc biệt cho lịch sử hình thành và phát triển của Công ty. Ông thường nhấn mạnh: truyền thống không chỉ để tự hào, mà còn là nền tảng tinh thần để mỗi thế hệ tiếp tục phấn đấu, sáng tạo và vượt qua thách thức.

Trong định hướng phát triển, ông chú trọng việc bảo tồn những giá trị cốt lõi đã làm nên thương hiệu của Công ty: chất lượng công trình, uy tín với đối tác, trách nhiệm với xã hội và sự tuân thủ nghiêm túc các quy định của Nhà nước. Đồng thời, doanh nghiệp cũng được khuyến khích đổi mới công nghệ, nâng cao năng lực quản trị và mở rộng hợp tác để nâng cao sức cạnh tranh.

Chính sự hài hòa giữa truyền thống và hiện đại ấy đã giúp MCG duy trì sự ổn định, từng bước phát triển bền vững trong bối cảnh nền kinh tế nhiều biến động.

### **PHÁT TRIỂN DOANH NGHIỆP GẮN VỚI TRÁCH NHIỆM XÃ HỘI:**

Một trong những dấu ấn nổi bật trong quá trình lãnh đạo của Chủ tịch HĐQT Nguyễn Ngọc Bình là quan điểm phát triển doanh nghiệp luôn gắn liền với trách nhiệm xã hội. Bên cạnh việc đảm bảo sản xuất kinh doanh hiệu quả, Công ty luôn thực hiện đầy đủ nghĩa vụ với Nhà nước, quan tâm đến công tác an sinh xã hội, chăm lo đời sống người lao động.

Những nỗ lực bền bỉ ấy đã được các cấp, các ngành ghi nhận bằng nhiều hình thức

khen thưởng, phản ánh rõ thực lực và uy tín của MCG dưới sự dẫn dắt của Chủ tịch Hội đồng quản trị Nguyễn Ngọc Bình. Đặc biệt, gần đây nhất, nhân dịp kỷ niệm 70 năm thành lập Công ty, MCG đã vinh dự đón nhận Bằng khen của Bộ Nông nghiệp và Môi trường – phần thưởng mang ý nghĩa ghi nhận xứng đáng cho chặng đường phát triển bền bỉ, nghiêm túc và giàu trách nhiệm với cộng đồng, nhất là trong những giai đoạn doanh nghiệp đồng hành, phục vụ thiết thực cho ngành nông nghiệp Việt Nam.

Người “giữ hương” cho hành trình phía trước:

Trong văn hóa doanh nghiệp, người “thuyền trưởng” không chỉ là người cầm lái trong hiện tại, mà còn là người giữ hương cho tương lai. Với kinh nghiệm, bản lĩnh và sự am hiểu sâu sắc về doanh nghiệp, Chủ tịch HĐQT Nguyễn Ngọc Bình đã và đang cùng tập thể lãnh đạo xây dựng nền tảng cho sự phát triển lâu dài của MCG trong giai đoạn tiếp theo.

Bảy mươi năm là một cột mốc đáng tự hào, nhưng cũng là điểm khởi đầu cho một hành trình mới - hành trình của đổi mới, hội nhập và phát triển bền vững. Trong hành trình ấy, “Tâm” và “Tầm” của người đứng đầu tiếp tục là điểm tựa vững chắc, để MCG tự tin bước tiếp, kế thừa truyền thống và vươn tới những giá trị cao hơn.



*Dự án 102 Trường Chinh - Meco Complex*

# Bước chuyển mình — Dấu ấn trong Hành trình 70 năm xây dựng và phát triển của Công ty cổ phần Năng Lượng và Bất động sản MCG

Ths Nguyễn Ngọc Hưng

Bí thư Đảng ủy, TGD Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG

Công ty cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG đã trải qua hành trình 70 năm xây dựng và phát triển, khởi đầu từ một xưởng máy nhỏ và nay trở thành một doanh nghiệp hàng đầu trong các lĩnh vực thi công xây lắp, năng lượng và bất động sản. Với những bước chuyển mình mạnh mẽ, MCG đã khẳng định vị thế của mình trong nền kinh tế Việt Nam.



Hồ chứa nước Cửa Đạt - Thanh Hóa



Công trình thủy điện Plei Krông

**T**iền thân của MCG là Xưởng máy 250A, được thành lập vào ngày 08/03/1956 theo quyết định của Bộ Nông Lâm. Sau nhiều lần đổi tên và tái cấu trúc, công ty chính thức hoạt động theo mô hình cổ phần từ năm 2005. Đây là bước ngoặt quan trọng, đánh dấu sự chuyển mình của công ty từ một doanh nghiệp cơ khí nông nghiệp truyền thống sang một tập đoàn đa ngành với các lĩnh vực kinh doanh chiến lược.



Hệ thống Thủy lợi Tân Mỹ - Ninh Thuận

Năm 2004 là cột mốc quan trọng khi MCG lần đầu tiên tham gia vào lĩnh vực thi công xây lắp với dự án thủy điện Pleikrong. Thành công từ bước đi này đã mở ra hướng phát triển mới, giúp công ty xây dựng được thương hiệu uy tín trên thị trường.

**THÀNH TỰU ĐÁNG TỰ Hào TRONG  
CÁC LĨNH VỰC HOẠT ĐỘNG**

**Lĩnh vực thi công xây lắp:**

MCG đã khẳng định năng lực thông qua hàng loạt dự án quy mô lớn, góp phần hiện



*Công trình Thủy điện Bình Long - Cao Bằng*

đại hóa ngành nông nghiệp nông thôn của Việt Nam. Các dự án tiêu biểu có thể kể đến như: Công trình Cống Liêm Mạc - Hà Nội, Công trình Hồ chứa nước Iaring - Gia Lai, Công trình Thủy lợi Đò Điềm - Hà Tĩnh, Công trình Thủy lợi Sông Mực - Thanh Hóa, Hệ thống kênh dẫn thủy lợi Hồ chứa nước Cửa Đạt, Công trình hệ thống phân nhánh mặn ngọt - tỉnh Bạc Liêu; Công trình Hồ chứa nước Iamor, Công trình hệ thống thủy lợi Tân Mỹ - Ninh Thuận; Công trình Hồ chứa nước Bản Mòng - tỉnh Sơn La ...

Đặc biệt, MCG là một trong những đơn vị tiên phong tại Việt Nam áp dụng công nghệ thi công đầm lặn RCC vào thi công các đập thủy điện và vận chuyển thành công bê tông đầm lặn bằng băng tải, cùng với việc áp dụng khoa học kỹ thuật mới vào thi công xây lắp tại thủy điện như Thủy điện Pleikrong, Thủy điện Bình Điền, Thủy điện Hương Điền, Thủy điện Văn Chấn, Thủy điện La Trộng, Thủy điện Đărkth...

Ngoài ra, MCG cũng đạt được nhiều thành tựu trong lĩnh vực xây dựng dân dụng với các dự án như: Trường Mầm non Phương Mai tại địa chỉ 102 Trường Chinh với tổng giá trị thi công hoàn thành trên 20 tỷ đồng; dự án khu nhà ở thương mại Đồng Phát - Phường Vĩnh Tuy - Hà Nội với giá trị 135 tỷ; Dự án khu nhà ở và thương mại Thành Thái với giá trị 147 tỷ đồng; Dự án 102 Trường Chinh với giá trị 1.400 tỷ đồng.

#### **Lĩnh vực đầu tư năng lượng**

MCG đã thành công trong việc đưa vào vận hành các dự án thủy điện như: Dự án Thủy

Điện Nậm Hóa 2 với công suất 8,0 MW sản lượng điện lượng trung bình năm 30 triệu KW giờ/năm; Dự án thủy điện Khánh Khê công suất 7,0 MW sản lượng điện lượng trung bình năm 28 triệu KW giờ/năm; Dự án thủy điện Bình Long công suất 6,5 MW sản lượng điện lượng trung bình năm 26 triệu KW giờ/năm tại Cao Bằng hoàn thành và phát điện trong năm 2022...

Hiện tại, công ty đang triển khai đầu tư các dự án mới như: Dự án thủy điện Nậm Hóa 1 tại Sơn La với công suất 18MW, sản lượng điện lượng trung bình năm 64 triệu KW giờ/năm dự kiến sẽ hoàn thành và phát điện trong năm 2026; dự án thủy điện Suối Choang tại Nghệ An công suất 4,0 MW sản lượng điện lượng trung bình năm 16 triệu KW giờ/năm dự kiến sẽ hoàn thành và phát điện trong năm 2026.

#### **Lĩnh vực bất động sản:**

Trong lĩnh vực bất động sản, MCG đã triển khai thành công dự án MECO COMPLEX với tổng mức đầu tư 1.400 tỷ đồng. Dự án bao gồm khu nhà vườn và các tòa nhà cao tầng, đáp ứng nhu cầu nhà ở và văn phòng cho người dân. Ngoài ra, công ty đang tiếp tục mở rộng đầu tư với các dự án mới tại Hà Nội.

#### **Lĩnh vực sản xuất công nghiệp:**

Dù mở rộng sang nhiều lĩnh vực, MCG vẫn duy trì thế mạnh sản xuất công nghiệp, đặc biệt là thiết kế – chế tạo – sản xuất các gói thầu cơ khí thủy công phục vụ dự án thủy lợi, thủy điện tại nhiều địa phương như: công trình Đò Điềm, Iaring, Sông Mực, Thủy điện Nho Quế 3, Thủy điện Văn Chấn, Thủy điện



*Trường Mầm non Phương Mai - Hà Nội*

Khánh Khê, Thủy điện Suối Choang, Thủy điện Nậm Hoá 1, Thủy điện Nậm Hóa 2, công trình thủy điện Bản Hồ, Công trình thủy điện Nậm Mạ. Đây được xem là năng lực cốt lõi, tạo nền tảng kỹ thuật và nhân lực cho quá trình phát triển đa ngành.

Có thể nói với quyết tâm đổi mới, sáng tạo, dám làm của Ban lãnh đạo MCG đã tạo cho Công ty một bước phát triển nhanh, rộng, sâu và bước chuyển mình năm 2004 đó đã mang đến một MCG với diện mạo mới đó cũng chính là lực đẩy cho MCG vươn mình hội nhập và phát triển cùng dòng chảy của Đất nước.

Trong định hướng dài hạn, MCG đặt mục tiêu phát triển bền vững, tập trung đầu tư vào điện năng và bất động sản, đồng thời áp dụng quản trị theo mục tiêu và lấy phương châm “Luôn luôn lắng nghe để luôn luôn phát triển”, hướng tới các giá trị “Hiệu quả – Chất lượng – Bền vững”.

70 năm, điều động lại không chỉ là danh mục công trình hay những con số đầu tư. Điều quan trọng hơn là bản lĩnh của một doanh nghiệp biết lựa chọn thời điểm để thay đổi, biết mở đường đi mới nhưng không đánh mất nền tảng cốt lõi. Và “bước chuyển mình” năm 2004 – như cách câu chuyện đã gọi tên – chính là dấu ấn tiêu biểu cho tinh thần ấy.



*Dự án khu nhà ở và thương mại Thành Thái - TP. Hồ Chí Minh*

# HÀNH TRÌNH LÀM CHỦ NGUỒN NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO DẤU ẤN 70 NĂM PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG TY CỔ PHẦN NĂNG LƯỢNG VÀ BẤT ĐỘNG SẢN MCG

(Nhân dịp kỷ niệm 70 năm ngày thành lập  
Công ty cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG)

Nguyễn Văn Huyền -

TV HĐQT, Phó TGĐ Công ty CP Năng lượng và Bất động sản MCG

*Công ty cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG (MCG) tiền thân là doanh nghiệp Nhà nước, được thành lập tháng 3/1956 với tên gọi là Xưởng máy 250A, hoạt động ban đầu là trung, đại tu ô tô, máy kéo phục vụ ngành cơ khí nông nghiệp nhằm góp phần đẩy mạnh cơ giới hoá nông nghiệp đưa nền kinh tế nông nghiệp phát triển theo con đường cơ giới hoá, hiện đại hoá nông nghiệp nông thôn.*



**MCG**  
ENERGY & REAL ESTATE JSC

tiền thân là Xưởng máy 250A, được thành lập tháng 3/1956, với nhiệm vụ trung, đại tu ô tô, máy kéo phục vụ sản xuất nông nghiệp. Trong bối cảnh đất nước bước vào công cuộc khôi phục và phát triển kinh tế, Xưởng máy 250A đã góp phần quan trọng thúc đẩy cơ giới hóa nông nghiệp, đặt nền móng cho sự hình thành của một doanh nghiệp cơ khí nông nghiệp nòng cốt.

Ngày 09 tháng 12 năm 2004 Bộ nông nghiệp và phát triển nông thôn đã có quyết định chuyển Công ty - doanh nghiệp Nhà Nước sang hoạt động theo mô hình Công ty cổ phần với số vốn điều lệ là 12 tỷ đồng. Sau cổ phần hóa, MCG nhanh chóng tái cấu trúc toàn diện,

mở rộng quy mô sản xuất – kinh doanh và từng bước khẳng định vị thế trên thị trường.

Đến năm 2009, nhằm đáp ứng yêu cầu phát triển, Công ty tăng vốn điều lệ lên trên 575 tỷ đồng và thực hiện niêm yết trên thị trường chứng khoán. Từ đây, MCG chính thức bước vào giai đoạn tăng trưởng mạnh mẽ, phát triển theo hướng đa ngành với bốn lĩnh vực chủ lực: xây lắp, thương mại, sản xuất công nghiệp, đầu tư điện năng và bất động sản.

Khởi nguồn là doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực cơ khí nông nghiệp, nhưng với tầm nhìn chiến lược và khả năng nắm bắt cơ hội, MCG đã sớm khẳng định năng lực trong lĩnh vực xây dựng công trình điện. Việc chủ động tái cơ cấu tổ chức, tuyển dụng nguồn nhân lực chất lượng cao và áp dụng mô

hình quản trị hiện đại đã giúp Công ty nhanh chóng thu hút các nhà đầu tư và được nhiều chủ đầu tư lớn tin tưởng lựa chọn.

MCG đã tham gia với vai trò nhà đầu tư, tổng thầu hoặc nhà thầu thi công tại hàng loạt công trình thủy điện quy mô lớn như: Công trình thủy điện Pleikrông, Sê San 4, Hương Điền, Bình Điền, Đồng Nai 3, Đăkr'tih... Đặc biệt MCG còn là một trong những nhà thầu đầu tiên áp dụng công nghệ thi công bê tông đầm lăn vào các công trình thủy điện.

Trong quá trình tham gia xây dựng các dự án điện, MCG sớm nhận thấy xu thế tất yếu của năng lượng tái tạo trong cơ cấu năng lượng toàn cầu. Đây không chỉ là nguồn năng lượng sạch, an toàn mà còn đóng vai trò then chốt trong chiến lược phát triển bền vững của nhiều quốc gia.

Tại Việt Nam, nhu cầu điện năng tăng trưởng mạnh trong nhiều năm qua do tốc độ phát triển kinh tế, công nghiệp hóa và đô thị hóa nhanh chóng. Trước yêu cầu bảo đảm an ninh năng lượng và giảm phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch, việc chuyển dịch sang năng lượng tái tạo trở thành lựa chọn chiến lược, mở ra dư địa lớn cho các doanh nghiệp có năng lực và tầm nhìn dài hạn.

Nhận thức rõ điều đó, MCG đã ban hành nhiều nghị quyết quan trọng, tập trung tìm kiếm, đầu tư các dự án điện năng hiệu quả,

đồng thời ứng dụng tiến bộ khoa học – kỹ thuật trong quản lý và điều hành dự án. Công ty chủ động từ khâu khảo sát, thiết kế, thi công đến chế tạo, lắp đặt thiết bị, nhằm kiểm soát chi phí và nâng cao hiệu quả đầu tư.

Đến nay, MCG đã là chủ đầu tư hoặc tham gia đầu tư thành công nhiều dự án thủy điện như: Thủy điện Văn Chấn, Khánh Khê, Thiên Thành, Bình Long, Suối Choang, Nậm Hóa 1&2. Các dự án không chỉ góp phần bổ sung nguồn điện cho hệ thống quốc gia mà còn tạo động lực phát triển kinh tế – xã hội tại các địa phương vùng sâu, vùng xa.

Để có được thành quả hôm nay Ban lãnh đạo MCG đã thực hiện phương châm “Quản trị theo mục tiêu” lấy triết lý “Luôn luôn lắng nghe để luôn luôn phát triển” làm theo kim chỉ nam cho mọi hoạt động. Tôn chỉ " HIỆU QUẢ - CHẤT LƯỢNG - BỀN VỮNG " được quán triệt xuyên suốt cho tất cả các dự án và công trình MCG tham gia.

Trải qua 70 năm xây dựng và trưởng thành, MCG không chỉ tích lũy được nền tảng tài chính, công nghệ và nhân lực vững chắc, mà còn khẳng định bản lĩnh của một doanh nghiệp tiên phong trong lĩnh vực năng lượng tái tạo. Hành trình ấy là minh chứng cho sự bền bỉ, đổi mới và khát vọng đóng góp lâu dài cho sự phát triển bền vững của đất nước.

Một số hình ảnh dự án tiêu biểu:

## **CÔNG TRÌNH THỦY ĐIỆN PLEIKRÔNG**

**Công suất lắp máy:** 100 MW

**Chủ đầu tư:** BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN THỦY ĐIỆN 4 – TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC VIỆT NAM

**Khối lượng công việc:** Khối lượng MECO JSC

**Thực hiện:** Đầu tư dây truyền thiết bị trạm trộn bê tông đầm lăn công suất 150m<sup>3</sup>/h để thi công đổ bê tông đầm lăn (RCC) Đập dâng vai trái Đập chính, bê tông CVC tường thượng lưu, khoan phụt xử lý nền móng và sản xuất vật liệu xây dựng.

**Trị giá khối lượng công việc:** 95 Tỷ đồng

**Tiến độ:** Tháng 10/2004 đến Tháng 9 / 2006

**Địa điểm xây dựng:** Xã Sa Thầy – huyện Sa Thầy – tỉnh Kon Tum

**Một số hình ảnh dự án:**



### CÔNG TRÌNH THỦY ĐIỆN BÌNH ĐIỀN

**Công suất lắp máy:** 48 MW

**Chủ đầu tư:** CÔNG TY CỔ PHẦN THỦY ĐIỆN BÌNH ĐIỀN

**Khối lượng công việc:** Thi công bê tông đầm lăn (RCC) đập chính và thi công bê tông CVC; thượng lưu bờ phải, bờ trái, đập tràn, hồ xả, cửa nhận nước.

**Trị giá khối lượng công việc:** 140 Tỷ đồng.

**Địa điểm xây dựng:** Xã Bình Điền - Huyện Hương Trà - Tỉnh Thừa Thiên Huế.

**Tiến độ thực hiện:** 2005 - 2008

**Một số hình ảnh:**



### CÔNG TRÌNH THỦY ĐIỆN HƯƠNG ĐIỀN

**Công suất lắp máy:** 54 MW

**Chủ đầu tư:** CÔNG TY CỔ PHẦN THỦY ĐIỆN HƯƠNG ĐIỀN

**Khối lượng công việc:** Khoan phụt xử lý nền móng và nền đập. Thi công bê tông RCC đập chính, thi công bê tông CVC thượng - hạ lưu, đắp đê quây thượng lưu và hạ lưu, sản xuất vật liệu xây dựng.

**Trị giá khối lượng công việc:** 340 Tỷ đồng

**Địa điểm xây dựng:** Xã Hương Vân – huyện Hương Trà - Tỉnh Thừa Thiên Huế

**Tiến độ thực hiện:** 2006 – 2009

**Một số hình ảnh:**



### CÔNG TRÌNH THỦY ĐIỆN SÊ SAN 4

**Công suất lắp máy:** 360 MW

**Chủ đầu tư:** BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN THỦY ĐIỆN 4 – TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC VIỆT NAM

**Khối lượng công việc:** Khối lượng MECO JSC **Thực hiện:** Thi công đổ bê tông đập Điều Hòa, đập dâng vai phải (Đập đất), đập phụ Sa thầy, khoan phụt xử lý nền móng và sản xuất vật liệu xây dựng.

**Trị giá khối lượng công việc:** 220 Tỷ đồng

**Tiến độ:** 2005 đến 2009

**Địa điểm xây dựng:** Xã Sa Thầy – huyện Sa Thầy – tỉnh Kon Tum

**Một số hình ảnh dự án:**

### CÔNG TRÌNH THỦY ĐIỆN ĐỒNG NAI 3

**Công suất lắp máy:** 180 MW

**Chủ đầu tư:** Tổng công ty điện lực Việt Nam

**Khối lượng công việc:** Đầu tư trạm trộn bê tông đầm lăn 150 m<sup>3</sup>/h (RCC) phục vụ sản xuất bê tông RCC và thi công bê tông RCC đập chính. Khoan nổ mìn, sản xuất đá dăm, cát xay nghiền phục vụ sản xuất vật liệu xây dựng.

**Trị giá khối lượng công việc:** 250 Tỷ đồng

**Địa điểm xây dựng:** Xã Quảng Khê - Huyện Đăk Glông - Tỉnh Đăknông

**Tiến độ thực hiện:** 2006 - 2010

**Một số hình ảnh:**



### CÔNG TRÌNH THỦY ĐIỆN SÔNG TRANH 2

**Công suất lắp máy:** 180 MW

**Chủ đầu tư:** Ban quản lý Dự án thủy điện 3

**Địa điểm xây dựng:** Xã Trà Đức và Xã Trà My - Huyện Bắc Trà My - Tỉnh Quảng Nam.

**Giá trị theo Hợp đồng:** 180 Tỷ đồng.

**Khối lượng MECO JSC thực hiện:** Đầu tư dây truyền nghiền sàng sản xuất cát, đá dăm phục vụ sản xuất 1,2 triệu m<sup>3</sup> bê tông (bê tông RCC và bê tông CVC). Bóc phủ mỏ đá, khoan nổ mìn mỏ đá phục vụ sản xuất vật liệu xây dựng. Thi công đường vận chuyển vật liệu D3 - D5.

**Tiến độ:** 2006 - Quý 4/ 2011.

**Một số hình ảnh dự án:**

### CÔNG TRÌNH THỦY ĐIỆN ĐẮK R'TIH

**Công suất lắp máy:** 144 MW

**Chủ đầu tư:** Tổng công ty Xây dựng số 1.

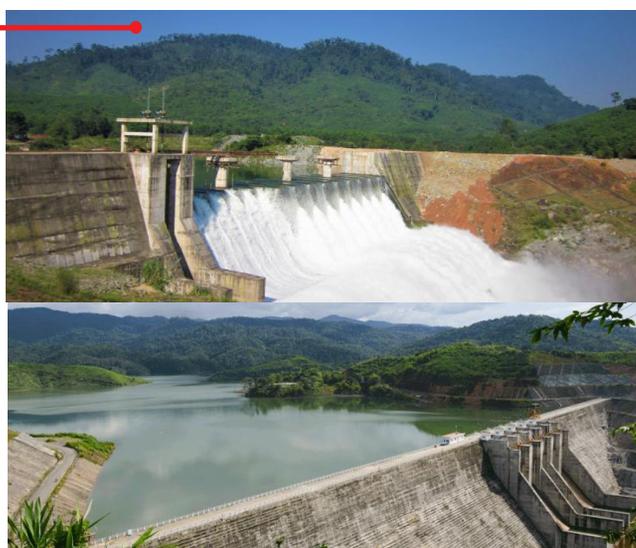
**Địa điểm xây dựng:** Huyện Đăk Lăp – Đăk Nông.

**Giá trị theo hợp đồng:** 219,888 tỷ đồng.

**Khối lượng MECO thực hiện:** Thi công đập phụ số 1, đập phụ số 2 và kênh nối 2 tại bậc trên của DA nhà máy thủy điện Đăk R'tih.

**Tiến độ:** 2007 – 2011

**Một số hình ảnh dự án:**



## CÔNG TRÌNH THỦY ĐIỆN NẠM HÓA 2

**Công suất lắp máy:** 8MW

**Chủ đầu tư:** Công ty Cổ phần thủy điện AN-PHA; trong đó Công ty Cổ phần Cơ điện và Xây dựng Việt Nam góp 98,9% trên tổng số vốn điều lệ.

**Địa điểm xây dựng:** Xã Mường Bám - Huyện Thuận Châu - Tỉnh Sơn La

**Quy mô và các thông số chính:**

- Cấp công trình: Cấp III
- Diện tích mặt hồ : 1495 Km<sup>2</sup>
- Dung tích hồ chứa: 4,31x106 m<sup>3</sup>
- Cao trình đỉnh đập: 424 m
- Chiều dài theo đỉnh: 89,5 m
- Công suất lắp máy: 8MW
- Số tổ máy: 02 tổ máy
- Sản lượng điện hàng năm: 30.74 x106 KWh

**Tiến độ thực hiện:** Hoàn thành năm 2015



## CÔNG TRÌNH THỦY ĐIỆN VĂN CHẤN

**1. Chủ đầu tư:** Công ty Cổ phần thủy điện Văn Chấn; trong đó Công ty Cổ phần Cơ điện và Xây dựng Việt Nam góp 60% trên tổng số vốn điều lệ.

**2. Địa điểm xây dựng:** Suối Ngòi Thia - thuộc Xã Suối Quyền và Xã An Lương - Huyện Văn Chấn - Tỉnh Yên Bái.

**3. Quy mô và các thông số chính:**

- Cấp công trình: Cấp II
- Diện tích mặt hồ : 1220 Km<sup>2</sup>
- Dung tích hồ chứa : 5,09x106m<sup>3</sup>
- Cao trình đỉnh đập: 236,2m
- Chiều cao đập thiết kế: 46,2m
- Chiều dài theo đỉnh: 111,8m
- Chiều rộng đỉnh đập: 8m
- Công suất lắp máy: 57MW
- Số tổ máy: 3 tổ máy
- Sản lượng điện hàng năm: 245,92x106Kwh

**4. Tiến độ thực hiện:**

- Tiến độ thi công: 2008 – 2013.



**CÔNG TY CỔ PHẦN NĂNG LƯỢNG VÀ BẤT ĐỘNG SẢN MCG**

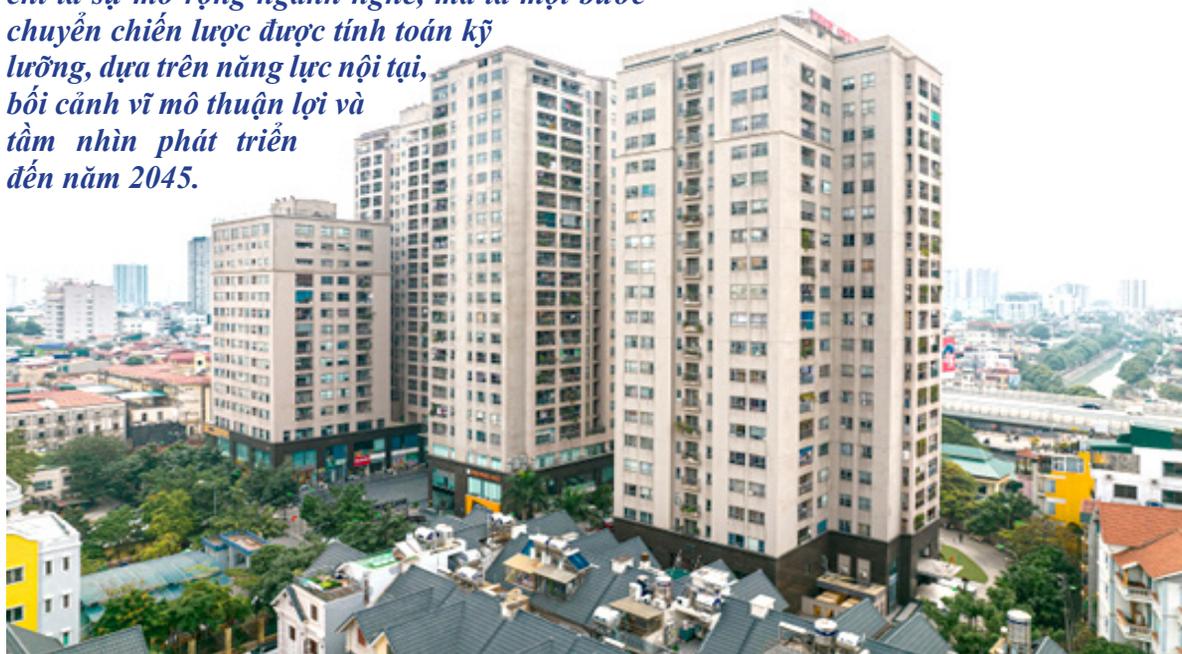


# NĂM BẮT CƠ HỘI BƯỚC NGOẶT THÀNH CÔNG MCG

Trần Hải Anh

Thành viên HĐQT Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG

*Từ nền tảng năng lượng sạch, Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG đang từng bước mở rộng hành trình phát triển sang lĩnh vực bất động sản theo hướng tích hợp, bền vững và dài hạn. Đây không chỉ là sự mở rộng ngành nghề, mà là một bước chuyển chiến lược được tính toán kỹ lưỡng, dựa trên năng lực nội tại, bối cảnh vĩ mô thuận lợi và tầm nhìn phát triển đến năm 2045.*



## KHƠI NGUỒN TỪ NĂNG LƯỢNG, KHÁT VỌNG VƯƠN XA

Công ty cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG (mã cổ phiếu: MCG) vốn được biết đến là một trong những doanh nghiệp tiên phong trong lĩnh vực năng lượng sạch tại Việt Nam. Với kinh nghiệm hơn một thập kỷ đầu tư vào các nhà máy điện mặt trời và điện sinh khối, MCG đã xây dựng được nền tảng tài chính ổn định, hệ thống quản trị minh bạch, và đội ngũ kỹ thuật - điều hành giàu kinh nghiệm.

Tuy nhiên, ban lãnh đạo MCG chưa bao giờ dừng lại ở những thành quả đã đạt được. Từ rất sớm, MCG đã xác định rằng năng lượng không chỉ là lĩnh vực kinh doanh chủ lực, mà còn là chìa khóa để mở rộng sang các ngành có sức lan tỏa cao, đặc biệt là bất động sản đô thị bền vững - nơi năng lượng xanh trở thành yếu tố cạnh tranh cốt lõi.

## SỨC MẠNH NỘI TẠI - NỀN TẢNG CHO BƯỚC CHUYỂN MÌNH CHIẾN LƯỢC

Trong lộ trình phát triển dài hạn, MCG sở hữu những thế mạnh nổi bật để chuyển mình thành một nhà đầu tư bất động sản giàu tiềm lực:

- **Kinh nghiệm đầu tư thành công trong lĩnh vực bất động sản:** Dự án Meco Complex tại 102 Trường Chinh, Hà Nội - hoàn thành năm 2015 - là một minh chứng tiêu biểu cho năng lực triển khai thực tế của MCG. Dự án đã được vận hành ổn định, đóng góp tích cực vào đời sống đô thị khu vực phía Tây Thủ đô.

- **Hệ sinh thái năng lượng - công nghệ làm nền tảng:** Với kinh nghiệm triển khai các dự án năng lượng mặt trời tại miền Trung và miền Nam, MCG có năng lực để ứng dụng năng lượng tái tạo vào các tổ hợp bất động sản trong tương lai - góp phần định hình các khu đô thị "xanh" đúng nghĩa.

- Bộ máy điều hành có kinh nghiệm và ổn định, với định hướng phát triển dài hạn dựa trên quản trị rủi ro, quản trị chiến lược và quản trị ESG.

**- Tổ chức Đảng vững mạnh trong lòng doanh nghiệp:** MCG là một trong số ít doanh nghiệp cổ phần hiện nay có tổ chức Đảng trực thuộc Đảng ủy Phường Kim Liên - Đảng bộ MCG với gần 100 đảng viên đang sinh hoạt thường xuyên. Điều này thể hiện vai trò của Đảng trong định hướng chiến lược phát triển, đảm bảo doanh nghiệp phát triển bền vững, gắn với lợi ích cộng đồng, xã hội và quốc gia.

**Bối cảnh vĩ mô:** thời cơ lớn cho doanh nghiệp tư nhân có tầm nhìn xa

Giai đoạn 2026 - 2030 được xác định là “giai đoạn bản lề” cho mục tiêu đưa Việt Nam trở thành quốc gia phát triển có thu nhập cao vào năm 2045. Theo các nghị quyết gần đây của Quốc hội và Ban Chấp hành Trung ương:

- Mục tiêu tăng trưởng GDP trên 10% mỗi năm, đặt trọng tâm vào hạ tầng, đô thị, năng lượng và công nghiệp công nghệ cao.

- Bất động sản và phát triển đô thị được xác định là các đòn bẩy tăng trưởng quan trọng, giúp kích thích chuỗi ngành xây dựng - vật liệu - tiêu dùng - công nghệ.

- Trong các phát biểu gần đây, Tổng Bí thư Tô Lâm và các đồng chí lãnh đạo Đảng đã nhấn mạnh vai trò chiến lược của khu vực kinh tế tư nhân và yêu cầu nâng tỷ trọng đóng góp của khu vực này lên 70% GDP vào năm 2030.

MCG - với vị thế là doanh nghiệp tư nhân có tổ chức Đảng mạnh, tài chính minh bạch và định hướng xanh - đang ở đúng thời điểm, đúng vị trí để tăng tốc trong làn sóng đầu tư mới.

### **HƯỚNG ĐI MỚI - BẤT ĐỘNG SẢN TÍCH HỢP NĂNG LƯỢNG VÀ CÔNG NGHỆ**

Tầm nhìn đến năm 2045, MCG hướng đến xây dựng một hệ sinh thái bất động sản mới, dựa trên ba trụ cột:

**- Bất động sản đô thị - nhà ở:** Tập trung tại các vùng ven đô thị lớn và khu vực có tốc độ đô thị hóa cao, với định hướng tích hợp các giải pháp tiết kiệm năng lượng và tiện ích thông minh.



**- Bất động sản công nghiệp và logistics xanh:** Gắn với các cụm năng lượng tái tạo, khu công nghiệp xanh và dịch vụ hậu cần phục vụ xuất khẩu.

**- Bất động sản nghỉ dưỡng - sức khỏe - trị liệu:** Phát triển các khu nghỉ dưỡng cao cấp gắn với thiên nhiên, năng lượng tái tạo và chăm sóc sức khỏe thể chất – tinh thần.

Đây không chỉ là xu hướng trong nước mà còn phù hợp với định hướng ESG toàn cầu, đặc biệt trong bối cảnh dòng vốn đầu tư quốc tế đang dịch chuyển mạnh sang các lĩnh vực xanh và bền vững.

### **KẾT LUẬN: ĐÓN ĐẦU CHU KỲ MỚI, MCG SẴN SÀNG CHO VAI TRÒ DẪN ĐẦU**

Từ nền tảng là một doanh nghiệp năng lượng, MCG đang viết tiếp hành trình mới – hành trình của một nhà phát triển bất động sản tích hợp, thân thiện môi trường và tiên phong công nghệ.

Chúng tôi tin rằng với định hướng rõ ràng, năng lực thực thi, và sự gắn bó chặt chẽ với các chủ trương của Đảng và Nhà nước, MCG sẽ không chỉ là người đi sau học hỏi, mà sẽ trở thành một trong những người đi đầu, kiến tạo giá trị mới cho thị trường và cộng đồng.



"Năm bắt đúng cơ hội là một phần của thành công. Nhưng biến cơ hội thành giá trị bền vững - đó mới là sứ mệnh mà MCG đang theo đuổi".

Trong bối cảnh toàn cầu đang chuyển mình mạnh mẽ sang các mô hình phát triển bền vững và thân thiện với môi trường, MCG nhận thức rõ vai trò tiên phong trong việc tích hợp các giải pháp năng lượng xanh vào từng dự án bất động sản. Chúng tôi xác định rằng, sản phẩm bất động sản hiện đại không chỉ dừng lại ở yếu tố công năng, mà còn phải là một "sản phẩm an toàn năng lượng" - nơi cư dân được sống trong không gian tiết kiệm điện năng, tận dụng năng lượng mặt trời, thông gió tự nhiên, và ứng dụng công nghệ để tối ưu hiệu suất sử dụng. Đây chính là bước đệm để tạo nên sự khác biệt thực chất, gia tăng giá trị bền vững cho nhà đầu tư và cộng đồng cư dân.

Không chỉ dừng lại ở khía cạnh kinh tế, Trách nhiệm xã hội - với những gì chúng tôi mong muốn kiến tạo cho cộng đồng - không chỉ là bổn phận hiển nhiên của một doanh nghiệp đang phát triển, mà còn là lẽ sống, là ý chí tự thân của những người đảng viên đang công tác trong hệ thống MCG. Là doanh nghiệp sở hữu tổ chức Đảng bộ với gần 100 đảng viên đang sinh hoạt tích cực, MCG luôn chú trọng vai trò của mình trong việc xây dựng văn hóa doanh nghiệp gắn với trách nhiệm công dân. Chúng tôi tích cực tham gia các chương trình an sinh xã hội, phát triển

nguồn nhân lực nội bộ, đào tạo thế hệ lãnh đạo kế cận có trình độ và đạo đức, đồng thời đóng góp cho các chương trình giáo dục - y tế - môi trường tại địa phương nơi có dự án đầu tư.

Chiến lược phát triển của MCG trong giai đoạn tới cũng đồng thuận với các chủ trương lớn của Đảng và Chính phủ, đặc biệt là trong các định hướng vừa được nêu rõ trong phát biểu chỉ đạo gần đây của Tổng Bí thư, Chủ tịch nước Tô Lâm: đẩy mạnh vai trò của khu vực kinh tế tư nhân, xác lập động lực mới từ bất động sản - hạ tầng - chuyển đổi số để thúc đẩy tăng trưởng. Tầm nhìn đến 2045, như tinh thần Nghị quyết Đại hội XIII đã đề ra, hướng tới một nền kinh tế Việt Nam phát triển bền vững, năng động, sáng tạo và bao trùm. MCG tin tưởng rằng, với chiến lược đầu tư bài bản, lựa chọn trọng điểm thị trường và sản phẩm, chúng tôi sẽ là một lực đẩy hiệu quả đóng góp vào mục tiêu đó.



# “MCG trong tôi” - Dấu ấn 25 năm gắn bó trong hành trình 70 năm hình thành và phát triển

Hoàng Thị Kim Anh

TP TCHC Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG

Mỗi chặng đường ta đi qua, mỗi nơi ta dừng chân đều để lại những ký ức và cảm xúc rất riêng. Với tôi, hành trình ấy mang tên Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG. Tôi đến với MCG vào những ngày đầu tháng Giêng năm 2000, khi tuổi trẻ còn nguyên vẹn những bỡ ngỡ, khát khao học hỏi và mong muốn được cống hiến. “Duyên” với MCG bắt đầu từ khoảnh khắc đó. Hơn 25 năm trôi qua, trong không khí hân hoan kỷ niệm 70 năm thành lập Công ty, tôi vẫn ở đây, nhìn lại một chặng đường dài gắn bó với biết bao nhiệt huyết, niềm tin và tự hào.

**N**hững ngày đầu vào Công ty, tôi chấp chững vừa làm, vừa học vừa tích lũy thêm kinh nghiệm từ mọi người xung quanh. Giai đoạn đó, tôi may mắn vì được các các Cô, Chú - những bậc “tiền bối” chỉ bảo, dìu dắt nhiệt tình và hết sức tận tâm. Từ phong cách làm việc nghiêm túc, tinh thần trách nhiệm cao đến tình yêu nghề thâm lặng mà bền bỉ, tất cả đã trở thành những bài học quý giá, theo tôi suốt chặng đường công tác.

Và điều đặc biệt nhất ở MCG và cũng là điều khiến tôi luôn trân trọng, đó là Lãnh đạo đã “dám tin tưởng vào thế hệ trẻ” khi trao cơ hội và định hướng để lớp trẻ phát huy năng lực. Chính điều đó đã tạo điều kiện cho thế hệ

trẻ có cơ hội phát triển, cống hiến, giữ gìn giá trị truyền thống, trở thành lực lượng nòng cốt cho sự phát triển bền vững.

## GIA ĐÌNH MCG – MÁI NHÀ CHUNG CỦA NHỮNG CON NGƯỜI ĐỒNG LÒNG

Trong cuộc sống, mỗi người luôn song hành tình yêu và công việc. Có một thứ tình yêu đặc biệt được hòa quyện vào công việc đó là tình cảm yêu thương, gắn bó, thân thiết mà những đồng nghiệp dành cho nhau như những người thân cùng sống chung dưới một mái nhà. Với tôi, MCG giống như gia đình thứ hai - một ngôi nhà chung ấm áp. Ở đây, tôi có cảm giác về tình thân, về sự nâng đỡ, hỗ trợ, tiếp sức của anh chị em đồng nghiệp, hay sự gần gũi, quan





tâm hết mực của Ban Lãnh đạo Công ty. Đó là những lần các chú, các cô, các anh, các chị, các em dành thời gian ngồi cùng nhau để trò chuyện, chia sẻ về kinh nghiệm và những câu chuyện tâm đắc trong cuộc sống, những ân cần hỏi han, lo lắng khi có việc hiếu, hỷ, ốm đau,...

Và MCG đã thành công, thành công ở đây không chỉ là những con số, thành công ở đây chính là chúng tôi đã cùng nhau xây dựng được môi trường làm việc có thể gọi là chuẩn mực mà ở đó nếu bạn làm sai bạn sẽ trở nên lạc lõng. Thành công ở đây là tất cả CBCNV Công ty luôn mang trong mình tinh thần trách nhiệm cao, sự tận tâm, tận lực và quyết tâm hoàn thành mọi mục tiêu công việc vì tất cả mọi người đều hiểu rằng sự thành bại của Công ty sẽ ảnh hưởng đến cuộc đời của chính mình... Sự thành công này là bởi con tàu MCG có vị thuyền trưởng luôn ngày đêm tận tụy với công việc, mộc mạc mà chân tình, thẳng thắn mà bao dung, luôn trấn trở tháo gỡ những khó khăn vướng mắc, tìm những giải pháp, phương thức quản trị mới để xây dựng một MCG ngày càng vững mạnh - Nơi đó chính là gia đình là mái nhà chung của tất cả chúng tôi.

MCG mang trong mình bề dày truyền thống cách mạng kiên cường, từng là nơi hun đúc tinh thần bất khuất của lớp lớp cán bộ, công nhân viên trong khói lửa chiến tranh. Từ mạch nguồn ấy, khi đất nước hòa bình, biết bao thế hệ CBCNV nối tiếp nhau vun đắp nên truyền thống dựng xây Công ty, thi đua sản xuất, chế tạo các thiết bị phục vụ hiện đại hóa ngành Nông nghiệp nước nhà và gặt hái những thành tích vẻ vang, viết tiếp những trang vàng rạng rỡ của lịch sử Công ty.

Trải qua thời gian, MCG chuyển mình vươn lên góp phần dựng xây biết bao công trình thủy lợi, thủy điện lớn nhỏ khắp cả nước, các tòa nhà cao tầng, liền kề được MCG kiến tạo. Cứ như thế MCG hiện tại và tương lai vẫn kiên mục tiêu với tâm nhin: Tập trung vào 2 lĩnh vực chính Năng lượng và Bất động sản. Phấn đấu đến năm 2030 là đơn vị nằm trong Top 100 về Năng lượng và Bất động sản và sứ mệnh: Mang đến các sản phẩm an toàn về năng lượng và bất động sản bằng giá trị chân thực của trí tuệ.

Bảy mươi năm là một chặng đường dài đủ để khẳng định vị thế của một Công ty vừa giàu truyền thống, vừa chan chứa khát vọng tương lai. Trong không khí hân hoan của ngày kỷ niệm 70 năm thành lập Công ty, các thế hệ cán bộ công nhân viên ở quá khứ - hiện tại - tương lai sẽ được cùng nhau nhìn lại chặng đường đã qua để thấy rõ hơn niềm tự hào, sự biết ơn đối với các thế hệ đi trước, cũng như trách nhiệm tiếp nối gìn giữ, xây dựng và phát triển Công ty ngày càng vững mạnh của thế hệ mai sau.

Mỗi năm tháng qua đi, sẽ là một chuỗi những kỷ niệm, những khoảnh khắc khó phai mờ khắc sâu trong tâm trí mỗi người. Sự chia sẻ, đồng hành và trải nghiệm tại MCG là điều vô cùng quý giá. Tại MCG chúng tôi được phát huy hết năng lực và tự khẳng định bản thân, từ đó nuôi dưỡng niềm tin và khát vọng cống hiến cho công việc, cho tương lai mai sau. Tôi luôn biết ơn và trân trọng điều đó.

Với bao cảm xúc đông đầy, nhân kỷ niệm 70 năm thành lập Công ty, tôi chúc cho Công ty cổ phần Năng lượng và bất động sản MCG ngày một phát triển - vững trải và hiên ngang như con tàu vượt sóng vươn ra biển lớn.

# **CÔNG TY CP NĂNG LƯỢNG VÀ BẤT ĐỘNG SẢN MCG**

## **70 NĂM ĐỒNG HÀNH VÀ ĐÓNG GÓP CHO NGÀNH NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM**

### **(8/3/1956 - 8/3/2026)**

Nguyễn Văn Kim

Nguyên TV HĐQT, Phó TGD Công ty CP Năng lượng và Bất động sản MCG

Năm 2026 đất nước ta chào mừng Đại hội Đảng toàn quốc lần thứ 14 của Đảng, Đại hội sẽ mở ra kỷ nguyên mới - kỷ nguyên vươn mình của dân tộc. Công ty CP Năng lượng và Bất động sản MCG vui mừng, tự hào kỷ niệm 70 năm ngày thành lập (8/3/1956 - 8/3/2026). Trong 70 năm Công ty đã nhiều lần đổi tên là thay đổi cho phù hợp với yêu cầu SXKD của Công ty.

- **8/3/1956** - Thành lập theo QĐ07/XN/QĐ của Bộ Nông Lâm thành lập Xưởng 250A.
- **3/1969** - Quyết định 13/NN/QĐ Bộ Nông nghiệp đổi tên Xưởng máy 250A thành Nhà máy Đại tu máy kéo Hà Nội.
- **4/1977** - Bộ Nông nghiệp quyết định số 102/NN/CK/QĐ đổi tên Nhà máy Đại tu máy kéo Hà Nội thành Nhà máy Cơ khí Nông nghiệp I Hà Nội.
- **23/3/1993** - Quyết định 202/BNN-TCB-QĐ đổi tên Nhà máy Cơ khí Nông nghiệp I Hà Nội thành Công ty Cơ điện và PTNT.
- **29/10/2005** - Chuyển Công ty Cơ điện và PTNT thành Công ty Cổ phần và Công ty CP Cơ điện và Xây dựng.
- **6/2007** - Đổi tên thành Công ty CP Cơ điện và Xây dựng Việt Nam.
- **27/10/2021** - Đổi tên thành Công ty CP Năng lượng và Bất động sản MCG - như ngày nay.



*Xưởng sửa chữa máy kéo*

Nhìn lại 70 năm hình thành, phát triển của Công ty, tuy thay đổi nhiều ngành nghề để phù hợp với dòng chảy xã hội, nhưng đại đa số thời gian gần 50 năm đầu là giai đoạn công ty phục vụ ngành nghề chính là cơ khí phục vụ nông nghiệp - Có hàng trăm cán bộ công nhân đã về hưu, mất sức sống quanh khu vực Hà Nội đã

làm nghề, sống với nghề cơ khí phục vụ nông nghiệp của công ty.

Nhìn lại các mốc thời gian có thể thấy giai đoạn cơ khí phục vụ cho ngành nghề nông nghiệp nước ta của Công ty có những giai đoạn chính sau:

**Giai đoạn 1956-1977:** Ngay sau khi miền Bắc giải phóng 1954 - Đảng và chính phủ đã chủ trương hồi phục và phát triển kinh tế sau chiến tranh - trong đó nông nghiệp được ưu tiên, cùng với đó là chủ trương xây dựng HTX Nông nghiệp, các Nông trường quốc doanh, do đó khâu canh tác làm đất rất quan trọng, chính phủ Việt Nam đã đề nghị Liên Xô viện trợ giúp ta xây dựng Xí nghiệp Đại tu ô tô máy kéo để sửa chữa máy kéo, ô tô phục vụ sản xuất nông nghiệp. 8/3/1956 Xưởng Đại tu 250A (250 máy kéo tiêu chuẩn ra đời).

- Nhiệm vụ Xưởng 250 là trung, đại tu các loại ô tô, máy kéo bánh xích, máy kéo bánh hơi: như các loại máy kéo bánh xích KD35, máy kéo bánh xích DT54, Bánh lốp ZETO-25K, và các loại ô tô của Liên Xô, Trung quốc...

- Sản xuất các thiết bị làm đất như: cày, bừa đĩa...

- Sản xuất bơm thuốc trừ sâu nước, bột.

- Chế tạo phụ tùng phục vụ sửa chữa.

Mặc dù khó khăn về tay nghề công nhân, máy móc thiết bị, Nhà máy đã duy trì năng lực đại tu xe máy đầy tự hào.

**a) Giai đoạn 1956-1968**

Năm	Xe ô tô	Máy kéo đại tu	Máy phát điện	Động cơ sửa chữa
1957	42	15		
1958	14	26		
1961	38	79	11	38
1962	56	80	5	49
1965	44	103	9	39
1966	51	103	3	23
1967	17	34	14	16

*Trích dẫn số liệu trong cuốn: Lịch sử Công ty CP Cơ điện và Xây dựng Việt Nam MeCo (1956-2011)*

Sản xuất phụ tùng và thiết bị nông nghiệp: Thống kê 1 số năm

Năm	Phụ tùng (tấn)	Bơm trừ sâu nước (cái)	Bơm trừ sâu bột (cái)	Bừa đĩa (cái)
1961	15,5	2030		230
1962	51,5	10.100	1040	1040
1965	47	15.310	3235	720
1966	262	16.000	3550	600
1967	28	17.000	2160	700

*Trích dẫn số liệu trong cuốn: Lịch sử Công ty CP Cơ điện và Xây dựng Việt Nam MeCo (1956-2011)*

Với thành tích xuất sắc trong những năm đầu thành lập đến năm 1962 - Nhà máy được Chủ tịch Hồ Chí Minh thưởng Huân chương lao động Hạng 3 - Về thành tích phục vụ cho ngành Cơ khí nông nghiệp. Trong đó có việc tham gia cùng nhà máy Cơ khí Trần Hưng Đạo, cơ khí Hà Nội... sản xuất thử thành công máy kéo mang tên Tháng 8. Trong đó nhà máy Cơ khí Trần Hưng Đạo sản xuất động cơ, nhà máy Cơ khí Hà Nội sản xuất hộp số, Xưởng 250A sản xuất phần còn lại.

**b) Trong giai đoạn tiếp theo từ 1968-1977,** Xưởng 250A và Nhà máy đại tu máy kéo Hà Nội đã tiếp tục đại tu, sửa chữa hàng trăm ô tô, máy kéo, động cơ... đưa trở lại sản xuất phục vụ cho các Nông trường, HTX, các Trạm máy kéo để phục vụ sản xuất nông nghiệp, đã sản xuất hàng ngàn tấn phụ tùng, thiết bị làm đất, hàng ngàn bình bơm thuốc trừ sâu phục vụ nông nghiệp chăm sóc cây trồng.

**Giai đoạn: 1977-2003:**

**a) Giai đoạn 1977-1993:**

Do nhu cầu của sản xuất nông nghiệp và quá trình phát triển của nhà máy - ngày 2/4/1977 Bộ Nông nghiệp Quyết định số 102/NNCK/

QĐ về việc Nhà máy Đại tu máy kéo Hà Nội thành Nhà máy Cơ khí Nông nghiệp I Hà Nội. Nhiệm vụ nhà máy: Không chỉ tiếp tục đại tu ô tô và máy kéo mà chuyển sang sản xuất và hồi phục phụ tùng phục vụ cơ khí nông nghiệp cả nước.

- Nhà máy đã đầu tư thêm máy móc thiết bị gia công cơ khí hiện đại hơn, thiết bị tôi trung tần, tăng cường khâu đúc kim loại, tăng cường khâu nhiệt luyện; Hợp tác với Đại học Bách khoa Hà Nội để nâng cao chất lượng sản phẩm. Năng quy mô sản xuất:

+ Sản xuất phụ tùng: 2000tấn/năm

+ Hồi phục phụ tùng: 1000 tấn/năm

Như đã biết, sau giải phóng miền Nam để đáp ứng nhu cầu cơ giới hóa nông nghiệp trong cả nước, Liên Xô và các nước XHCN đã viện trợ Việt Nam hàng nghìn máy kéo gồm:

+ Bánh lốp: MTZ50, MTZ52...

+ Bánh xích: ĐT75 và T100...

Bởi vậy nhu cầu cần có phụ tùng để thay thế, sửa chữa cho các chủng loại máy kéo này rất lớn, nhà máy cơ khí Nông nghiệp I là nhà máy duy nhất của Bộ nông nghiệp đảm bảo sản xuất phụ tùng thay thế này.



*Xưởng cơ khí sửa chữa đang sản xuất*

\* Các sản phẩm chế tạo tiêu biểu trong giai đoạn này bao gồm:

1) Bánh đà xích cho máy kéo T100 - khối lượng trăm ngàn chiếc/năm (thành phẩm 40kg/cái).

2) Máy kéo ĐT75: chốt xích sản xuất hàng vạn chiếc, từ khâu cắt, dập, khoan và nhiệt luyện; Hồi phục bánh hình sao, bánh dẫn hướng.

3) Bán trục cầu sau cho máy kéo MTZ50, MTZ52, số lượng hàng trăm cái mỗi năm; trọng lượng 38kg/1 trục gồm các công đoạn: gia công, tôi trung tần, mài.

4) Bộ trục quay vòng (trục đứng và ngang) máy MTZ50, MTZ52 hàng trăm bộ/năm - gồm gia công cơ khí, tôi trung tần, mài, ép, hàn...

5) Bộ Rô tuyền tay lái cho máy kéo MTZ50, MTZ52 mỗi năm hàng trăm bộ/năm.

6) Cày chảo .660: hàng ngàn chiếc/năm, gồm cắt phôi, dập 250 tấn, tiện, khoan.

7) Cày 3 lưỡi, 4 lưỡi - Hàng chục bộ/năm.

8) Bộ bánh lồng: Hàng chục bộ/năm.

9) Xi lanh: Từ khâu đúc, gia công, đánh bóng, ...

10) Pít tông: Từ khâu đúc, gia công, ...

11) Xéc măng: đúc phôi, cắt giọt, mài...

12) Bạc đồng chì cho động cơ D12, D20, S320: Bao gồm sản xuất vỏ thép, đúc ly tâm, gia công bạc hoàn chỉnh, số lượng hàng ngàn bộ mỗi năm.

13) Hồi phục trục cơ bằng phương pháp hàn dưới lớp thuốc và mài, số lượng hàng trăm cái/năm.

14) Hồi phục mặt máy kéo hàng trăm bộ/năm.

Các sản phẩm: Xi lanh, pít tông, xéc măng  
- Do nhà máy CKNNI sản xuất đã khẳng định đạt chất lượng, thay thế phụ tùng nhập ngoại  
- mỗi năm các sản phẩm này sản xuất hàng ngàn bộ.

- Tại triển lãm thành tựu khoa học kỹ thuật 1985 tại Giảng Võ, Hà Nội.

- Một số sản phẩm công ty đã đạt danh hiệu:

+ Huy chương vàng: Bọc lót đồng chì

+ Huy chương bạc: Hồi phục trục cơ

+ Huy chương đồng: sản phẩm pít tông

Với hàng ngàn tấn phụ tùng ô tô, máy kéo các loại được sản xuất, Công ty đã góp phần to lớn trong việc hồi phục và làm sống lại hàng trăm xe máy đưa trở lại phục vụ cho sản xuất nông nghiệp trên cả nước.



*Gia công chế tạo Xéc măng*



*Máy sửa chữa hồi phục mài trục cơ*

**b) Giai đoạn sau 1993-2003:**

Cơ khí phục vụ nông nghiệp thu hẹp dần, Công ty đã chuyển hướng sang sản xuất các sản phẩm khác phục vụ sản xuất nông nghiệp.

+ Sản xuất bơm thuốc trừ sâu "Bông lúa" - hàng ngàn bộ/năm.

+ Sản xuất máy tẽ ngô liên hoàn 4 tấn/h - với hàng trăm chiếc được tiêu thụ.

+ Sản xuất máy tuốt lúa liên hoàn, hàng chục máy/năm.

+ Nhận thầu cho các nhà máy đường.

+ Nhận thầu các công trình thủy lợi, sửa chữa các trạm bơm...

+ Chế tạo các thiết bị phục vụ chế biến cà phê cho các vùng cà phê chè: Quảng Trị, Nghệ

An, Sơn La, Yên Bái và tỉnh Chăm Pa Sác của Lào.

Như vậy có thể thấy trong dòng chảy 70 năm của công ty, mạch nguồn chính vẫn là cơ khí phục vụ nông nghiệp.

Kỷ niệm 70 năm thành lập Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG, là dịp để tập thể cán bộ, người lao động nhìn lại chặng đường hình thành và phát triển đầy tự hào của doanh nghiệp. Trải qua bảy thập kỷ xây dựng và trưởng thành, MCG đã ghi dấu ấn bằng những mốc son quan trọng, trong đó có giai đoạn đóng góp bên bỉ, thiết thực cho sự phát triển của ngành nông nghiệp Việt Nam, góp phần phục vụ sản xuất, ổn định đời sống và đồng hành cùng quá trình kiến thiết đất nước.

# THỰC TRẠNG CÔNG NGHỆ SẤY VẢI THIỀU VÀ MÔ HÌNH SẤY ĐỐI LƯU CƯỜNG BỨC SỬ DỤNG NHIỆT GIÁN TIẾP TỪ NHIÊN LIỆU SINH KHỐI TẠI KHU VỰC PHÍA BẮC

Nguyễn Văn Thành<sup>1</sup>

Nguyễn Xuân Thành<sup>1</sup>

Lịch sử bài báo

Ngày nhận bài: 15/12/2025

Ngày phản biện: 30/12/2025

Ngày duyệt đăng: 10/1/2026

## TÓM TẮT:

Việc ứng dụng công nghệ sấy sau thu hoạch đóng vai trò quan trọng trong kéo dài thời gian bảo quản, nâng cao giá trị gia tăng cho sản phẩm vải thiều. Hiện nay, phần lớn cơ sở chế biến vẫn sử dụng lò đốt trực tiếp dùng tác nhân sấy là khói lò, khiến chất lượng sản phẩm không ổn định, hiệu suất năng lượng thấp và phát thải cao. Nghiên cứu này đánh giá thực trạng công nghệ sấy đang được sử dụng tại các địa phương khu vực phía Bắc và thử nghiệm mô hình sấy đối lưu cưỡng bức sử dụng nhiệt gián tiếp từ sinh khối, công suất  $\geq 5$  tấn nguyên liệu/mẻ thiết kế dạng mô đun. Kết quả cho thấy, với sản phẩm đạt độ ẩm  $\leq 15\%$ , mức tiêu hao nhiên liệu là 1.345 kg củi/mẻ, giảm trên 25% chi phí năng lượng và rút ngắn

17% thời gian sấy (còn 51 giờ) so với các công nghệ đang sử dụng; sản phẩm đạt chất lượng cảm quan cao, không ám khói và đồng đều nhờ phân phối khí và hồi lưu tác nhân sấy 10 - 50% theo giai đoạn [1]. Mô hình có chi phí đầu tư bằng 40 - 45% hệ sấy gián tiếp dùng lò hơi cùng công suất, dễ vận hành và mở rộng theo mô đun, phù hợp với hộ sản xuất và hợp tác xã. Kết quả khẳng định đây là hướng công nghệ phù hợp về hiệu quả năng lượng, môi trường và quy mô mùa vụ cho vùng vải thiều phía Bắc, đồng thời có khả năng mở rộng sang các nông sản khác như nhãn, mận, mãng, nghệ và gừng.

**Từ khóa:** Vải thiều; năng lượng sinh khối; đối lưu cưỡng bức; nhiệt gián tiếp; hiệu quả năng lượng.

## TECHNOLOGICAL INNOVATION IN LYCHEE DRYING USING BIOMASS FUEL IN NORTHERN VIETNAM

### ABSTRACT

The application of drying technology plays a crucial role in extending storage time and increasing the added value of lychee products. Currently, most processing facilities still employ direct-firing dryers in which the drying agent is combustion flue gas, resulting in unstable product quality, low energy efficiency, and high emissions. This study evaluates the current drying technologies used in northern lychee-producing regions and presents the experimental results of a forced-convection drying model using indirect heat from biomass, with a processing capacity of over 5 tons of fresh material per batch. The results indicate that, for a final moisture content of  $\leq 15\%$ , fuel consumption reaches 1,345 kg of biomass per batch, reducing energy costs by over 25% and shortening the drying duration by 17% (down to

51 hours) compared to existing technologies. The dried product exhibits high sensory quality, no smoke contamination, and improved uniformity due to controlled airflow distribution and 10-50% staged exhaust recirculation. The investment cost of the model is 40-45% of an equivalent indirect-steam drying system, with simple operation and modular scalability, making it suitable for household and cooperative-level processing. The results confirm that biomass-based indirect drying is an energy-efficient, environmentally friendly, and seasonally appropriate solution for lychee-producing regions, with potential applicability to other agricultural products such as longan, plum, bamboo shoots, turmeric, and ginger.

**Keywords:** Lychee; biomass energy; forced convection drying; indirect heating; energy efficiency.

<sup>1</sup> Trung tâm Thúc đẩy phát triển thị trường khoa học và công nghệ  
Email liên hệ: vanthanh.satitech@gmail.com

## 1. GIỚI THIỆU

Vải thiều là một trong những sản phẩm nông sản đặc trưng của khu vực phía Bắc Việt Nam, được trồng tập trung chủ yếu tại các tỉnh Bắc Giang (nay là Bắc Ninh), Hải Dương (nay là Hải Phòng) và Hưng Yên. Theo Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi trường), niên vụ 2025, tổng sản lượng vải thiều toàn quốc ước đạt trên 300.000 tấn, trong đó riêng Bắc Giang chiếm hơn một nửa [2]. Do đặc tính mùa vụ ngắn, độ ẩm quả cao và khả năng bảo quản sau thu hoạch còn hạn chế [7], phần lớn sản lượng vải thiều tươi phải tiêu thụ trong thời gian ngắn, dẫn đến biến động giá và thất thoát đáng kể sau thu hoạch. Vì vậy, việc ứng dụng công nghệ sấy và chế biến sau thu hoạch có ý nghĩa quan trọng nhằm kéo dài thời gian bảo quản, ổn định thị trường và nâng cao giá trị gia tăng cho sản phẩm vải thiều.

Tuy nhiên, do hạn chế về khả năng đầu tư thiết bị, năng lực vận hành và tiếp cận công nghệ, các cơ sở chế biến tại địa phương hiện vẫn sử dụng chủ yếu các mô hình sấy truyền thống, thủ công. Qua quá trình khảo sát cho thấy các mô hình sấy truyền thống chiếm trên 80% tại một số địa phương trồng vải thiều khu vực phía Bắc. Các mô hình này có hiệu suất năng lượng thấp, khả năng kiểm soát nhiệt - ẩm

chưa ổn định, dẫn đến chênh lệch chất lượng giữa các mẻ sấy, sản phẩm dễ bị ám khói và suy giảm giá trị cảm quan.

Những hạn chế trên đặt ra yêu cầu cần thiết phải đổi mới công nghệ sấy theo hướng nâng cao hiệu suất năng lượng, cải thiện tính ổn định chất lượng sản phẩm và bảo đảm yêu cầu vệ sinh an toàn thực phẩm, đặc biệt trong bối cảnh các địa phương đang thúc đẩy sản phẩm vải thiều tham gia chuỗi giá trị chế biến sâu và xuất khẩu.

## 2. THỰC TRẠNG CÔNG NGHỆ SẤY VẢI THIỀU HIỆN NAY

### 2.1. Công nghệ sấy sử dụng lò đốt trực tiếp (lò vỉ ngang/truyền thống)

Công nghệ sấy vải thiều sử dụng lò đốt trực tiếp hiện đang được áp dụng phổ biến tại các hộ gia đình và hợp tác xã chế biến quy mô nhỏ ở khu vực phía Bắc. Buồng sấy thường được xây bằng gạch, phía dưới bố trí buồng đốt sử dụng than bùn làm nhiên liệu. Khói nóng sinh ra từ buồng đốt được dẫn trực tiếp vào khoang sấy và tiếp xúc với nguyên liệu, ban đầu ở dạng chum, sau đó được rũ rơi thành dạng quả rời theo từng giai đoạn sấy. Tác nhân sấy vừa mang nhiệt, vừa chứa sản phẩm cháy ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ , bụi mịn), truyền nhiệt cho quả vải thông qua đối lưu tự nhiên hoặc cưỡng bức.



Hình 1. Sấy vỉ ngang sử dụng lò đốt trực tiếp tại cơ sở sấy vải thiều

**Ưu điểm:**

- Cấu trúc đơn giản, dễ xây dựng từ vật liệu sẵn có tại địa phương.
- Chi phí đầu tư ban đầu thấp, phù hợp với hộ gia đình hoặc cơ sở quy mô nhỏ.
- Vận hành không yêu cầu kỹ thuật cao.

**Nhược điểm:**

- Tác nhân sấy mang khói tiếp xúc trực tiếp với quả vải, gây ám khói, biến màu và ảnh hưởng đến mùi vị, làm giảm giá trị cảm quan.
- Phân bố nhiệt không đồng đều, chất lượng sản phẩm khác nhau giữa các khay và giữa các mẻ [5].
- Không có hệ thống giám sát và điều khiển thông số nhiệt độ, độ ẩm và lưu lượng tác nhân sấy, khói thải thoát liên tục, gây thất thoát nhiệt, làm tăng tiêu hao nhiên liệu; vận hành dựa vào kinh nghiệm.
- Cường độ lao động thủ công cao, cần đảo liệu nhiều lần để hạn chế khô không đều hoặc cháy cạnh.
- Phát thải bụi và khí độc (CO, SO<sub>2</sub>), ảnh hưởng đến sức khỏe và môi trường xung quanh.

Nhận xét: Công nghệ sấy đốt trực tiếp đáp ứng yêu cầu chi phí thấp và dễ triển

khai, tuy nhiên hạn chế lớn nhất nằm ở chất lượng sản phẩm không ổn định, hiệu suất năng lượng thấp và tác động môi trường cao. Đây là động lực khiến các cơ sở chế biến có xu hướng chuyển sang công nghệ sấy gián tiếp để đảm bảo chất lượng và hiệu quả sản xuất.

**2.2. Công nghệ sấy gián tiếp sử dụng nhiệt từ lò hơi**

Tại một số cơ sở chế biến quy mô trung bình, hệ thống sấy được cải tiến theo hướng tách rời tác nhân sấy và dòng khói. Nhiệt được tạo từ lò hơi đốt củi, than hoặc thanh nhiên liệu để sinh hơi bão hòa, sau đó truyền qua bộ trao đổi nhiệt trước khi cấp vào buồng sấy. Nhờ đó, khí nóng sạch đi qua lớp quả mà không tiếp xúc trực tiếp với khói lò, giúp cải thiện đáng kể chất lượng sản phẩm so với phương pháp sấy đốt trực tiếp. Một đặc điểm đáng chú ý là nhiều cơ sở sử dụng cùng hệ thống lò hơi cho nhiều loại sản phẩm khác nhau trong năm (như dược liệu, nông sản, hoa quả sấy), do đó thiết kế buồng sấy và chế độ vận hành thường ở dạng “đa năng” và chưa được tối ưu riêng cho đặc tính ẩm - cấu trúc - khối lượng riêng của quả vải thiều.



Hình 2. Hệ thống sấy vải thiều sử dụng nhiệt từ lò hơi

**Ưu điểm:**

- Chất lượng cảm quan sản phẩm ổn định: không ám khói; màu và hương tự nhiên được bảo toàn tốt hơn; đáp ứng yêu cầu vệ sinh an toàn thực phẩm.

- Khả năng điều chỉnh và duy trì nhiệt độ tốt hơn so với lò đốt trực tiếp, cho phép kiểm soát tiến trình sấy theo các giai đoạn một cách ổn định.

- Giảm phát thải khói bụi trong buồng sấy, môi trường làm việc sạch hơn, ít ảnh hưởng đến sức khỏe người vận hành.

- Có thể sử dụng cho nhiều loại sản phẩm quanh năm, nâng cao hiệu quả khai thác thiết bị tại các cơ sở chế biến quy mô trung bình.

**Hạn chế:**

- Chi phí đầu tư ban đầu và chi phí bảo trì hệ thống lò hơi tương đối cao, yêu cầu hạ tầng phụ trợ và không gian lắp đặt phù hợp.

- Người vận hành lò hơi phải có chứng chỉ vận hành an toàn[8], điều này gây khó khăn trong mở rộng và nhân rộng mô hình ở các cơ sở chế biến hộ gia đình hoặc hợp tác xã nhỏ.

- Tác nhân sấy thường điều chỉnh theo kinh nghiệm, không dựa trên ngưỡng độ

ẩm tối ưu, dẫn đến tiêu hao nhiên liệu tăng và thời gian sấy kéo dài.

- Dòng khí trong buồng sấy phân bố chưa đồng đều; tồn tại vùng quá nóng và vùng thiếu nhiệt, dẫn đến chênh lệch chất lượng giữa các khay và giảm hiệu quả sử dụng năng lượng tổng thể.

Nhận xét: Công nghệ sấy gián tiếp bằng lò hơi giải quyết được nhược điểm ám khói của lò đốt trực tiếp và phù hợp với cơ sở chế biến sấy nhiều loại sản phẩm quanh năm. Tuy nhiên, để tối ưu cho sản xuất vải thiều quy mô lớn trong mùa vụ, cần cải tiến theo hướng: tối ưu diện tích và hệ số truyền nhiệt của bộ gia nhiệt; thiết lập chiến lược hồi lưu tác nhân sấy theo ngưỡng độ ẩm; tối ưu phân phối dòng khí trong buồng sấy.

**2.3. Công nghệ sấy sử dụng năng lượng điện/điện trở**

Công nghệ sấy điện sử dụng năng lượng nhiệt là điện, phần lớn sử dụng điện trở gia nhiệt điện để tạo ra tác nhân sấy sạch. Hệ thống thường được trang bị bộ điều khiển tự động, cho phép cài đặt và theo dõi các thông số nhiệt độ, độ ẩm và thời gian theo từng giai đoạn, giúp quá trình sấy được thực hiện ổn định và lặp lại.



Hình 3. Thiết bị sấy vải thiều sử dụng năng lượng nhiệt/điện trở

**Ưu điểm:**

- Tác nhân sấy sạch, không ẩm khói, giá trị cảm quan (màu, mùi, vị) của sản phẩm được bảo toàn tốt.

- Điều khiển tự động chính xác các thông số nhiệt - ẩm, phù hợp với yêu cầu chất lượng cao và quy trình sấy tiêu chuẩn hóa.

- Môi trường làm việc sạch, gần như không phát thải bụi và khí độc, dễ bố trí trong khu vực dân cư hoặc cơ sở nhỏ.

**Hạn chế:**

- Chi phí vận hành cao, do giá điện thương phẩm lớn, đặc biệt trong mùa vụ sản lượng cao.

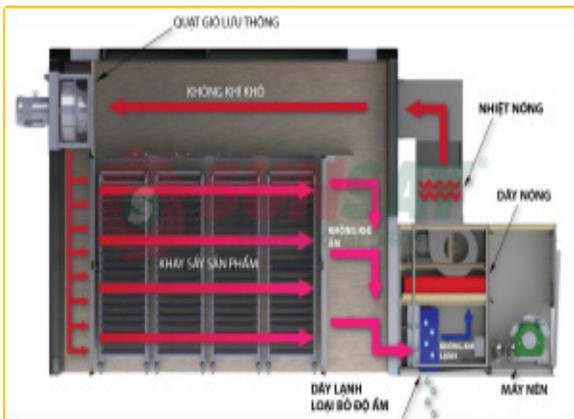
- Công suất và quy mô sấy nhỏ đến trung bình, khó mở rộng nếu không nâng cấp lớn nguồn điện.

- Yêu cầu hạ tầng cấp điện lớn để nhận rộng đồng loạt, gây khó khăn cho triển khai diện rộng.

**Nhận xét:** Công nghệ sấy điện phù hợp cho cơ sở nhỏ, sản phẩm giá trị cao, hoặc thử nghiệm chất lượng tiêu chuẩn hóa. Tuy nhiên, chi phí vận hành lớn và hạn chế về công suất khiến công nghệ này không phù hợp làm giải pháp chủ đạo tại các vùng nguyên liệu vải thiều có sản lượng lớn và mùa vụ tập trung. Vì vậy, cần xem xét các giải pháp sử dụng nguồn năng lượng rẻ hơn và ổn định hơn, đặc biệt là sinh khối sẵn có tại địa phương.

**2.4. Công nghệ sấy bơm nhiệt/sấy lạnh**

Công nghệ sấy lạnh sử dụng bơm nhiệt kết hợp với hệ thống khử ẩm tuần hoàn để tạo ra tác nhân sấy có nhiệt độ thấp (35–55°C) và độ ẩm thấp được điều khiển chính xác. Không khí ẩm trong buồng sấy được tuần hoàn liên tục qua dàn lạnh để tách ẩm, sau đó được gia nhiệt nhẹ trước khi quay trở lại buồng sấy. Nhờ quá trình làm khô từ từ ở nhiệt độ thấp, cấu trúc mô thịt quả vải được bảo toàn, sắc tố tự nhiên ổn định, hạn chế hiện tượng hóa nâu hay co rút mạnh.



Hình 4. Hệ thống sấy lạnh/bơm nhiệt sử dụng trong chế biến vải thiều

**Ưu điểm:**

- Chất lượng cảm quan sản phẩm rất cao: có thể điều chỉnh màu vàng hoặc đỏ nâu tự nhiên được bảo toàn, cấu trúc thịt quả dai và bóng, hương vị đặc trưng không bị biến đổi.

- Quy trình sấy ổn định và có khả năng tái lập, dễ chuẩn hóa chất lượng sản phẩm phục vụ thị trường cao cấp hoặc xuất khẩu.

- Môi trường vận hành sạch, không phát thải khói bụi hay khí độc hại.

**Hạn chế:**

- Chi phí đầu tư thiết bị cao, yêu cầu hệ thống cách nhiệt và cách âm tốt.

- Chi phí đầu tư lớn, tiêu thụ điện năng lớn, dẫn đến chi phí vận hành cao.

- Công suất sấy thấp và thời gian sấy kéo dài, do đó không phù hợp với nhu cầu sản lượng lớn trong mùa vụ tập trung.

Nhận xét: Công nghệ sấy lạnh cho chất lượng sản phẩm ở mức cao, đặc biệt phù hợp với các phân khúc giá trị cao và đơn hàng xuất khẩu. Tuy nhiên, chi phí đầu tư và vận hành lớn và hạn chế về năng suất khiến công nghệ này không phù hợp làm giải pháp chủ đạo cho các vùng nguyên liệu vải thiều có sản lượng lớn theo mùa vụ.

### **2.5. Nhận xét tổng hợp**

Qua phân tích các công nghệ sấy vải thiều hiện đang được sử dụng tại khu vực phía Bắc cho thấy: công nghệ sấy sử dụng lò đốt lấy nhiệt trực tiếp có ưu điểm chi phí đầu tư thấp và dễ triển khai, tuy nhiên chất lượng sản phẩm thấp, không ổn định, hiệu suất năng lượng thấp và tác động môi trường lớn. Công nghệ sấy gián tiếp bằng lò hơi cải thiện đáng kể chất lượng cảm quan, song chi phí đầu tư khá cao, hiệu quả sử dụng năng lượng và độ đồng đều sản phẩm vẫn phụ thuộc nhiều vào thiết kế bộ trao đổi nhiệt và phương thức hồi lưu tác nhân sấy. Trong khi đó, các công nghệ sấy điện trở và sấy lạnh cho chất lượng sản phẩm cao, nhưng chi phí đầu tư và chi phí vận hành lớn, đồng thời hạn chế về năng suất khiến chúng khó phù hợp với mô hình chế biến vải thiều theo mùa vụ tập trung.

Đáng lưu ý, các địa phương trồng vải thiều tại khu vực phía Bắc hiện có nguồn sinh khối phong phú và giá rẻ tại chỗ, như đầu mẩu bồ (đầu mẩu gỗ bóc), củi vải/nhãn sau tia cành, củi ép [3], có thể cung cấp nguồn nhiệt ổn định với chi phí thấp hơn đáng kể so với điện hoặc nhiên liệu hóa thạch. Đây là lợi thế tự nhiên mà quá trình đổi mới công nghệ sấy cần khai thác.

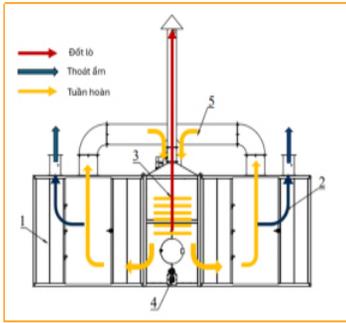
Như vậy, các công nghệ ứng dụng hiện hành không đồng thời đáp ứng đồng thời các yêu cầu về: (i) chất lượng thương phẩm ổn định, (ii) hiệu quả năng lượng và (iii) năng suất theo mùa vụ.

Do đó, hướng tiếp cận phù hợp là đổi mới công nghệ sấy theo nguyên lý sử dụng nhiệt gián tiếp từ sinh khối, kết hợp tối ưu bộ trao đổi nhiệt, điều khiển hồi lưu tác nhân sấy theo ngưỡng độ ẩm và phân phối dòng khí trong buồng sấy, nhằm đạt hiệu quả toàn diện về chất lượng sản phẩm, năng lượng và môi trường.

## **3. MÔ HÌNH SẤY ĐÓI LƯU CƯỜNG BỨC SỬ DỤNG NHIỆT GIÁN TIẾP TỪ NHIÊN LIỆU SINH KHỐI**

### **3.1. Giới thiệu mô hình**

Trên cơ sở các phân tích tại phần trên, cùng với lợi thế về nguồn sinh khối sẵn có và giá thành thấp tại địa phương (đầu mẩu bồ, củi vải/nhãn sau tia cành, dăm gỗ rừng trồng, củi ép), nhóm nghiên cứu của Trung tâm Thúc đẩy phát triển thị trường khoa học và công nghệ đã thiết kế, chế tạo và triển khai thử nghiệm mô hình sấy sử dụng nhiệt gián tiếp từ nhiên liệu sinh khối với quy mô  $\geq 5$  tấn nguyên liệu/mẻ, nhằm đáp ứng đồng thời các yêu cầu về chất lượng sản phẩm, hiệu quả năng lượng và năng suất theo mùa vụ.



Hình 5. Mô hình sấy sử dụng nhiệt gián tiếp từ nhiên liệu sinh khối [1]

Mô hình gồm các cụm thiết bị chính: Buồng đốt sinh khối hiệu suất cao, cung cấp nguồn nhiệt ổn định; Bộ trao đổi nhiệt dạng ống chùm, đảm bảo tách biệt hoàn toàn khói lò và tác nhân sấy; Buồng sấy đối lưu cưỡng bức có bộ phận phân phối khí, giúp đồng đều nhiệt và ẩm trong toàn bộ khoang sấy [9], [10]; Hệ thống hồi lưu tác nhân sấy được điều khiển theo chỉ số độ ẩm của khí thải, nhằm giảm thất thoát nhiệt và tối ưu tiêu hao nhiên liệu; Cụm điều khiển tự động theo các tham số nhiệt độ, độ ẩm và lưu lượng gió. Tác nhân sấy không tiếp xúc trực tiếp với khói lò,

nhờ đó tránh được hiện tượng ám khói, đồng thời bảo toàn màu sắc, mùi vị và cấu trúc mô thit đặc trưng của vải thiều, góp phần nâng tỷ lệ sản phẩm đạt chuẩn thương phẩm.

### 3.2. Kết quả thử nghiệm mô hình

Thử nghiệm mô hình được tiến hành trong điều kiện nguyên liệu là vải thiều tươi có độ ẩm khoảng 80%. Với nhiệt độ tác nhân sấy duy trì thời gian lớn trong khoảng 75°C phù hợp với khoảng nhiệt độ tối ưu cho sấy vải thiều [6], kết quả thu được như sau:

**Bảng 1. Kết quả thử nghiệm mô hình sấy vải thiều sử dụng nhiệt gián tiếp từ nhiên liệu sinh khối công suất  $\geq 5$  tấn nguyên liệu/m<sup>2</sup> [1]**

Thông số đánh giá	Kết quả	So sánh với công nghệ hiện đang sử dụng
Độ ẩm nguyên liệu đầu vào	79-80%	Không thay đổi (đặc trưng nguyên liệu)
Độ ẩm sản phẩm sau sấy	$\leq 15\%$	Không đổi (quy về cùng độ ẩm)
Nhiệt độ tác nhân sấy (thời gian duy trì lớn nhất)	75 $\pm$ 2°C	Ổn định hơn sấy đốt trực tiếp, tương đương sấy sử dụng lò hơi.
Thời gian sấy	51 giờ	Giảm 17% thời gian so với sấy đốt sử dụng lò hơi; giảm 27% so với các công nghệ sấy khác
Tỷ lệ hồi lưu tác nhân sấy (tùy từng giai đoạn)	10-50%	Các mô hình hiện tại hầu như không có hồi lưu
Tiêu hao, chi phí nhiên liệu	1345 kg củi/m <sup>2</sup> 5 tấn nguyên liệu	Giảm trên 25% chi phí năng lượng so với các công nghệ sử dụng sấy vải hiện tại
Chất lượng cảm quan	Cao	Tương đương sấy điện và sấy lò hơi, vượt trội so với sấy đốt trực tiếp
Mức độ đồng đều sản phẩm	Cao	Vượt trội so với lò vi sóng và lò hơi chưa tối ưu dòng khí



Hình 6. Một số hình ảnh trong quá trình thử nghiệm [1]

**Nhận xét:** Mô hình sấy gián tiếp sử dụng sinh khối quy mô  $\geq 5$  tấn/m<sup>2</sup> cho thấy khả năng đáp ứng đồng thời các yêu cầu cốt lõi của chế biến vải thiều theo mùa vụ, bao gồm: Giữ chất lượng cảm quan sản phẩm ở mức cao, không bị ám khói, màu sắc và hương vị đặc trưng được bảo toàn; giảm đáng kể chi phí năng lượng nhờ tận dụng nguồn sinh khối sẵn có tại địa phương và có hồi lưu tác nhân sấy; đảm bảo độ đồng đều chất lượng sản phẩm, nhờ trường nhiệt - ẩm được kiểm soát ổn định; phù hợp với sản lượng lớn trong thời gian thu hoạch tập trung, đáp ứng yêu cầu năng suất tại các vùng nguyên liệu trọng điểm.

### 3.3. Khả năng ứng dụng và nhân rộng

Kết quả thử nghiệm cho thấy mô hình sấy sử dụng nhiệt gián tiếp từ sinh khối đáp ứng đồng thời yêu cầu về chất lượng sản phẩm, hiệu quả năng lượng và năng suất theo mùa vụ, do đó có khả năng ứng dụng và nhân rộng tại các vùng nguyên liệu vải thiều tập trung như: Bắc Ninh, Hưng Yên, Hải Phòng, Phú Thọ,...

**Thứ nhất**, nguồn sinh khối địa phương như đầu mẩu bồ, củi vải/nhân sau tủa cành, dăm gỗ rừng trồng và củi ép có trữ lượng ổn định, dễ thu gom và giá thành thấp, giúp giảm đáng kể chi phí năng lượng so với sử dụng điện hoặc than.

**Thứ hai**, mô hình có chi phí đầu tư hợp lý, chỉ bằng khoảng 40–45% chi phí đầu tư của hệ thống sấy gián tiếp sử dụng lò hơi có cùng công suất. Bên cạnh đó, hệ thống không yêu cầu chứng chỉ vận hành, nhờ tác nhân sấy được tạo ra qua bộ trao đổi nhiệt tách biệt hoàn toàn với khói lò, phù hợp với hộ sản xuất, hợp tác xã, cơ sở chế biến nhỏ và vừa.

**Thứ ba**, thiết kế hồi lưu cưỡng bức kết hợp hồi lưu tác nhân sấy theo ngưỡng độ ẩm giúp phân bố nhiệt - ẩm đồng đều trong toàn bộ buồng sấy, nhờ đó chất lượng sản phẩm ổn định giữa các khay và giữa các mẻ, giảm hiện tượng khô mép - ẩm lõi vốn phổ biến ở lò truyền thống.

**Thứ tư**, kết cấu dạng mô đun cho phép mở rộng linh hoạt sức chứa tùy theo sản lượng mùa vụ và điều kiện mặt bằng của cơ sở chế biến; quy trình vận hành đã được chuẩn hóa, giảm phụ thuộc vào kinh nghiệm thủ công.

Nhờ các đặc điểm trên, mô hình sấy gián tiếp sử dụng nhiệt từ sinh khối không chỉ nâng cao chất lượng thương phẩm, mà còn giảm chi phí nhiên liệu trên 25%, và giảm chi phí đầu tư ban đầu, là giải pháp khả thi để nhân rộng trong điều kiện sản xuất thực tế tại các vùng nguyên liệu vải thiều cũng như các loại nông sản khác.

#### 4. KẾT LUẬN

Vải thiều là sản phẩm mang tính mùa vụ cao, vì vậy công nghệ sấy giữ vai trò quan trọng trong việc kéo dài thời gian bảo quản, ổn định tiêu thụ trong mùa vụ thu hoạch tập trung và nâng cao giá trị thương mại của sản phẩm. Tuy nhiên, khảo sát thực tế tại các tỉnh trồng vải thiều khu vực phía Bắc cho thấy các công nghệ sấy truyền thống hiện nay vẫn được sử dụng phổ biến nhất, còn tồn tại nhiều hạn chế, gồm: hiệu suất sử dụng năng lượng thấp, khó kiểm soát trường nhiệt - ẩm, sản phẩm dễ bị ám khói, chất lượng không đồng đều và phát thải lớn ra môi trường [4]. Các công nghệ sấy hiện đại hơn như lò hơi, điện trở hay sấy lạnh tuy cải thiện chất lượng cảm quan nhưng lại đòi hỏi chi phí đầu tư hoặc vận hành cao, đồng thời hạn chế về khả năng mở rộng theo sản lượng mùa vụ.

Trong bối cảnh đó, giải pháp đổi mới công nghệ sấy theo hướng sử dụng nhiệt gián tiếp từ sinh khối kết hợp hồi lưu tác nhân sấy và điều khiển tự động được chứng minh là phù hợp với điều kiện vùng nguyên liệu vải thiều khu vực phía Bắc. Mô hình thử nghiệm quy mô trên 5 tấn nguyên liệu/mẻ cho kết quả:

- Sản phẩm đạt chất lượng cảm quan cao, không ám khói, màu sắc và hương vị đặc trưng được bảo toàn.

- Hiệu quả năng lượng được cải thiện, với tiêu hao nhiên liệu giảm hơn 25% so với các công nghệ sấy hiện tại đang được sử dụng.

- Độ đồng đều chất lượng được nâng cao nhờ kiểm soát nhiệt-ẩm và phân phối dòng khí cưỡng bức.

- Chi phí đầu tư hợp lý, chỉ bằng khoảng 40-45% hệ thống sấy gián tiếp sử dụng lò hơi cùng công suất, không yêu cầu chứng chỉ vận hành, phù hợp với hộ sản xuất, hợp tác xã và cụm chế biến.

Có thể thấy công nghệ sấy gián tiếp sử dụng sinh khối không chỉ đáp ứng được các yêu cầu về chất lượng, năng lượng và quy mô mùa vụ, mà còn khai thác hiệu quả nguồn sinh khối sẵn có tại địa phương, là giải pháp khả thi để triển khai rộng rãi tại các vùng trồng vải thiều khu vực phía Bắc. Đồng thời, công nghệ này có thể mở rộng áp dụng cho các loại quả, nông sản khác như nhãn, mận, măng, nghệ, gừng. Kết quả thực nghiệm tạo cơ sở cho việc hoàn thiện quy trình vận hành chuẩn và xây dựng mô hình nhân rộng tại các vùng nguyên liệu tập trung.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Trung tâm Thúc đẩy phát triển thị trường KH&CN. Báo cáo tổng hợp kết quả thực hiện nhiệm vụ KH&CN cấp Bộ: *Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo và thử nghiệm hệ thống sấy vải thiều sử dụng nhiệt gián tiếp từ nhiên liệu sinh khối*. Hà Nội, 2025.

[2] <https://hanoimoi.vn/san-luong-vai-thieu-nien-vu-2025-tang-khoang-30-701729.html>

[3] Tạp chí Công Thương. Trần Quang

Huy, Phạm Văn Nam. *Nguồn sinh khối tại Việt Nam và tiềm năng năng lượng từ phụ phẩm nông nghiệp*. 2022.

[4] Tạp chí Khoa học & Công nghệ (ĐH Thái Nguyên). Nguyễn Đức Lợi, Trần Đức Trung. *Nghiên cứu sấy nông sản bằng tác nhân khí nóng – phân tích chất lượng và tiêu hao năng lượng*. 2019; 207(18): 85–92.

[5] Trần Như Khuyên, Phạm Đức Nghĩa, Hoàng Xuân Anh và nnk (2012). *Một số*

*kết quả nghiên cứu thiết kế hệ thống thiết bị sấy vải quả theo phương pháp phối hợp đối lưu và bức xạ nhiệt. Tạp chí Kỹ thuật & Công nghệ, 10(3).*

[6] Nguyễn Văn Đạt (2018). *Tính toán thiết kế buồng sấy để sấy quả vải năng suất 300 kg/m<sup>2</sup>*. Luận văn ĐHBK Hà Nội.

[7] Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam (2021). *Nghiên cứu bảo quản và chế biến quả vải và nhãn sau thu hoạch*. Tạp chí KHNN Việt Nam số 18(3).

[8] Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội. *QCVN 01:2008/BLĐTBXH: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn lao động đối với nôi hơi và bình chịu áp lực*. Hà Nội, 2008.

[9] FAO. *Post-harvest management of litchi and longan*. Food and Agriculture Organization, 2016.

[10] International Energy Agency (IEA). *Biomass for heat and industrial processes – Technology report, 2022*.



# NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA YẾU TỐ THU HOẠCH VÀ SƠ CHẾ ĐẾN CHẤT LƯỢNG VÀ THỜI GIAN BẢO QUẢN THẢO QUYẾT MINH (*SEMEN SENNAE TORAE*)

Nguyễn Thu Huyền

Phan Thị Thu

Đào Văn Núi

Nguyễn Bá Hưng

Lê Thị Thu

Cù Thị Hằng

Nguyễn Văn Dũng

Trần Đại Hải

Lịch sử bài báo

Ngày nhận bài: 15/12/2025

Ngày phản biện: 30/12/2025

Ngày duyệt đăng: 15/1/2026

## TÓM TẮT

Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của quá trình sơ chế, xử lý: độ già thu hái, biện pháp thu hái làm khô và bảo quản đến chất lượng dược liệu Thảo quyết minh (*Semen Sennae torae*) sau thu hoạch nhằm đánh giá ảnh hưởng sơ chế bảo quản đến chất lượng dược liệu sau thời gian bảo quản. Thí nghiệm được bố trí sử dụng ảnh hưởng của các độ già thu hái khác nhau, cách sơ chế, làm khô dược liệu bằng phương pháp sấy nhiệt và sấy bơm nhiệt. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng độ già thu hái 70% và ủ đông dược liệu thảo quyết minh 2 ngày sau đó làm khô bằng phơi nắng ở nhiệt độ 30-32 °C duy trì hàm lượng hoạt chất aurantio-

obtusin. Làm khô dược liệu bằng phương pháp sấy nhiệt ở 45 °C thuận lợi và đảm bảo chất lượng dược liệu. Thảo quyết minh bảo quản ở nhiệt độ thường chất lượng sau 12 tháng bảo quản bao gói bằng bao bì PE dày 0,02 mm, dán kín đánh giá chất lượng của thảo quyết minh có độ ẩm sau bảo quản đạt 12,0%, cảm quan hạt có màu đen sẫm, bóng, không có côn trùng gây hại, hàm lượng hoạt chất aurantio-obtusin đạt 0,18% (đạt tiêu chuẩn dược điển Hồng Kông và dược điển Việt Nam V).

**Từ khóa:** Hàm lượng hoạt chất aurantio-obtusin, thảo quyết minh, sấy đối lưu

## RESEARCH ON TREATMENT PRELIMINARY METHODS AND STORAGE ON QUALITY AND STORAGE OF SEMEN SENNAE TORAE

### ABSTRACT

The effect of the preliminary processing and handling process: harvesting age, harvesting method, drying and preservation methods on the quality of the medicinal herb *Senna tora* (L.) Roxb postharvest was studied. The experiments used determine harvest time, evaluate the pretreatment and storage of *Semen Sennae torae*. Seed of *Senna tora* (L.) Roxb. were dried by convection drier was preserved ambient temperature. The results showed that harvest time was 70% ripe fruits. Incubating for 2days and using Convection drier was convenient and keeping the sensory

quality and retaining aurantio-obtusin content in *Semen Sennae torae*. The method of preserving *Semen Sennae torae* the after 12 months by PE 0,02mm, sealed at room temperature maintained better quality than the control: Sensory appearance dark black, shiny, without insects adults, moisture content: 12.0%, active ingredient content aurantio-obtusin reaches 0.18% (attained Hong Kong pharmacopoeia and Vietnamese pharmacopoeia V standards).

**Keywords:** Aurantio-obtusin content, cassia seed, convection drying

\* Trung tâm nghiên cứu trồng và chế biến cây thuốc Hà Nội, Viện Dược liệu, Ngọc Hồi, Thanh Trì, Hà Nội  
Email: phanthuvdl@gmail.com]

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây thảo quyết minh [*Senna tora* (L.) Roxb.; Syn. *Cassia tora* L.], họ Đậu (Fabaceae) thường phân bố ở vùng nhiệt đới châu Mỹ, châu Á, châu Phi, Australia. Tại Việt Nam, Thảo quyết minh phân bố rộng rãi khắp cả nước, đặc biệt nhiều nhất ở Thái Bình và Bắc Giang và trừ những nơi có độ cao trên 1000m. Thảo quyết minh là cây ưa sáng, khí hậu nhiệt đới nóng ẩm. Dược liệu thảo quyết minh (Semen Sennae torae) sử dụng hạt từ quả chín đã phơi hay sấy khô (Đỗ Tất Lợi, 2004).

Dược liệu thảo quyết minh có chứa nhiều thành phần hóa học như chất nhầy, chất béo, protid, crysophanola, altraglucozit, aurantio-obtusin, màu tự nhiên, tamin,... Do đó thảo quyết minh là một loại dược liệu được sử dụng rộng rãi để chữa viêm loét. Cây thảo quyết minh được phát hiện rất hữu ích trong việc chữa lành các rối loạn về gan. Cây này cho thấy khả năng chống oxy hóa, độc tính kháng nguyên và chất bảo vệ gan được phân lập là ononitol (một loại glycoside) (Bushra Sultana, và cộng sự, 2018).

Cây trồng vào mùa xuân và thu dược liệu vào khoảng tháng 9-11 khi quả chín. Dược liệu thảo quyết minh sau khi thu hoạch, phơi khô quả, cho vào bao tải, đập cho nát vỏ, lấy ra sàng sấy vỏ lấy hạt, tiếp tục phơi khô. Trước khi dùng, cần tiến hành chế biến tùy theo mục đích của việc sử dụng (Đỗ Tất Lợi, 2004); Đỗ Huy Bích và cs (2004). Hạt thảo quyết minh trồng tại Trung quốc được thu hoạch vào mùa thu, khi quả đậu chuyển sang màu nâu đen thì tiến hành thu hoạch từng đợt. Đợt cuối dùng liềm cắt toàn bộ cây, mang về phơi khô. Sau đó, dùng gậy đập lấy hạt, loại bỏ tạp chất, phơi khô hạt để làm dược liệu. Chất lượng tốt là hạt căng tròn, khô, màu nâu hạt dẻ và có độ bóng theo tiêu chuẩn dược điển (Tang Yongzhu, 2018), (Zhang Cheng và cộng sự, 2015).

Quả thảo quyết minh sau khi thu hái,

phơi khô, tách bỏ vỏ, sàng lấy hạt đem phơi khô và sấy đến khô, khi dùng có thể sao vàng bằng lửa nhỏ đến khi có mùi thơm hoặc có thể sao cháy tùy mục đích trị bệnh (<https://nhathuoclongchau.com.vn>). Thảo quyết minh sao vàng: hạt thảo quyết minh rửa sạch, để ráo rồi sao vào chảo đến khi lớp ngoài xuất hiện lớp dầu bóng tiếp tục sao đến khi dầu ráo màu của hạt chuyển sang vàng nâu thì lấy hạt ra và để nguội. Thảo quyết minh sao cháy: hạt thảo quyết minh sau khi sao vàng rồi tiếp tục sao đến khi lớp vỏ ngoài đen dần, trên mặt chảo có lớp khói màu vàng cam, có mùi nồng, sao đến khi tắt cả các hạt có màu đen đều và mùi thơm cháy nồng thì ngưng sao và trải ra khay nguội. Theo báo sức khỏe và đời sống, 2021 (<https://suckhoedoisong.vn>) cho rằng cách thu hái và chế biến thảo quyết minh: có thời gian tốt nhất để thu hái thảo quyết minh là vào tháng 9 – 11, quả chín đều phù hợp để thu hái, bào chế thành dược liệu. Sau khi thu hái hạt thảo quyết minh mang về phơi khô, đập dập, lấy hạt và phơi cho hạt khô hoàn toàn và cách bảo quản dược liệu: hạt thảo quyết minh rất dễ ẩm mốc và sinh ra nấm. Sau khi bào chế dược liệu cần bảo quản ở nơi khô ráo, tránh độ ẩm không khí cao. Thỉnh thoảng có thể mang thuốc đi phơi nắng để tránh ẩm mốc (Viện Dược liệu, 2013).

Tuy nhiên, cây thảo quyết minh nằm trong 100 cây dược liệu được Bộ y tế ưu tiên phát triển theo Quyết định số 3657/QĐ-BYT và nhu cầu về dược liệu thảo quyết minh dùng trong các vị thuốc trên thế giới và ở Việt Nam đang ngày một tăng. Hiện tại các nghiên cứu về ảnh hưởng công nghệ sau thu hoạch đến dược liệu thảo quyết minh chưa được nghiên cứu, chủ yếu theo kinh nghiệm dân gian đã có từ lâu, các nghiên cứu trước đây tập trung chủ yếu vào cơ chế và tác dụng làm thuốc của thảo quyết minh, đánh giá chọn giống và dược liệu, chưa có nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của độ già thu hái các biện pháp sơ chế, làm khô dược

liệu và bảo quản dược liệu, chưa đánh giá được cơ chế tác động của sơ chế bảo quản đến chất lượng dược liệu sau thời gian bảo quản. Do đó cần nghiên cứu các kỹ thuật thu hái và sơ chế bảo quản để phát triển thành các vùng nguyên liệu chuyên canh đáp ứng nhu cầu trong nước làm thuốc.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Nguyên liệu

Dược liệu thảo quyết minh trồng tại vườn thực nghiệm của Trung tâm Nghiên cứu trồng và chế biến cây thuốc Hà Nội, Viện Dược liệu.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thảo quyết minh có thời gian sinh trưởng trên 200 ngày, quả chín được thu hái được vận chuyển về phòng thí nghiệm của Trung tâm nghiên cứu trồng và chế biến cây thuốc Hà Nội và tiến hành bố trí ngẫu nhiên các thực nghiệm sau:

- Nghiên cứu xác định thời điểm thu hoạch và phương pháp thu hoạch đến chất lượng dược liệu thảo quyết minh

**Thí nghiệm 1.** Nghiên cứu xác định thời điểm thu hoạch đến chất lượng dược liệu thảo quyết minh

CT1: Khi 50% quả chuyển từ màu xanh sang màu vàng và nâu

CT2: Khi 70% quả chuyển từ màu xanh sang màu vàng và nâu.

CT3: Khi 100% quả chuyển từ màu xanh sang màu vàng và nâu.

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm gồm 3 công thức, được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên; Mỗi công thức thí nghiệm được nhắc lại 3 lần, mỗi lần nhắc lại 1 kg dược liệu

Sau khi thảo quyết minh được thu hoạch theo các độ già thu hái trên tách vỏ tế hạt, tiếp tục tiến hành thí nghiệm làm khô phơi nắng đến khi đạt độ ẩm  $\leq 12\%$ , sau đó bảo quản kín trong bao bì PE 0,02mm, dán kín,

bảo quản trong nhiệt độ phòng. Chỉ tiêu theo dõi: độ ẩm, tro toàn phần, chỉ tiêu cảm quan, hoạt chất auranthio-obtusinin, tỷ lệ tươi khô, tỷ lệ nảy mầm.

**Thí nghiệm 2.** Nghiên cứu xác định phương pháp thu hoạch đến chất lượng dược liệu thảo quyết minh

CT4: Thu từng quả, lựa chọn quả chín thu hái trước

CT5: Thu cả cây khi toàn bộ quả trên cây chuyển sang màu vàng và nâu

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm gồm 2 công thức, được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên; Mỗi công thức thí nghiệm được nhắc lại 3 lần, mỗi lần nhắc lại 1 kg dược liệu

Sau khi thảo quyết minh được thu hoạch theo đúng độ già thu hái trên tách vỏ tế hạt, tiếp tục tiến hành thí nghiệm làm khô đến khi đạt độ ẩm  $\leq 12\%$ , sau đó bảo quản kín trong bao bì PE 0,02mm, dán kín, bảo quản trong nhiệt độ phòng. Chỉ tiêu theo dõi: độ ẩm, tro toàn phần, chỉ tiêu cảm quan, hoạt chất auranthio-obtusinin, tỷ lệ tươi khô.

- Nghiên cứu kỹ thuật sơ chế và làm khô dược liệu thảo quyết minh

**Thí nghiệm 3.** Nghiên cứu kỹ thuật sơ chế dược liệu thảo quyết minh

CT6: Ủ đông 2 ngày (nhiệt độ 25-30 °C), phơi âm can (nhiệt độ 28-30 °C)

CT7: Không ủ, phơi âm can (nhiệt độ 28-30 °C)

CT8: Ủ đông 2 ngày (nhiệt độ 25-30 °C), phơi trực tiếp dưới nắng (nhiệt độ 30-32 °C)

CT9: Không ủ, phơi trực tiếp dưới nắng (nhiệt độ 30-32 °C) (đối chứng)

Thí nghiệm gồm 4 công thức, được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên; Mỗi công thức thí nghiệm được nhắc lại 3 lần, mỗi lần nhắc lại 1 kg dược liệu

Sau khi thảo quyết minh được thu hoạch theo đúng độ già thu hái trên, dùng làm

nguyên liệu để tiếp tục tiến hành thí nghiệm sơ chế theo các cách trên và làm khô đến khi đạt độ ẩm  $\leq 12\%$ , sau đó bảo quản kín trong bao bì PE 0,02mm, dán kín, bảo quản trong nhiệt độ phòng (nhiệt độ 28-30 °C). Chỉ tiêu theo dõi: độ ẩm, tro toàn phần, chỉ tiêu cảm quan, hoạt chất auranlio-obtusin, tỷ lệ tươi khô.

+ Nghiên cứu xác định phương pháp làm khô dược liệu thảo quyết minh

Hạt thảo quyết minh sau khi được thu hoạch đúng độ già, tiến hành ủ 2 ngày và làm sạch tiến hành thí nghiệm làm khô bằng các cách khác nhau.

CT10: Phơi trực tiếp dưới ánh nắng nhiệt độ 30-32°C (đối chứng)

CT11: Sấy bơm nhiệt hãng Machech ở nhiệt độ 40 °C

CT12: Sấy đối lưu máy dùng sấy Menmert ở nhiệt độ 45 °C

Thí nghiệm gồm 3 công thức, được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên; Mỗi công thức thí nghiệm được nhắc lại 3 lần, mỗi lần nhắc lại 5 kg dược liệu. Chỉ tiêu theo dõi: độ ẩm, tro toàn phần, cảm quan, hoạt chất auranlio-obtusin.

+ Sau khi thảo quyết minh thu hoạch tiếp tục tiến hành thí nghiệm sơ chế theo các cách trên và làm khô bằng sấy đối lưu đến khi đạt độ ẩm  $\leq 12\%$ , sau đó bảo quản kín trong bao bì PE 0,02 mm, dán kín, bảo quản trong nhiệt độ phòng. Chỉ tiêu theo dõi: độ ẩm, cảm quan, hoạt chất auranlio-obtusin, và thời gian theo dõi sau 12 tháng bảo quản ở nhiệt độ thường nhiệt độ 25-30 °C.

### 2.3. Phương pháp đánh giá chất lượng

\* Phương pháp lấy mẫu: Phương pháp lấy mẫu dược liệu theo dược điển Việt Nam V

\* Xác định độ ẩm: bằng thiết bị cân hàm ẩm, nhiệt độ sấy 105 °C đến khi độ ẩm không đổi; theo tiêu chuẩn dược điển Việt Nam V độ ẩm dưới 12%,

\* Xác định tro toàn phần: theo tiêu chuẩn dược điển Việt Nam V, không quá 7%

\* Xác định hoạt chất chính trong thảo quyết minh: auranlio-obtusin: theo phân tích HPLC trong dược điển Hồng Kông đạt hàm lượng hoạt chất auranlio-obtusin không thấp hơn 0,017%,

\* Xác định tỷ lệ tươi/khô: được tính tỷ lệ mẫu tươi đưa vào sấy trên lượng mẫu khô đạt độ an toàn.

\* Trọng lượng 1000 hạt (g): là khối lượng của 1000 hạt đếm ngẫu nhiên

\* Xác định tỷ lệ nảy mầm: được tính bằng phần trăm số hạt nảy mầm/tổng số hạt gieo

## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Nghiên cứu xác định thời điểm thu hoạch và phương pháp thu hoạch đến chất lượng dược liệu thảo quyết minh

Việc xác định thời điểm thu hoạch dược liệu (độ già thu hái) đến chất lượng dược liệu thảo quyết minh là rất quan trọng. Nhiệm vụ tiến hành các thí nghiệm CT1: Khi 50% quả chuyển từ màu xanh sang màu vàng và nâu, CT2: Khi 70% quả chuyển từ màu xanh sang màu vàng và nâu, CT3: Khi 100% quả chuyển từ màu xanh sang màu vàng và nâu. Sau khi thảo quyết minh được thu hoạch theo các độ già thu hái trên tách vỏ tế hạt, làm khô đến khi đạt độ ẩm  $\leq 12\%$ , sau đó dán kín trong bao bì PE 0,02mm trong nhiệt độ phòng và theo dõi các chỉ tiêu chất lượng, kết quả thể hiện ở bảng sau:

**Bảng 1: Ảnh hưởng độ già thu hái đến chất lượng dược liệu thảo quyết minh**

TT	Chỉ tiêu theo dõi	CT1	CT2	CT3
1	Độ ẩm (%)*	52,9a	32,3b	23,5c
2	Tro toàn phần (%)	6,5a	6,5a	6,6a
3	Trọng lượng 1000 hạt (g)	14,9b	15,1b	16,3a
4	Hoạt chất aurantio-obtusin (%)	0,19b	0,22a	0,22a
5	Tỷ lệ tươi/khô	4,0a	2,5b	1,8b
6	Tỷ lệ nảy mầm	56,5b	78,5a	79,0a

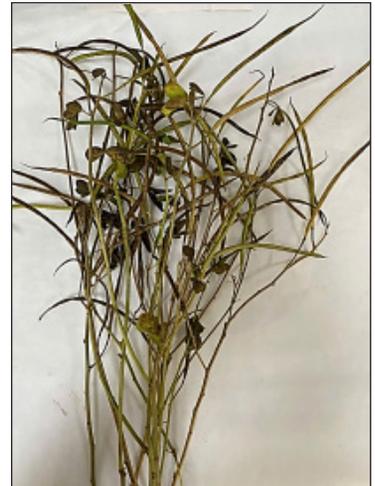
Ghi chú: Trong cùng một hàng, các số có chữ cái giống nhau thì không sai khác nhau có ý nghĩa ở mức  $\alpha=0,05$  \*Độ ẩm hạt thảo quyết minh sau thu hái



**Độ già thu hái 1**



**Độ già thu hái 2**



**Độ già thu hái 3**



**Độ già thu hái 1**



**Độ già thu hái 2**



**Độ già thu hái 3**

**Hình 1: Độ già thu hái thảo quyết minh**

Kết quả trên bảng 1 và hình 1 cho thấy: Độ già thu hái của Thảo quyết minh khác nhau cho chất lượng hạt khác nhau. Độ già 1 thu hái khi hạt 50% quả chín thì có tỷ lệ tươi khô cao hơn và trọng lượng 1000 hạt thấp hơn, cũng như tỷ lệ nảy mầm thấp hơn so với các công thức khác, tỷ lệ nảy mầm cao nhất ở độ già thu hái 3. Thu hoạch khi thảo quyết minh đạt độ già thu hái 2 và 3 có chất lượng hoạt chất auran-tio-obtusin cao: 0,22% cao hơn tiêu chuẩn trong dược điển Hongkong. Tuy nhiên khi thu hạt thảo quyết minh ở độ già 3 khi toàn bộ quả trên cây chín vàng và nâu sẫm, thì quả chín không đều nhau, nên có thể những quả chín trước dễ bị rụng xuống ruộng, hoặc hạt bị mốc không làm khô kịp thời, nên thích hợp dùng để làm dược liệu thu hái khi độ già thu hái 2 có khoảng 70% quả chín. Kết quả thu được tương tự như công bố trong báo sức khỏe và đời sống, 2021(<https://suckhoedoisong.vn>) cho rằng cách thu hái và chế biến thảo quyết minh: có thời gian tốt nhất để thu hái thảo quyết minh là vào tháng 9 – 11, quả chín đều phù hợp để thu hái, bảo chế thành dược liệu.

Kết luận của Bidhan Mahajon về thảo quyết minh cho thấy có tác dụng điều trị của dược liệu lên mắt, da, các rối loạn gan tụy, dạ dày đã được ghi nhận từ nhiều thế kỷ trước và được chứng minh qua các thí nghiệm dược lý. Hiệu quả của hạt và lá có thể là do sự có mặt của các hoạt chất auran-tio-obtusin, glycoside, phenolic glycoside, sennoside và flavonoid.

*\* Nghiên cứu xác định phương pháp thu hoạch đến chất lượng dược liệu thảo quyết minh*

Dựa vào kết quả đánh giá độ già thu hái tiến hành lựa chọn nguyên liệu thí nghiệm thảo quyết minh có độ già thu hái 3 và tiến hành các phương pháp thu khác nhau: CT4: Thu từng quả, lựa chọn quả chín vàng và nâu thu hái trước và CT5: Thu cả cây khi toàn bộ quả trên cây chuyển sang màu vàng và nâu. Sau khi thảo quyết minh được thu hoạch theo các độ già thu hái trên tách vỏ tế hạt, tiếp tục tiến hành thí nghiệm làm khô đến khi đạt độ ẩm ≤ 12%, sau đó bảo quản kín trong bao bì PE 0,02mm, dán kín trong nhiệt độ phòng và theo dõi: độ ẩm, tro toàn phần, trọng lượng 1000 hạt, hoạt chất auran-tio-obtusin, tỷ lệ tươi khô, kết quả thể hiện ở bảng sau:

**Bảng 2: Ảnh hưởng phương pháp thu hoạch đến chất lượng dược liệu thảo quyết minh**

TT	Chỉ tiêu theo dõi	CT4	CT5
1	Độ ẩm (%)	11,3	11,5
2	Tro toàn phần (%)	6,5	6,6
3	Trọng lượng 1000 hạt (g)	16,1	16,3
4	Tỷ lệ tươi/khô	1,8	1,8
5	Hoạt chất auran-tio-obtusin (%)	0,22	0,22

Kết quả trên cho thấy: phương pháp thu hoạch thảo quyết minh khác nhau cho chất lượng hạt không khác nhau.

Phương pháp thu từng quả, lựa chọn quả chín thu hái trước và thu cả cây khi toàn bộ quả trên cây chuyển sang vàng và màu nâu có tỷ lệ tươi khô và trọng lượng 1000 hạt, cũng như hoạt chất aurantio-obtusin giống nhau. Điều này cho thấy phương pháp thu hoạch không ảnh hưởng đến chất lượng dược liệu thảo quyết minh. Tuy nhiên, biện pháp thu từng quả chín trên cây thì tốn nhiều chi phí nhân công thu hoạch nhưng không bị tổn thất dược liệu do thu được kịp thời quả chín, quả không bị nứt chín trên cây. Việc thu hoạch cả cây thảo quyết minh khi toàn bộ quả trên cây chuyển sang vàng và màu nâu thích hợp dùng để làm dược liệu giúp thu nhanh tốn bớt chi phí về nhân công, nhưng lượng hạt bị mất mát do những quả chín trước bị nứt quả gặp thời tiết khô rụng xuống

đất không thu được, quả không chín đồng đều.

### 3.2. Nghiên cứu kỹ thuật sơ chế và làm khô dược liệu thảo quyết minh

\* Nghiên cứu kỹ thuật sơ chế dược liệu thảo quyết minh

Trong quá trình triển khai thực tế, chúng tôi nhận thấy thảo quyết minh rất khó tẽ hạt ngay sau khi thu hoạch do vậy tiến hành lựa chọn nguyên liệu dược liệu có độ già 2 và thu cả cây khi 70% quả trên cây chuyển sang màu vàng và nâu và thảo quyết minh được sơ chế theo các cách: ủ và không ủ (CT6, CT7, CT8, CT9) sau đó tách vỏ tẽ hạt, làm sạch tạp chất tiếp tục tiến hành thí nghiệm làm khô đến khi đạt độ ẩm  $\leq 12\%$ , sau đó bảo quản kín trong bao bì PE 0,02mm, dán kín trong nhiệt độ phòng (25-30°C) và theo dõi: độ ẩm, tro toàn phần, trọng lượng 1000 hạt, hoạt chất aurantio-obtusin, kết quả thể hiện tại bảng sau:

**Bảng 3: Ảnh hưởng các cách sơ chế khác nhau đến chất lượng dược liệu thảo quyết minh**

TT	Chỉ tiêu theo dõi	CT6	CT7	CT8	CT9
1	Độ ẩm (%)	11,5a	11,5a	11,4a	11,3a
2	Tro toàn phần (%)	6,5a	6,6a	6,4a	6,6a
3	Cảm quan	Hạt nâu đậm, bóng	Hạt nâu	Hạt nâu đậm, bóng	Hạt nâu
4	Hoạt chất aurantio-obtusin (%)	0,18a	0,19a	0,24b	0,21ab

\* Ghi chú: Trong cùng một hàng, các số có chữ cái giống nhau thì không sai khác nhau có ý nghĩa ở mức  $\alpha=0,05$

Qua bảng trên thảo quyết minh được sơ chế bằng các cách khác nhau cũng ảnh hưởng đến chất lượng dược liệu thảo quyết minh. Hạt thảo quyết minh sau khi thu hoạch ủ đồng 2 ngày và phơi trực tiếp thì hoạt chất aurantio-obtusin cao hơn có sai khác nhau có ý nghĩa ở mức  $\alpha=0,05$

với hạt thảo quyết minh không ủ đồng. Kết quả cho thấy hạt thảo quyết minh sau thu hoạch có tác dụng giúp khối hạt chín sau thu hoạch đồng đều và đảm bảo chất lượng dược liệu, duy trì hoạt chất aurantio-obtusin cao hơn dược điểm Hongkong. Như vậy kết quả cho thấy việc ủ đồng

được liệu có tác dụng tạo cho quả chín đồng đều, duy trì chất lượng hoạt chất auranlio-obtusin và tạo độ ẩm đồng đều thuận lợi cho làm khô sau này.

Tuy nhiên kết quả nghiên cứu hoàn toàn mới nên chưa có những nghiên cứu ảnh hưởng sau thu hoạch tương tự trên thảo quyết minh được nghiên cứu trước đó. Kết quả nghiên cứu việc ủ dược liệu thảo quyết minh và phơi trực tiếp đã duy trì chất lượng dược liệu và dùng làm nguyên liệu để tiến hành các thí nghiệm tiếp theo, mà kết quả nghiên cứu cho thấy kết quả tương đồng với nghiên cứu của Cù Thị Hằng và cộng sự, 2024 về sơ chế bảo quản dược liệu Huyền sâm: ủ dược liệu huyền sâm ở độ ẩm 45% trong 7 ngày cho hàm lượng hoạt chất cao nhất, làm khô

được liệu bằng phương pháp sấy nhiệt đôi lưu ở 50°C đảm bảo chất lượng dược liệu.

**\* Nghiên cứu xác định phương pháp làm khô dược liệu thảo quyết minh**

Lựa chọn cách sơ chế tốt nhất sau đó làm sạch tiến hành thí nghiệm bằng các cách sấy khác nhau: phơi nắng nhiệt độ phơi giao động 30-32 °C (CT10) (đôi chúng), máy sấy lạnh Mactech nhiệt độ sấy 40 °C (CT11), máy sấy nhiệt Menmert nhiệt độ sấy 45 °C (CT12). Phương pháp làm khô khác nhau tiến hành lựa chọn quả chín thu hái trước và thu cả cây khi toàn bộ quả trên 70% quả chuyển sang vàng và màu nâu tiến hành theo dõi các chỉ tiêu chất lượng giống nhau, tiến hành bao gói bằng bao bì PE dày 0,02mm, dán kín bảo quản nhiệt độ phòng thí nghiệm.

**Bảng 4: Ảnh hưởng các cách làm khô khác nhau đến chất lượng dược liệu thảo quyết minh**

TT	Chỉ tiêu theo dõi	CT10	CT11	CT12
1	Độ ẩm (%)	11,5a	11,5a	11,4a
2	Tro toàn phần (%)	6,5a	6,6a	6,4a
3	Cảm quan	Hạt nâu đậm, bóng	Hạt nâu, ít hạt nâu đậm	Hạt nâu đậm, bóng
4	Hoạt chất auranlio-obtusin (%)	0,19a	0,20a	0,21a
5	Thời gian làm khô (giờ)	40b	8,5a	8,0a

\* Ghi chú: Trong cùng một hàng, các số có chữ cái giống nhau thì không sai khác nhau có ý nghĩa ở mức  $\alpha=0,05$

Kết quả trên cho thấy: phương pháp làm khô thảo quyết minh khác nhau cho chất lượng hoạt chất auranlio-obtusin không sai khác nhau có ý nghĩa ở mức  $\alpha=0,05$ , mặc dù thời gian làm khô khác nhau. Do cấu tạo vỏ hạt thảo quyết minh dày bao bọc nên làm khô bằng phơi nắng mất 5 ngày phơi tương đương 40 giờ làm khô nhiệt độ giao động 30-32 oC và có sự sai

khác ý nghĩa với các công thức khác ở mức 0,05, có thời gian chuyển ẩm từ trong ra ngoài hạt, trong khi đó sấy lạnh và sấy nhiệt chỉ cần 8,0-8,5 giờ sấy, không có sự sai khác ở mức ý nghĩa 0,05.

Qua kết quả trên cho thấy: làm khô bằng các cách khác nhau không ảnh hưởng đến chất lượng dược liệu, do thảo quyết minh có lớp vỏ hạt dày, thời gian làm khô

bằng phơi nắng và sấy đều không bị giảm chất lượng dược liệu. Điều này cho thấy phương pháp sấy không ảnh hưởng đến chất lượng dược liệu thảo quyết minh. Tuy nhiên, biện pháp sấy nhiệt và sấy lạnh giúp hạt làm khô nhanh không phụ thuộc và thời tiết.

Hạt thảo quyết minh được thu hoạch đúng độ già thu hái khi 70% quả chín sau đó tiến hành ủ đông 2 ngày tiến hành máy sấy nhiệt Menmert nhiệt độ sấy 45 oC, đến độ ẩm <12% tiến hành theo dõi các chỉ

tiêu chất lượng dược liệu đầu vào giống nhau đạt tiêu chuẩn dược điển Hồng Kông và dược điển Việt Nam V, sau đó tiến hành bao gói bằng bao bì PE dày 0,02mm, dán kín bảo quản nhiệt độ phòng thí nghiệm (25-30 °C) tiến hành đánh giá chất lượng sau 12 tháng bảo quản cho thấy (hình 2): cảm quan hạt có màu đen sẫm, bóng, không có côn trùng trưởng thành gây hại, độ ẩm sau bảo quản đạt 12,0%, hàm lượng hoạt chất aurantio-obtusin (%) đạt 0,18% (đạt tiêu chuẩn dược điển Hồng Kông).



*Thảo quyết minh ngay sau khi thu hoạch*



*Thảo quyết minh sau bảo quản 12 tháng*

**Hình 2: Thảo quyết minh ngay sau khi thu hoạch và sau bảo quản 12 tháng**

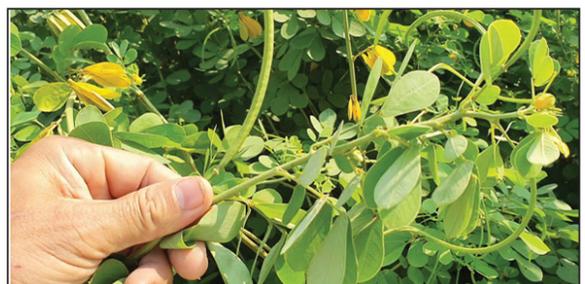
#### 4. KẾT LUẬN

Kết quả về một số kỹ thuật sơ chế và bảo quản thảo quyết minh cho thấy: hạt thảo quyết minh thu hái đạt độ già thu hái khi 70% quả chuyển màu vàng đến nâu đen và phương pháp thu hoạch cả cành lá thích hợp để làm dược liệu và thảo quyết minh sau khi thu hoạch dược liệu cần tiến

hành ủ đông 2 ngày và phơi nắng hoặc sấy nhiệt đến độ ẩm <12% thích hợp dùng thảo quyết minh làm dược liệu. Tiến hành bảo quản trong bao bì bảo quản kín trong bao bì PE 0,02mm, dán kín thời gian bảo quản 12 tháng nhiệt độ thường (25-30 °C) đảm bảo chất lượng dược liệu đạt tiêu chuẩn dược điển Hồng Kông và dược điển Việt Nam 5.

**Tài liệu tham khảo**

- [1]. Bộ Y tế, Quyết định số 3657/QĐ-BYT “Về việc ban hành Danh mục 100 dược liệu có giá trị y tế và kinh tế cao để tập trung phát triển giai đoạn 2020 - 2030”
- [2]. Cù Thị Hằng, Nguyễn Thu Huyền, Chu Thị Mỹ, Phan Thị Thu, Nguyễn Bá Hưng, Nguyễn Văn Dũng, *Ảnh hưởng của các phương pháp xử lý sau thu hoạch đến chất lượng huyền sâm, số 52, 2024 tạp chí Công nghiệp nông thôn*
- [3] Dược điển Hồng Kông, *Thảo quyết minh*
- [4] *Dược điển Việt Nam V*, NXB Y học 2017
- [5] Đỗ Huy Bích và cs (2004), *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam, NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội, tập 2, trang 106 – 110.*
- [6] Đỗ Tất Lợi (2004), *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam, Nxb Y học, tr. 848 – 850.*
- [7] Viện dược liệu, (2013), *Kỹ thuật trồng cây thuốc, tập 2, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.*
- [8] Bushra Sultana, Sadaf Yaqoob, Zohaib Zafar, Haq Nawaz Bhatti, 2018, *Escalation of liver malfunctioning: A step toward Herbal Awareness Journal of Ethnopharmacology Volume 216, 24 April 2018, Pages 104-119*
- [9] Bidhan Mahajon, *Cassia tora Linn. – A Pharmacological Review, International Journal of Current Science Research and Review, <https://doi.org/10.47191/IJCSRR/V5-I5-46>*
- [10]. Tang Yongzhu. 2018. *Planting technology of Cassia seed. Special Economic Plants and Animals. 36*
- [11]. Zhang Cheng, LI Yong-jun. LI YO DING Ning. 2015. *Standard Operating Procedure(SOP) of Standard Cultivation on Cassia obtusifolia L. Chin. Med. J. Res. Prac., 2015 Vol. 29 No.2.doi: 10.13728/j. 1673-6427. 2015. 02. 002*
- [12]. <https://suckhoedoisong.vn/thao-quyet-minh-vi-thuoc-de-tim-giup-tri-benh-mat-169170814.htm>
- [13]. <https://nhathuoclongchau.com.vn/>



# PRINCIPLE AND MAIN PARAMETERS OF A HAND-HELD PINEAPPLE LEAF-TYING MACHINE

Nguyen Duc Long<sup>1</sup>

Dau The Nhu<sup>1</sup>

Nguyen Van Thuy<sup>1</sup>

Nguyen Viet Anh<sup>1</sup>

H. Beloev<sup>2</sup>

## Lịch sử bài báo

Ngày nhận bài: 05/01/2026

Ngày phản biện: 16/01/2026

Ngày duyệt đăng: 20/1/2026

## ABSTRACT:

Due to the climatic characteristics of northern Vietnam, seasonal boundaries are sometimes unclear. When temperatures shift early from cold to warm conditions, pineapple plants tend to flower and set fruit prematurely, resulting in substandard fruit quality. To address this issue, pineapple growers apply a practice of tying pineapple leaves and crowns to inhibit early flowering, thereby maintaining vegetative growth until the main season, when plants reach the appropriate stage for flower induction. This practice contributes to increased yield, improved fruit quality, and enhanced production scheduling. At present, the tying of pineapple leaves and crowns is performed manually, which is labor-intensive and results in low productivity. To improve operational efficiency, the development of a suitable tying device is necessary. This paper presents the research results, calculations, and design of a handheld pineapple leaf-tying device. The device consists of two main components: a crown gripping unit and a wire-tying unit using

a stapling mechanism. The crown gripping mechanism simultaneously performs two functions—gripping the crown and pulling it into the tying space. The wire-tying unit is driven by a cam–slider mechanism, which enables the generation of a large pressing force required for staple fastening while maintaining low power consumption. The shoot clamping mechanism performs two functions simultaneously: clamping the shoot and pulling it into the tying space. The strapping mechanism is driven by a sliding cam mechanism, aiming for low power consumption while still generating high clamping force for stapling. The stapling process's drive mechanism was simulated to determine the rotation angle of the stapling arm at approximately  $45^\circ$  and the required driving torque of the arm  $M_{max} = 1.085 N_m$ . The power of the electric motor driving the arm is  $N_{dc} = 5 W$ .

**Keyword:** pineapple leaf tying machine; strapping mechanism; shoot clamp mechanism; staple-type tying mechanism.

## I. INTRODUCTION

Currently, pineapple is one of Vietnam's key export fruit and vegetable products and is being prioritized for expansion in many regions.

In Vietnam, pineapple is grown throughout the country from North to South and is a fruit tree with a large area after banana (147,799 ha), mango (111,582 ha), durian (71,282 ha) and dragon fruit (65,243 ha) [1]. With an area of about 45,997 ha in

2021, pineapple production reached about 737.3 thousand tons, an increase of 25.3 thousand tons compared to 2020 [2]. In general, the area of pineapple cultivation tends to increase. Compared to 2013 when the pineapple area was about 40,000 ha with a production of about 500,000 tons, the area in 2021 increased by 15% and the production increased by 47%. Thus, pineapple cultivation has not only increased but production has also increased.

<sup>1</sup> Vietnam Institute of Agricultural Engineering and Post-Harvest Technology, No. 60 Trung Kinh str., Yên Hòa, Hanoi;

<sup>2</sup> University of Ruse, 8 Studentska str., POB 7017, Ruse, Bulgaria



*Figure 1. Technique for bundling pineapple plants to induce off-season flowering and fruiting.*

Due to the climatic characteristics of Northern Vietnam, when the weather changes from the cold season to the warm season, pineapple plants often bear fruit early, so the fruit quality is not satisfactory. To overcome this, farmers use the method of tying pineapple leaves and shoots to prevent early fruiting, and at the same time can handle off-season [3] (Figure 1). This process is currently done entirely manually, with low productivity and a lot of labor. Therefore, to improve the efficiency of pineapple cultivation, it is necessary to research, design and manufacture an automatic pineapple leaf tying device suitable for production in Vietnam.

This paper presents the research results on an automatic pineapple leaf-tying machine, including the proposed principle and structure, and the determination of the machine's main parameters, as a basis for manufacturing and application in production to improve labor productivity.

## II. RESEARCH METHODS

- Using information gathering and expert methods to analyze, compare, and select appropriate binding mechanism principles based on existing research results from both domestic and international sources;

- Using 3D and 2D design software Autodesk Inventor to calculate and design the binding mechanism;

- Using the Dynamic Simulation module for multiple rigid bodies in simulating the dynamics of the stapling and binding process;

- Agricultural machinery testing method.

## III. RESULTS AND DISCUSSION

### *3.1. Analysis and evaluation of pineapple tying machine design selection*

#### a) Pineapple leaf tying process

Currently, tying pineapple leaves is done manually. Due to the wide dispersal of pineapple leaves, before tying, workers use their hands to gather and hold the leaves together, then use string to tie the leaves and the tip. Depending on different stages, the diameter of the tied pineapple tip can vary from 50-80 mm.

Therefore, to mechanize the tying process, the following steps need to be taken:

- Gather and clamp the pineapple leaves and shoots together to form a compact bundle of suitable diameter, depending on the plant's growth.

- Feed the string and create the knot.

These steps can be performed separately or simultaneously.

Therefore, the pineapple leaf tying device must have two main parts:

- The part that gathers and clamps the pineapple leaves into a compact bundle (referred to as the clamping part);
- The part that feeds the string and creates the knot (referred to as the tying part).

Based on the above analysis, the overall principle of the machine is proposed as shown in Figure 2. This is a highly automated system, and one that does not yet exist in practice. Further research into the principles and operating parameters is needed before design and manufacturing.

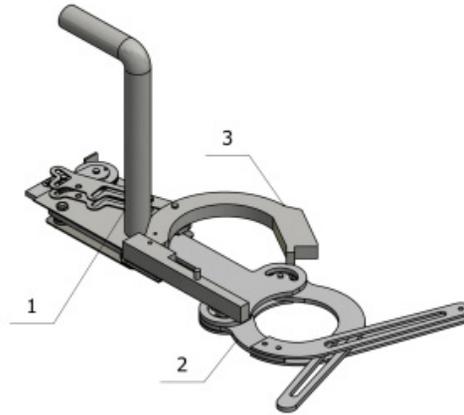


Figure 2. Overall construction of the pineapple leaf tying machine.

1. Support bracket, handle; 2. Clamping mechanism; 3. Tying mechanism

To select a suitable tying mechanism for the handheld tying machine, we will evaluate the advantages and disadvantages of several common tying mechanisms currently on the market.

b) Pineapple leaf tying mechanism.

\* Heat sealing tying device:

Vegetable bundling machine;



Figure 3. Heat-sealed vegetable bundling machine

Features:

- Uses ribbon-type plastic cord;
- Connections are made using heat sealing;

- The cord guide frame is a fixed closed loop. Not suitable for bundling pandan leaves.

- The machine is heavy (30 kg) and not suitable for handheld use.

\* The cord tying device creates knots.



Figure 4. Knot-tying machine for vegetables

Features:

- The tying device uses a complex knot-tying mechanism [4,5];

- Operates statically;

- Large weight, unsuitable for hand tools.

\* Twisting knot making device [7,8].

The knot is created by twisting steel wire or plastic-coated steel wire. For tying tree trunks, plastic-coated twisted steel wire is commonly used. The advantage

of this principle is its simple mechanism. The disadvantage is that the wire has a small cross-section, and when tightened around the pineapple leaf, it can easily damage the pineapple leaf.

\* Stapler-type tying device [6]

A hand-held plant tying device (Tape tool) is a gardening tool used to staple strings onto tomatoes, grapes, potatoes, etc., used in combination with staples and rolls of plastic ribbon.



Figure 5. Handheld Tapetool

This is a lightweight tool, weighing only about 250g, suitable for application in the design of handheld or shoulder-mounted machines. This project will use this principle for the design of a pineapple leaf tying machine.

c) Pineapple Leaf Clamping Mechanism.

This is a completely new approach in principle and involves two stages:

- Gathering and clamping the pineapple leaves into a bundle;
- Moving the clamped bundle relative to the tying mechanism into the tying space to perform the tying.

The above steps can be performed by two separate mechanisms and motors. However, from the perspective of the requirements for a lightweight, compact handheld machine, a lightweight mechanism and a motor are needed to perform both steps.

The sliding clamp mechanism is designed as shown in Figure 6.

This mechanism performs the following operations in sequence:

- Clamping the pineapple leaves in a circular space similar to a hand-operated clamp;
- Pulling the clamp into the binding space;
- Performing the above two steps in reverse to release the plant after binding.

Figure 6 shows the pineapple top clamping and pulling mechanism, which includes a clamping arm 1, attached to a rod 2 via a revolute joint; a driving 3; and a support 4. The clamping arm 1 and the clamping arm are connected to the support by a prismatic joint via rollers 7. This mechanism performs two consecutive tasks: clamping the pineapple top and then pulling it into the binding space by 1 motor through a mechanism with locking pins.

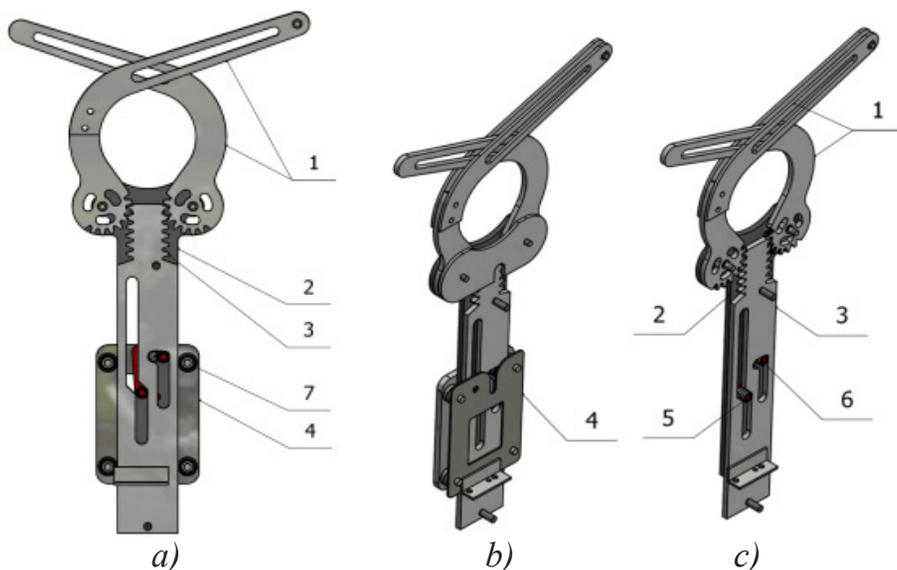


Figure 6. Design of the clamping assembly.

1. Clamp; 2. Clamp attachment bar; 3. Drive rack; 4. Support bracket;
5. Connecting pin between the clamp attachment bar and the support bracket;
6. Connecting pin between the clamp attachment bar and the drive rack.

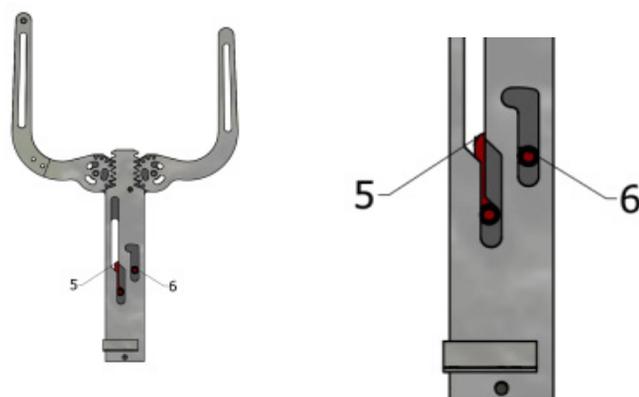


Figure 7. Position of the locking pin for the clamping arm and support.

Initially, the clamping arm is held stationary with support 4 via locking pin 5. One end of pin 5 (figure 7) is connected to the support, while the other end is in the locking slot 4 of the clamping arm. When the rack 3 moves downwards, the rack-

gear linkage rotates the clamping arm, gathering and squeezing the pineapple top. This process ends when the locking pin 5 contacts the inclined groove 2 of the rack.

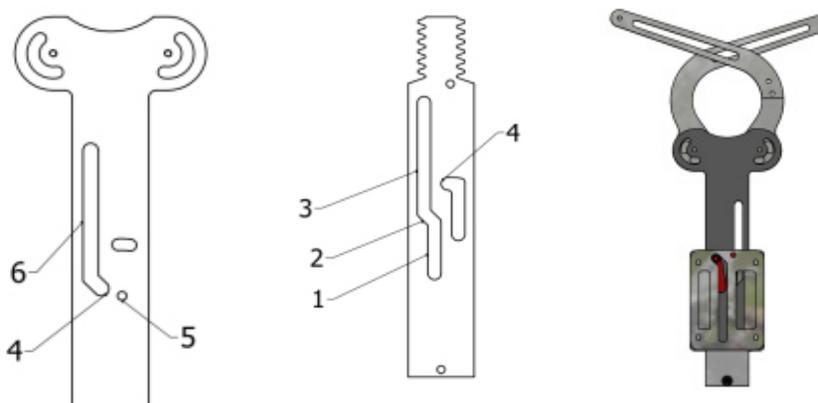


Figure 8. Sliding groove of the locking pin on the clamping bar, rack, and pin release plate.  
a) Clamping bar; b) Rack; c) Pin release plate.

At this point, the inclined groove 2 of the rack and the inclined groove of the clamping bar will move together through pin 5. Simultaneously, the inclined groove of the pin release plate will push pin 6 into the locking slot 4 of the rack (Figure 8), creating a connection between the rack and the clamping bar. At this point, these two bars will move together without the need for the inclined groove base and will bring the binding mechanism into the clamped

area to tie the rope. The process of releasing the tree is similar in the reverse direction of the two processes above.

### 3.2. Calculation main parameters of a hand-held pineapple leaf-tying machine

a) The travel and traction of the rack of the clamping mechanism

The travel  $l$  of the rack includes the travel to rotate the clamp  $l_1$  and the travel to pull the pineapple tip clamp  $l_2$  into the tying position.

The travel  $l$  will rotate the clamp as designed at 700 with the gear pitch radius  $r_e=22,5$  mm calculated using the formula:

$$l = \frac{70}{180} \cdot \pi \cdot r_e = \frac{70}{180} \times 3,14 \times 22,5 = 27,5 \text{ mm} \quad (1)$$

The 12 travel distance will need to be larger than the diameter of the pineapple bundle, which is designed to be 80 mm

Thus, the stroke length  $l > 27.5 + 80 = 117,5$  mm. We choose  $l = 125$  mm.

The required pulling force of the rack to grip the pineapple leaf is calculated using the formula:

$$F_T = \frac{2 \cdot F_k \cdot h}{r_e} \quad (2)$$

Where  $F_k$  is the clamping force on the pineapple leaf,  $F_k = 15$  N;  $h$  – the distance from the center of the pineapple top to the line connecting the centers of rotation of the two clamps. According to the design,  $h = 60$  mm. Thus

$$F_T = \frac{2 \cdot F_k \cdot h}{r_e} = \frac{2 \times 15 \times 60}{22,5} = 80 \text{ N} \quad (3)$$

The power of the motor pulling the rack during a stroke of  $T=1$ s is

$$N_T = \frac{F_T \cdot l}{T} = \frac{80 \times 0,125}{1} = 10 \text{ W} \quad (4)$$

We choose  $N_T = 15$  W for the motor driving the rack.

*b) Calculation the driving torque of crank handle of Stapler strapping mechanism.*

As mentioned above, the stapler strapping mechanism is very common on the market; however, when designing the machine, some parts need to be modified to suit the machine's control. In commercially available devices, the wire feeding and stapling mechanism is manually controlled. The knot formation is done in two stages: Stage 1: the stapling bar 5 is pushed towards the stapling unit; Stage 2: the staple is pressed to create the knot. In stage 1, the torque acting on the crank 2 only needs to overcome the spring force; in stage 2, it is necessary to overcome the stapling resistance force.

A necessary requirement is to generate a sufficiently large stapling force to create the knot. Measurements have determined the stapling force to be approximately 100 N at the final stroke of 8 mm. In order to select a suitable structure with low motor power for a shoulder-mounted device, this section will design a mechanism that generates high clamping force despite low power consumption.

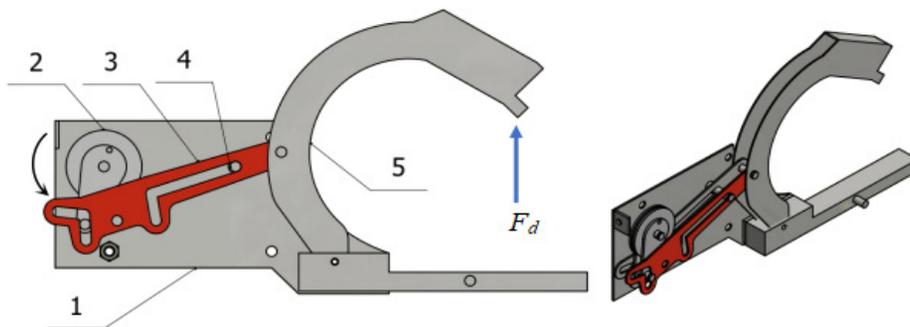


Figure 9. Stapler strapping mechanism.

1. Base; 2. Crank handle; 3. Connecting rod; 4. Fixing pin; 5. Stapler arm.

The stapler strapping mechanism is shown in Figure 7. The stapler arm 5 is controlled by the movement of the crank handle 2, via the connecting rod 3. The simplest way to control the clamping force is by changing the speed of the crank handle using a sliding cam mechanism. In stage 1, the fixing pin 4 slides along the longitudinal groove, while the crank handle's pivot pin 2 slides along the transverse groove. With a suitable angle of inclination of the transverse groove, the speed of the stapler arm can be adjusted to be faster or slower. In stage 2, the fixing pin 4 slides in the transverse groove, and the crank handle's pin slides in the longitudinal groove.

Using Autodesk Inventor's Dynamic Simulation program, the rotation angle of the stapler arm 5 and the required actuating torque of the crank arm 2 were simulated.

The simulation process was divided into two stages.

- Stage 1: The external force acting on the stapler arm 5 is a spring force with a stiffness of 1 N/mm; Stapling force  $F_d = 0$ ;

- Stage 2: The external force acting on the stapler arm 5 is a spring force with a stiffness of 1 N/mm; Stapling force  $F_d = 100$  N;

The simulation was performed with friction at the rotating joints with a friction coefficient  $f = 0.3$ .

The simulation results determining the actuating torque of the crank arm 2 and the rotation angle of the stapler arm are shown in Figure 10. The simulation results show that stage 1 ends when the rotation angle of the crank arm 2  $\varphi_1$  is approximately 970, and stage 2 ends when  $\varphi_1 = 1450$ . The driving torque in stage 1 is quite small because it only has to overcome the spring resistance. Meanwhile, the driving torque of crank 2 is much larger in stage 2 when the resistance force  $F_d = 100$  N. The maximum resistance torque in this stage is 1085 Nmm.

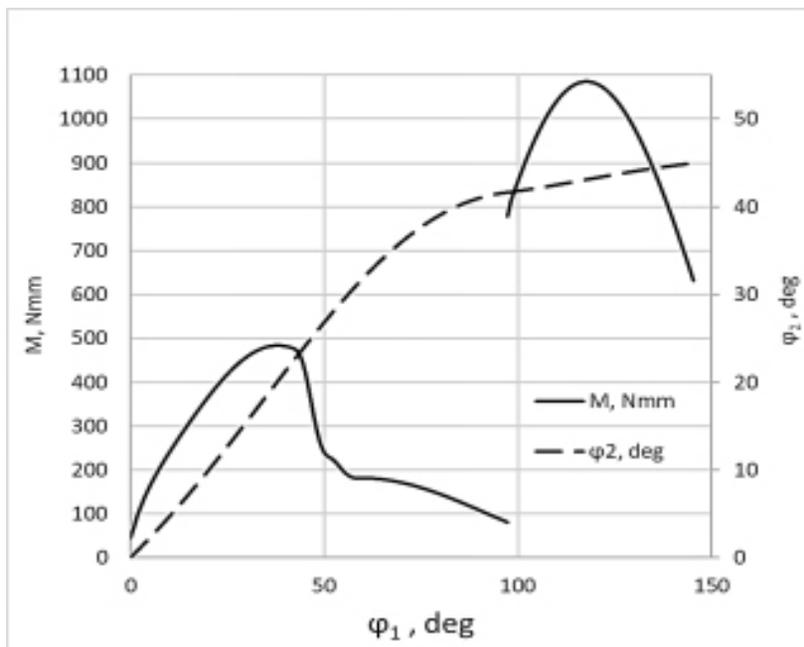


Figure 10. Kinematic simulation results of the staple binding mechanism.

Regarding the rotation angle of the stapler arm, in stage 1, the rotation angle of the stapler arm 5 increases rapidly (high rotation speed) and reaches a value of  $\varphi_2 = 420$  at the end of the phase. Meanwhile, the rotation speed in stage 2 is much lower, and the maximum rotation angle of the stapler arm at the end of phase 2 is  $\varphi_2 = 450$ . This is advantageous for increasing the staple pressing force without requiring an excessively large driving torque of the crank arm 2. The maximum driving torque of the crank arm is  $M_{\max} = 1.085 \text{ Nm}$ .

#### IV. CONCLUSION

1. Based on the analysis of the pineapple vine tying process used by farmers, a tying machine structure consisting of two parts has been selected: a vine gathering and clamping unit and a knot-forming unit;

2. A vine gathering and clamping mechanism has been synthesized and designed to perform two functions simultaneously: clamping the vine and pulling it into the tying space with the travel and traction of the rack of the clamping mechanism respectively  $l=125 \text{ mm}$ ;  $FT = 80 \text{ N}$  and motor power  $15 \text{ W}$ .

#### REFERENCES

- [1]. <https://dangcongsan.vn/kinh-te/co-hoi-dang-rong-mo-de-dua-trai-cay-viet-nam-ra-thi-truong-the-gioi-593502.html>
- [2]. <https://www.gso.gov.vn/du-lieu-va-so-lieu-thong-ke/2022/01/thanh-tuu-cua-nganh-trong-trot-mot-nam-nhin-lai/>
- [3]. <https://bacyen.sonla.gov.vn/chuyen-muc-khuyen-nong/huong-dan->

To ensure the productivity of the equipment, the estimated time for creating the staple binding is 1 second, equivalent to the angular velocity of the crank arm 2.

$$\omega = \frac{145 \times \pi}{180} = 2,53 \frac{\text{rad}}{\text{s}} = 24 \text{ min}^{-1} \quad (5)$$

With that amount of time, the power of the motor creating the knot will be

$$N_{dc} = \frac{M \cdot \omega}{\eta} = \frac{1,085 \times 2,53}{0,7} = 3,92 \text{ W} \quad (6)$$

In which  $\eta=0,7$  is the efficiency of the geared motor.

We choose a geared electric motor with a power of  $N_{dc} = 5 \text{ W}$ .

3. A staple-type tying mechanism has been selected for the pineapple vine tying unit, and based on that, a sliding cam drive has been designed with the aim of low power while still generating a large clamping force for stapling.

4. Based on Autodesk Inventor's Dynamic Simulation software, the stapling process's drive mechanism was simulated, determining the stapling arm's rotation angle to be approximately  $45^\circ$  and the required driving torque for the arm  $M_{\max} = 1.085 \text{ Nm}$ . The power of the electric motor driving the arm  $N_{dc} = 5 \text{ W}$ .

*quy-trinh-ky-thuat-trong-cham-soc-va-san-xuat-cay-dua-queen-tren-dia-ban-tinh-son-la-602693*

- [4]. Long He, Jianfeng Zhou, Qin Zhang, Henry J. Charvet. *A string twin-ing robot for high trellis hop production*. Computers and Electronics in Agriculture 121 (2016) 207–214.

- [5]. Yanmei Meng, Hao Chen, Yuan Liang, Johnny Qin, Qinchuan Zhao,

Jin We. *Research on innovative design of a new rope knoter*. Advances in Mechanical Engineering 2019. <https://doi.org/10.1177/1687814019878320>.

[6]. Susumu Hayashi, Satoshi Taguchi, Hajime Takemura. Patent No: US 10,448,581 B2. Binding machine for gardening. Oct. 22, 2019.

[7]. Gerald G. Dilley. *Twist tying machine*. United States Patent No. 4,655,264.

[8]. Richard D. Stolk. Vladimir O. Bekker, Olivette. *Process of making non-metallic polymeric twist ties*. United States Patent No. 5,238,631.



# KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU MÁY TRỒNG DỨA 4 HÀNG KẾT HỢP PHỦ NI LÔNG Ở VIỆT NAM

**Đặng Văn Đông<sup>1</sup>**  
**Nguyễn Đức Long<sup>1</sup>**  
**Đậu Thế Nhu<sup>1</sup>**  
**Nguyễn Việt Anh<sup>1</sup>**  
**Nguyễn Đức Vinh<sub>1</sub>**

## Lịch sử bài báo

Ngày nhận bài: 08/01/2026  
 Ngày phản biện: 21/01/2026  
 Ngày duyệt đăng: 24/01/2026

## TÓM TẮT

Trồng dứa là khâu nặng nhọc và tốn nhiều công lao động. Ở Việt Nam dứa được trồng hoàn toàn thủ công. Hiện vẫn chưa có một mẫu máy nào trong nước đáp ứng được yêu cầu của sản xuất. Kết quả thực nghiệm đánh giá các chỉ tiêu kỹ thuật của máy.

Bài báo này giới thiệu mẫu máy trồng dứa MTD-01 ứng dụng trong cơ giới hoá canh tác dứa trên các vùng sản xuất lớn, chuyên canh (tập trung) tại Việt Nam.

Mẫu máy trồng MTD-01 có các chỉ tiêu kỹ thuật sau:

- + Kích thước máy (DxRxH): 1800 x 2000 x 1100 mm;
- + Năng suất: 0,12 ha/giờ;
- + Số hàng trồng: 04 hàng;
- + Khoảng cách cây: 300 ÷ 310 mm;
- + Độ sâu trồng: từ 60 ÷ 80 mm;
- + Bề rộng cuộn ni lông: 1.800 mm;
- + Tỷ lệ chồi sau trồng đạt: 98%;
- + Nguồn động lực (truyền động máy kéo 4 bánh): 60HP.

**Từ khoá:** Cơ giới hoá cây dứa; Canh tác dứa phủ ni lông; Máy trồng dứa.

## RESEARCH RESULTS ON 4-ROW PINEAPPLE PLANTERS COMBINED WITH PLASTIC COVERING IN VIETNAM

### ABSTRACT:

Pineapple cultivation is a labor-intensive and labor-intensive process. In Vietnam, pineapples are grown entirely manually. Currently, no domestic machine meets the production requirements. This paper presents the experimental results of the MTD-01 pineapple planting machine, applied in the mechanization of pineapple cultivation in large-scale, specialized (concentrated) production areas in Vietnam.

The MTD-01 planting machine has the following technical specifications:

- + Machine dimensions (LxWxH): 1800 x 2000

- x 1100 mm;
- + Productivity: 0,12 ha/hour;
- + Number of planting rows: 4 rows;
- + Plant spacing: 300 ÷ 310 mm;
- + Planting depth: 60 ÷ 80 mm;
- + Plastic roll width: 1.800 mm;
- + Shoot survival rate after planting: 98%;
- + Power source (4-wheel tractor drive): 60HP.

**Keywords:** Pineapple mechanization; Pineapple planting machine; Pineapple cultivation with plastic mulch.

<sup>1</sup>Viện Cơ Điện Nông nghiệp và Công nghệ Sau thu hoạch, số 60 Trung Kính, Yên Hòa, Hà Nội.

## I ĐẶT VẤN ĐỀ

Dứa là một trong những sản phẩm rau quả xuất khẩu chủ lực của Việt Nam. Hiện nay, trồng dứa mang lại lợi nhuận cao. Trừ chi phí sản xuất, mỗi ha có thể cho thu nhập từ 200 - 240 triệu đồng, so với cây trồng khác, lợi nhuận từ cây dứa cao gấp 5 lần, vì thế canh tác dứa được ưu tiên mở rộng diện tích ở nhiều vùng miền [1,2].

Hiện nay, canh tác dứa mới cơ giới hoá chủ yếu ở khâu làm đất, bón phân (tự động), tưới. Khâu trồng dứa được tiến hành 100% bằng lao động thủ công với các phương tiện thô sơ nên năng suất lao động thấp, chi phí tăng cao. Để trồng cho 1 ha cần khoảng 25-30 công lao động. Đây là một khâu rất tốn sức lao động cần thiết phải được cơ giới hóa.

Trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu về máy trồng dứa bằng thực nghiệm cũng như lý thuyết.

Guo J. và các cộng sự [7] Sử dụng CAD và Phân tích phần tử hữu hạn (FEA) để đảm bảo tính toàn vẹn cấu trúc của khung và tay trồng dưới điều kiện ứng suất cao.

Jing Fu-lin và các cộng sự [5] đã khảo nghiệm máy trồng dứa 2 hàng cho kết quả: Năng suất 0,06 ha/h; tỷ lệ trồng đạt tiêu chuẩn 96% với tốc độ 62–67 cây/phút; Giảm tổng chi phí vận hành khoảng 50% so với phương pháp thủ công.

Li Mutong và các cộng sự [6] đã nghiên cứu nền tảng cho hệ thống máy trồng dạng đĩa quay kết quả cho thấy: ở tốc độ vận hành 0,66 km/h, tỷ lệ trồng đạt tiêu chuẩn đạt 90,2%, tỷ lệ trồng hỏng và đổ ngã lần lượt là 5,1% và 4,7%, và hệ số biến thiên về khoảng cách trồng là 4,6%.

Tuy nhiên, các nghiên cứu trên thế giới chủ yếu tập trung vào máy trồng 2 hàng, trong khi đó ở Việt Nam hiện chủ yếu dứa được trồng trên luống 4 hàng. Việc nghiên cứu, thiết kế, chế tạo ứng dụng máy trồng dứa 4 hàng là rất cần thiết ở nước ta.

Trong bài báo “Nghiên cứu lựa chọn và tính toán cơ cấu trồng dứa trên đất phủ nilông”, tạp chí Công nghiệp Nông thôn Số 51/2023 [4] các tác giả đã phân tích, so sánh giữa cơ cấu trồng 5 khâu và trồng đĩa qua đó lựa chọn cơ cấu trồng dạng 5 khâu. Trên cơ sở mô phỏng và tính toán đã xác định các thông số hình học chính của bộ phận trồng dứa 5 khâu:

- Bán kính tay quay dưới  $R1 = 47 \text{ mm}$ ; bán kính tay quay trên  $R2 = 110 \text{ mm}$ .

- Mô men lớn nhất của trục chủ động là  $Mq = 35 \text{ Nm}$  với lực cản cực đại của mũi đục  $Fd = 1000\text{N}$  ở chiều sâu trồng  $h = 70 \text{ mm}$ .

Bài báo này, giới thiệu mẫu máy trồng dứa 4 hàng MTD-01 cấu tạo gồm nhiều bộ phận như: khung treo, hộp số chuyên hướng 900, bộ phận cấp chôi, bộ phận trồng 5 khâu, bộ phận rải nilông, cụm bánh xe nén đất, cụm bánh tựa đồng, cụm đĩa lấp đất; cụm bánh dẫn hướng được liên hợp với máy kéo 4 bánh. Thực nghiệm trên đồng đánh giá các chỉ tiêu kỹ thuật của máy để từ đó ứng dụng vào cơ giới hoá canh tác dứa tại các vùng trọng điểm của Việt Nam.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu thực nghiệm

- Sử dụng chôi nách của giống nhóm dứa Queen có chiều cao từ  $250 \div 300 \text{ mm}$ , khối lượng từ  $200 \div 300 \text{ gam}$  (hình 1) [3].



Hình 1. Chồi dứa giống

- Địa điểm thực nghiệm/khảo nghiệm: Công ty Cổ phần thực phẩm xuất khẩu Đồng Giao.

- Thời gian thực hiện: Tháng 12/2025.

**2.2. Nghiên cứu thực nghiệm:**

Các chỉ tiêu kỹ thuật của máy trồng được đánh giá thực nghiệm bằng cách lấy 8 hàng, mỗi hàng 10 cây ngẫu nhiên

liên tục để thu thập số liệu chồi dứa sau khi trồng đạt các yêu cầu nông học: độ sâu trồng, khoảng cách chồi, độ nghiêng chồi, tỷ lệ chồi sau trồng đạt, không đạt và năng suất trồng. Sử dụng phương pháp đo đạc (bằng thước mét), phương pháp thống kê xử lý số liệu thực nghiệm để tính toán kết quả.

**2.3. Dụng cụ thực nghiệm:**

Dụng cụ	Thông số	Mục đích sử dụng
	Thước mét + Model: BM - 300; + Thang đo: 5 mét; + Bước nhảy vạch: 1 mm; + Cấp chính xác: Class II	Đo đạc khoảng cách trồng, độ sâu trồng, đường kính, chiều dài chồi giống
	Cân bàn cơ + Model: CĐH - 100; + Phạm vi đo: 2 kg - 100 kg; + Sai số: 100 g;	Xác định khối lượng cắt tư, vật liệu
	+Đồng hồ bấm giây + Model: PC894; + Thời gian đo: 24 giờ;	Theo dõi thời gian máy làm việc xác định năng suất trồng, tính vận tốc máy
	Thước đo góc điện tử + Model: Insize 2176 - 200; + Độ phân giải: 0 - 3600; + Cấp chính xác 0.3 độ	Đo góc nghiêng chồi sau trồng, góc lệch cam,...

**2.4. Các chỉ tiêu đánh giá:**

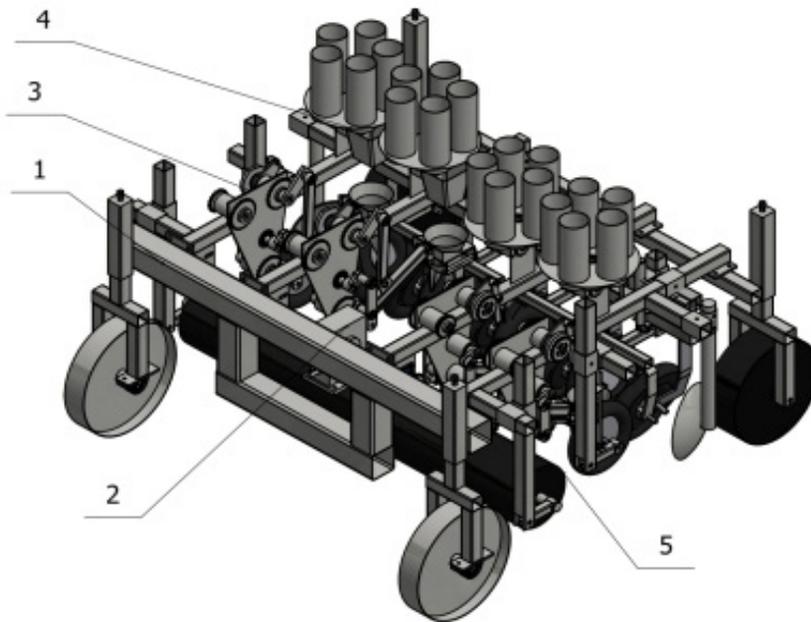
- Chế độ vận hành của máy;
- Khoảng cánh chồi;
- Độ sâu trồng;
- Tỷ lệ chồi khi trồng % số cây trồng đúng yêu cầu nông học;

- Năng suất trồng.

**III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của mẫu máy trồng MTD-01**

Máy trồng MTD-01 có cấu tạo được thể hiện trên (hình 2)



*Hình 2. Máy trồng dừa MTD - 01*

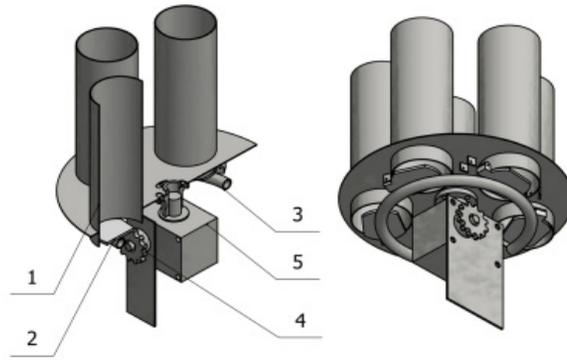
1. Khung treo; 2. Hộp số chuyển hướng 900; 3. Bộ phận trồng 5 khâu;  
4. Bộ phận cấp chồi; 5. Bộ phận rải ni lông.

Quá trình làm việc của máy như sau:

Máy trồng nhận chuyển động chính từ trục thu công suất của máy kéo qua hộp số truyền động chuyển hướng 900 tới các bộ phận công tác nhờ truyền động xích, bánh răng theo các tỷ số truyền đã tính toán đồng bộ.

Chồi dừa được cấp thủ công vào bộ phận cấp chồi 4 có dạng băng đạn, được

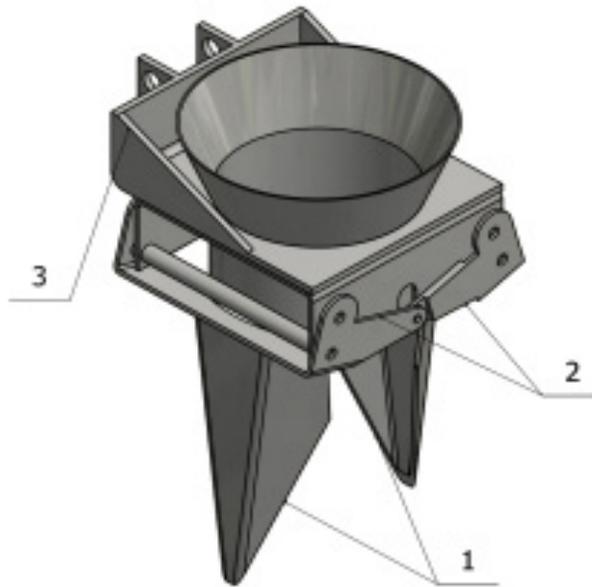
thể hiện trên (hình 3), bao gồm đĩa 1 có các ống chứa chồi. Dưới đáy các ống được lắp các tấm đáy liên kết với thân ống dạng bản lề. Truyền động của đĩa vận chuyển chồi được thực hiện qua nhông xích truyền động 4 và hộp số bánh răng trục vít 5. Khi bộ phận này quay tới vị trí cần thiết (phía trên mũi đục) đáy sẽ được mở ra và chồi rơi vào mũi đục dạng mở vệt được lắp trên cơ cấu trồng 5 khâu.



Hình 3. Kết cấu của bộ phận vận cấp chồi.

1. Cụm ống chứa chồi; 2. Tấm đậy ống; 3. Khung đỡ đáy;
4. Nhông xích truyền động;

Việc trồng chồi dưa được thực hiện nhờ mũi đục có kết cấu dạng mở vệt.

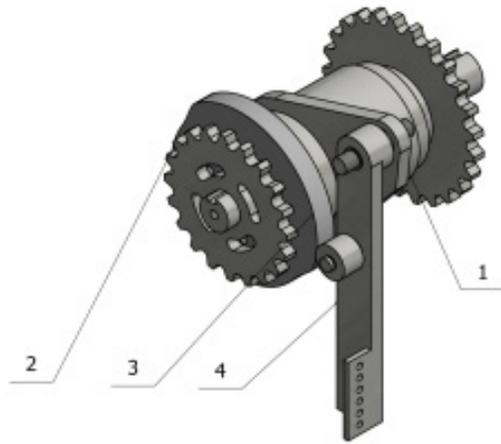


Hình 4. Cơ cấu mũi đục dạng mở vệt.

1. Mở vệt; 2. Cơ cấu điều khiển mở vệt; 3. Giá đỡ, phễu chứa.

Mũi đục có cấu tạo bao gồm giá đỡ, phễu chứa và 2 mở vệt có tác dụng vừa để chứa chồi và trồng chồi. Khi mũi đục đi xuống mở vệt 1 ở trạng thái đóng và khi tới mặt đồng sẽ đục lỗ trồng qua ni lông phủ. Ở vị trí sâu nhất của mũi đục, mở vệt 1 sẽ mở ra và khi mũi đục rút lên sẽ thả chồi ở lại lỗ trồng.

Truyền động của 2 mở vệt là đối xứng nhau và được thực hiện nhờ cơ cấu điều khiển 2, được thể hiện trên (hình 4). Truyền động cho cơ cấu này là hệ thống kéo cáp được lấy từ chuyển động của cơ cấu cam (hình 5).



Hình 5 Cơ cấu cam đóng mở mở vệt

1. Ổ đỡ; 2. Đĩa xích truyền động cam; 3. Cam; 4. Cần cam

Pha chuyển động	Vị trí cam (độ)	Góc quay tay cần (độ)
Sine biến đổi	0 - 25	0-6
Khoảng dừng	25 - 165	6-6
Sine biến đổi	165 - 190	6-0
Khoảng dừng	190 - 360	0-0

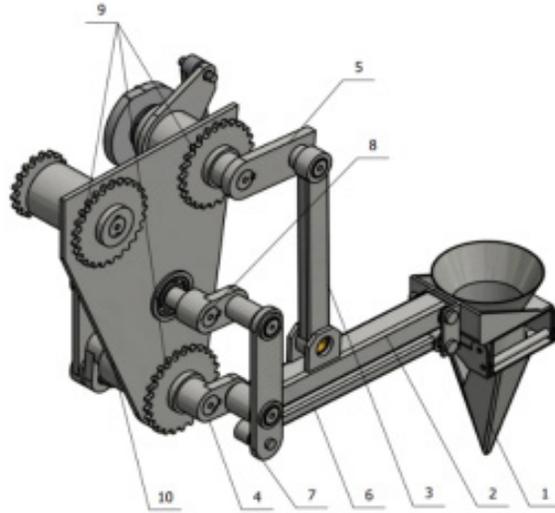
Cam được thiết kế bằng phần mềm Mechanical AutoCad 2018. Các thông số thiết kế được thể hiện ở (hình 5).

Góc lệch pha giữa chuyển động chính (đĩa xích 3) và cam 2 có thể điều chỉnh nhờ rãnh trượt trên đĩa xích truyền động. Nhờ góc lệch pha này ta có thể thay đổi vị trí mở và đóng mở vệt hợp lý.

Bộ phận trống là bộ phận quan trọng nhất trong máy trống. Nguyên lý bộ phận trống được lựa chọn dạng mũi đục được truyền động bằng cơ cấu 5 khâu (hình 6), bao gồm các bộ phận chính là mở vệt 1, có tác dụng hứng chổi và cắm chổi xuống mặt đồng. Chuyển động của mũi đục được thực hiện bởi các bánh răng xích 9 có cùng tốc độ thông qua tay quay 4 và 5. Với bán

kính khác nhau của tay quay 4 và 5 thông qua tay biên 3, tay trống 2 vừa thực hiện chuyển động quay xung quanh tâm tay quay 5 vừa thay đổi góc nghiêng.

Ngoài ra đã bổ sung thêm cơ cấu hình bình hành để giữ cho mũi đục luôn luôn vuông góc với mặt đất để tạo điều kiện cho việc hứng chổi và cắm chổi ở tư thế đứng. Cơ cấu hình bình hành được tạo ra khi bổ sung thêm tay quay 8 cùng đường kính và chuyển động song song với tay quay 5. Lúc đó thanh 7 sẽ chuyển động song phẳng. Với chiều dài thanh 6 và thanh 2 bằng nhau, khâu 1, 2, 6, 7 sẽ tạo ra một hình bình hành thứ 2, nhờ đó mở vệt 1 cũng sẽ chuyển động song phẳng như thanh 7.

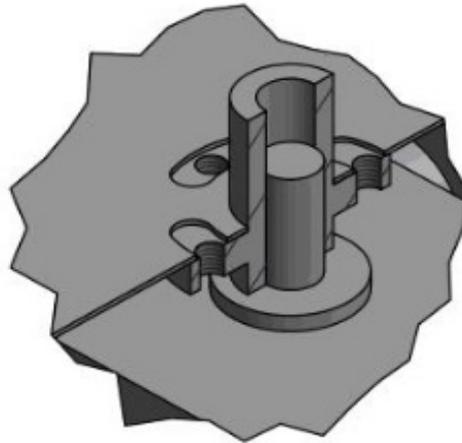


Hình 6. Kết cấu của bộ phận tròng

1. Mũi đục 1; 2. Tay tròng ; 3. Tay biên cơ cấu tròng; 4. Tay quay trên ;  
 5. Tay quay dưới; 6. Thanh nối; 7. Thanh giữ hướng; 8. Tay quay giữ hướng;  
 9 Bánh răng; 10. Thân cơ cấu tròng.

Để đảm bảo sự đồng bộ giữa bộ phận cấp chồi và bộ phận tròng, cần phải điều chỉnh được pha thả chồi với bộ phận tròng. Điều này được thực hiện nhờ rãnh ô van

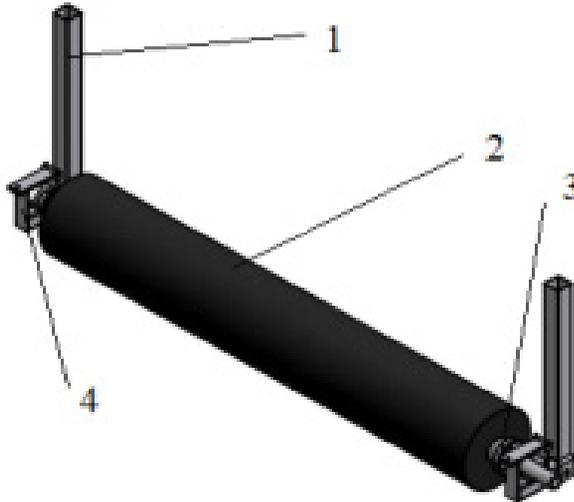
trên đĩa được bắt với mặt bích của đầu ra hộp số (hình 7).



Hình 7. Điều chỉnh thời điểm thả chồi của bộ phận cấp chồi

Vận tốc quay của bộ phận chuyển chồi phải đồng bộ với bộ phận tròng. Với số lượng 5 ống trên đĩa chuyển chồi, với mỗi chu kỳ tròng ống chuyển chồi sẽ phải di chuyển 1/5 vòng.

Bộ phận rải ni lông là ống hình trụ có đường kính 67 mm lắp quay tron nhờ gối bi hàn trên khung treo. Điều chỉnh khoảng cách với mặt đồng bởi khớp bản lề được cố định bằng dây xích.



1. Thanh treo
2. Cuộn ni lông
3. Trục lắp
4. Khớp bản lề

Hình 8 . Bộ phận rải ni lông

Khi tiến hành phủ ni lông trên mặt ruộng, ni lông được rải kín, cố định đầu ruộng nhờ 2 bánh dẫn hướng (hoặc phủ lớp đất trên mặt. máy kéo di chuyển ni lông được kéo căng, trục lắp quay thực hiện việc rải ni lông 2 mép nhờ đĩa vun đất lắp cố định lớp ni lông phủ đã rải xuống mặt ruộng.

### 3.2. Tính toán một số thông số chính của máy trồng

a) Các thông số hình học của cơ cấu trồng

Theo [4] các thông số hợp lý cho cơ cấu trồng 5 khâu như sau:

- Bán kính tay quay dưới  $R1 = 47 \text{ mm}$ ;
- Bán kính tay quay trên  $R2 = 110 \text{ mm}$ .
- Chiều dài tay biên  $Lb = 300 \text{ mm}$ ;

b) Tỷ số truyền của bộ phận trồng cây

Với mỗi loại máy kéo khác nhau thì tỷ số truyền từ trục thu công suất của máy kéo đến mũi đục cần tính toán phù hợp để khoảng cách trồng  $L = 300 \text{ mm}$ .

Tỷ số truyền tính theo công thức:

$$i_{\Sigma} = \frac{n_{pto}.L}{60.v_d} = \frac{540.0.3}{60.v_d} = \frac{2.7}{v_d}$$

Để đảm bảo vận tốc theo phương ngang của mũi đục ở điểm dưới cùng bằng không so với mặt đất khi đó bằng vận tốc tiến của máy kéo hay  $v_d = v_m$

Thực nghiệm đo đạc thực tế với máy kéo FND.350 - 60 HP lựa chọn chế độ làm việc tăng nhanh để mức 1; trục thu công suất để số 3 vận tốc tiến của máy thay vào công thức trên ta được tỷ số truyền. Đây là tỷ số truyền cơ sở để tính toán cho bộ phận trồng và các bộ phận làm việc của máy.

### 3.3. Thử nghiệm đánh giá thông số làm việc của máy trồng

Máy trồng đã được thiết kế, chế tạo và khảo nghiệm sơ bộ trên kênh đất và ruộng tại Cơ sở nghiên cứu Trâu Quỳ của Viện Cơ điện nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch. Sau khi hoàn thiện máy trồng được khảo nghiệm trong điều kiện thực tế tại Công ty CTPXK Đồng Giao – Ninh Bình.



Hình 9. Thực nghiệm máy trồng dừa MTD-01 tại Công ty CPTPXK Đồng Giao (DOVECO)

3.3.1. Năng suất máy trồng.

Qua khảo nghiệm thực tế nhận thấy máy làm việc êm dịu, các bộ phận làm việc ổn

định. Tỷ lệ chòi dừa không đạt (dập, gãy, nghiêng quá 150) < 3%. Năng suất trồng được thể hiện bảng 2

**Bảng 2. Thực nghiệm năng suất trồng trên luống 100 m**

TT	Thời gian trồng (phút)	Số chòi/luống (chòi)	Năng suất thuần túy (ha/giờ)	Tỷ lệ chòi trồng đạt (%)
Luống 1	4,60	12,968	0,235	97,50
Luống 2	4,50	12,979	0,240	97,36
Luống 3	4,49	12,952	0,241	97,67
Luống 4	4,50	12,959	0,240	97,31
Luống 5	4,51	12,987	0,240	97,37
Luống 6	4,50	12,988	0,240	97,44
Luống 7	4,49	12,961	0,240	97,53
Luống 8	4,49	12,944	0,240	97,62
Luống 9	4,51	12,983	0,241	97,53
Luống 10	4,49	12,945	0,240	97,62
<b>Trung bình</b>	<b>4,508</b>	<b>12,97</b>	<b>0,24</b>	<b>97,50</b>

Năng suất trung bình (thuần túy) đạt 0,24 ha/giờ; Tỷ lệ chòi sau trồng đạt yêu cầu là 97,5 %. Tỷ lệ chòi dừa sau trồng không đạt nguyên nhân chủ yếu tác động bởi 3 yếu tố thứ nhất do người thao tác cấp chòi vào băng đạn không đúng quy trình, thứ 2 do khâu làm đất chưa kỹ còn tỷ lệ đất cục to trên luống và thứ 3 do khâu tuyền

giống chưa đạt yêu cầu cho chòi dừa trồng bằng máy.

3.3.2. Độ sâu trồng

Độ sâu trồng có thể điều chỉnh thông qua cụm bánh tựa đồng tuy nhiên với mặt, đáy luống mấp mô chiều sâu trồng sẽ không cố định. Kết quả đánh giá thể hiện bảng 3

**Bảng 3. Thử nghiệm độ sâu trồng**

Đơn vị: mm

Thứ tự cây	Hàng thứ/độ sâu trồng (h)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	80	83	77	80	81	80	75	78
2	82	82	81	77	77	83	73	76
3	78	79	72	76	80	79	73	74
4	85	83	74	81	76	80	78	76
5	77	83	84	83	83	83	80	80
6	80	78	78	80	75	74	78	76
7	78	76	82	84	77	74	74	84
8	81	75	72	80	80	73	83	74
9	85	81	83	77	76	81	74	77
10	85	77	82	75	79	82	80	84
Trung bình	78,82							

Qua bảng 3 ta thấy theo yêu cầu nông học thì độ sâu trồng từ 6 ÷ 8 cm như vậy đảm bảo độ sâu trồng của máy.

**3.3.3. Khoảng cách trồng****Bảng 4. Thử nghiệm khoảng cách trồng**

Đơn vị: mm

Thứ tự cây	Hàng thứ/khoảng cách trồng (S)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	286	289	301	281	319	302	285	294
2	306	288	291	284	311	298	298	316
3	312	292	300	320	305	294	296	308
4	299	310	308	307	319	318	296	300
5	298	298	300	313	318	307	283	288
6	288	306	284	301	283	299	298	310
7	313	311	301	283	285	295	311	312
8	293	308	308	317	295	289	289	322
9	317	319	309	324	283	316	281	289
10	292	308	295	292	285	304	312	305
Trung bình	300,87							

Qua bảng 4 ta thấy theo khoảng cách trồng lớn nhất là 319 mm khoảng cách trồng nhỏ nhất là 281 mm. Khoảng cách trung bình 300, 87 mm như vậy cơ bản đảm bảo khoảng cách trồng của máy đáp ứng được yêu cầu thực tiễn.

#### IV. KẾT LUẬN

Mẫu máy thiết kế, chế tạo và thực nghiệm trồng dứa có 4 hàng trồng, khoảng cách trồng (chòi cách chòi) trung bình là 300,87 (mm) và độ sâu trồng trung bình  $h = 7,882 \text{ cm} \approx 8 \text{ (cm)}$  đạt yêu cầu nông học.

Năng suất trồng trung bình (thuần túy) đạt 0,24 (ha/giờ). Tỷ lệ chòi dứa sau khi trồng đạt yêu cầu nông học trung bình là 97,5%.

Tỷ số truyền từ trục thu công suất đến bộ phận trồng (theo chế độ vận hành được chọn của máy kéo). Máy hoạt động ổn định khi liên hợp với nguồn động lực máy kéo 4 bánh 60 HP.

Kết quả thực nghiệm cho thấy máy đáp ứng được yêu cầu nông học với các chỉ tiêu đề ra. Máy trồng dứa MTD-01 phù hợp cơ giới hoá canh tác dứa tại Việt Nam.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1].<https://cand.com.vn/Kinh-te/Dinh-huong-phat-trien-cay-dua-Viet-Nam-i232278/>

[2].<https://nongnghiep.vn/trong-dua-thu-nhap-200--240-trieu-dong-ha-d309398.html>

[3].Lê Văn Đức, Nguyễn Văn Nghiêm, Đoàn Văn Lư, Cao Văn Chí và các cộng sự. *Sổ tay hướng dẫn canh tác dứa theo VietGap*. Cục trồng trọt - Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

[4].Đậu Thế Nhu, Nguyễn Đức Long, Nguyễn Việt Anh, Nguyễn Ngọc Tuấn; Đặng Văn Đông. (2023). *Nghiên cứu lựa chọn và tính toán cơ cấu trồng dứa trên đất phủ ni lông*. Tạp chí Công nghiệp Nông thôn Số 51/2023.

[5].Jing Fu-lin, ZHANG Man-qi, HU Xiao-zhong, HE Feng-guang, CUI Zhen-

de, DENG Gan-ran. *Test Analysis of Ridge Double-row Pineapple Transplanting Machine*. Modern Agricultural Equipment. Vol.44 No.5; Oct. 2023

[6].Li Mutong, Yue Dandan, Zhao Guangkuo, Guan Xiaodong. *Optimized Design of a Hanging-Cup Planting Principle Based on Pineapple Seedlings and Spatio-Temporal Analysis and Experimental Study of Seedling-Machine-Soil Coupled Interaction*. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=5887390> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5887390>

[7].Guo J, Zhou B, Liu X, Hui Z, Hao X, Zhang Z, Yang Z, Sun H and Xue Z (2025) *Design and simulation of key components for mechanical transplanting of large pineapple seedlings*. Front. Plant Sci. 16:1721367. doi: 10.3389/fpls.2025.1721367

# ENERGY POTENTIAL AND FUEL CHARACTERISTICS OF DURIAN (*DURIO ZIBETHINUS L.*) PEEL AS A LIGNOCELLULOSIC BIOMASS FEEDSTOCK

Ngo Thi Thanh Thuy<sup>1</sup>

Hieu Manh Nguyen<sup>1</sup>

Long Duc Nguyen<sup>1</sup>

Le Thi Hien<sup>1</sup>,

Jonhson Peter Robert<sup>2</sup>

## Lịch sử bài báo

Ngày nhận bài: 14/01/2026

Ngày phản biện: 19/01/2026

Ngày duyệt đăng: 24/1/2026

## ABSTRACT

*Durian (Durio zibethinus L.) peel is a lignocellulosic by-product that accounts for a large proportion of waste generated from the rapidly expanding durian processing industry in Vietnam and Southeast Asia. This study evaluates the physical, mechanical, chemical, and calorific properties of durian peel to assess its potential use as a feedstock for biomass energy and biochar production. The results show that fresh durian peel has a very high moisture content ( $76.47 \pm 0.10\%$ ), resulting in an extremely low apparent energy value. Its peel thickness is  $28.5 \pm 2.6$  mm, hardness  $30.98 \pm 1.82$  N, compressive strength  $1.85 \pm 0.21$  MPa, and tensile strength  $0.96 \pm 0.12$  MPa. After drying, the durian peel exhibits a bulk density of  $0.26 \pm 0.02$  g/cm<sup>3</sup>, water activity of  $0.31 \pm 0.02$ , and reduced thickness of  $17.8 \pm 1.9$  mm, while mechanical properties increase significantly, with hardness reaching  $62.8 \pm 4.1$  N, compressive strength  $3.45 \pm 0.30$  MPa, and tensile strength  $2.05 \pm 0.20$  MPa. In terms of chemical*

*characteristics, dried durian peel has a pH of  $5.63 \pm 0.02$ , high volatile matter content ( $72.37 \pm 0.09\%$ ), an appropriate fixed carbon content ( $20.05 \pm 0.13\%$ ), ash content of  $7.58 \pm 0.04\%$ , cellulose content of  $32.27 \pm 0.12\%$ , and lignin content of  $19.69 \pm 0.07\%$ . After drying, the higher heating value (HHV) increases to approximately  $17.8$  MJ kg<sup>-1</sup>, comparable to that of many common agricultural residues. These results indicate that the low energy value of fresh durian peel is mainly due to its high moisture content rather than its intrinsic material properties. With appropriate drying and pretreatment methods, durian peel represents a promising agricultural by-product for biomass energy and biochar production, contributing to agricultural waste reduction, greenhouse gas emission mitigation, and the promotion of a circular economy in Vietnam's durian processing industry.*

**Keywords:** *agricultural by-products; biomass energy; biochar; durian peel; mechanical properties; physicochemical characterization.*

## 1. INTRODUCTION

Durian (*Durio zibethinus L.*) is a high-value tropical fruit widely cultivated in Southeast Asia, with Vietnam emerging as one of the fastest-growing producers in the region in recent years. The rapid expansion of durian cultivation and export, particularly driven by demand from the

Chinese market, has resulted in a substantial increase in processing volume and associated postharvest by-products [1,2]. Among these by-products, durian peel represents the dominant fraction, accounting for approximately 65–75% of the total fruit mass, which corresponds to several hundred thousand tons generated annual-

<sup>1</sup> Vietnam Institute of Agricultural Engineering and Post-Harvest Technology (VIAEP), Hanoi, Vietnam

<sup>2</sup> United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)

ly at current production levels [3]. If not properly managed, the accumulation of durian peel can cause environmental pollution, unpleasant odors, and increased microbial activity, while also leading to the loss of a potentially valuable biomass resource that could otherwise be utilized for energy or material applications [3,24].

From a material perspective, durian peel is a lignocellulosic biomass composed primarily of cellulose, hemicellulose, and lignin, which together constitute the majority of its dry matter and govern its physical, mechanical, and chemical behavior [4,7,11]. Owing to this composition, durian peel has attracted increasing attention as a renewable feedstock for biomass-based applications, including solid biofuels, biochar, particleboard, and bio-based composite materials [4,8,10,23]. Previous studies have reported that durian peel fibers exhibit favorable mechanical and thermal properties when incorporated into polymer composites or construction materials, while recent investigations have demonstrated the feasibility of producing biochar and smokeless fuel from durian rind [9, 11,2 3]. These findings indicate that durian peel possesses intrinsic characteristics suitable for energy-related valorization, provided that appropriate pretreatment and processing strategies are applied.

In biomass energy systems, feedstock characteristics play a decisive role in determining fuel quality, process efficiency, and operational stability. Key parameters include moisture content, bulk density, mechanical strength, ash content, volatile matter, fixed carbon, and higher heating value (HHV), all of which directly influence drying requirements, densification behavior, combustion efficiency, and char yield [18, 21]. Among these parameters, moisture content is particularly critical, as

excessive moisture severely suppresses effective heating value, increases energy demand for evaporation, and reduces overall thermal efficiency, especially under tropical processing and storage conditions [6,19]. Therefore, systematic evaluation of both fresh and dried biomass is essential to accurately assess energy potential under practical utilization conditions.

Accordingly, numerous studies at both national and international levels have focused on elucidating the mechanical, physical, and chemical properties of durian peel and comparing them with other agricultural residues to evaluate its practical applicability. In Vietnam, Xuan Loc et al. (2023) [7] investigated the physicochemical characteristics of durian peel and jackfruit peel for biochar production. Their results showed that durian peel exhibited a higher moisture content (85%) than jackfruit peel (81.7%), while the biochar yield was comparable (39% vs. 39.7%). Moreover, durian peel had a higher carbon content (49.8% vs. 45.7%) and lower ash content (14% vs. 21%) compared with jackfruit peel. In addition, Tang and Nguyen (2025) [8] reported that durian peel had a holocellulose content of  $72.84 \pm 0.89\%$  (dry basis), comparable to previous studies (65.3–73.54%) and bamboo (62.5–79.9%), whereas the lignin content was  $15.92 \pm 0.56\%$ , significantly lower than that of bamboo (20.5–32.2%), indicating its potential for particleboard and biocomposite production.

Globally, Charoenwai et al. (2005) [9] reported that the chemical composition of dried durian peel and treated durian peel fiber showed no significant differences, with lignin contents of approximately 10.7–10.9% and ash contents of 4.3–5.5%. Alkaline treatment increased holocellulose content from 47.1% to 54.2% and  $\alpha$ -cellulose from 31.6% to 35.6% due

to partial dissolution of lignin and hemicellulose, confirming the suitability of durian peel fibers for sustainable construction materials. Manshor et al. (2014) [10] reported that durian peel mainly consisted of 60.45% cellulose, 15.45% lignin, and 13.09% hemicellulose, comparable to many natural wood fibers and indicating its potential as a filler in biocomposite systems. Furthermore, Lubis et al. (2018) [11] investigated the chemical, mechanical, and physical properties of fibers extracted from durian peel (*Durio zibethinus* Murr.) collected in North Sumatra and reported high cellulose content (57–64%), hemicellulose content of approximately 30.7%, and lignin content of about 13.6%. The fibers exhibited a tensile strength of approximately 298 MPa and an elastic modulus of 5.987 GPa, demonstrating the potential of this by-product for sustainable and environmentally friendly material applications. Additionally, Masrol et al. (2018) [12] analyzed the chemical composition of durian peel and reported  $\alpha$ -cellulose of 34.9%, holocellulose of 58.3%, lignin of 19.3%, pentosan of 10.6%, and ash of 6.1%, reflecting a typical lignocellulosic structure and confirming its suitability as a raw material for pulp and paper production.

Despite the increasing interest in durian peel utilization, most existing studies have focused on individual properties or specific applications such as biocomposites, pulp and paper, or preliminary biochar production. Comprehensive datasets integrating physical, mechanical, chemical, and calorific properties remain limited [4,7,12]. In particular, combined evaluation of fresh and dried durian peel to clarify the dominant role of moisture content and pretreatment on energy performance has not been sufficiently investigated in the context of biomass energy utilization in Vietnam.

Therefore, the objective of this study is to systematically evaluate the physical, mechanical, chemical, and calorific properties of durian peel in both fresh and dried states to determine its potential as a lignocellulosic biomass feedstock for energy and biochar production. This study focuses on feedstock characterization, providing a scientific basis for subsequent research on pelletization, carbonization, and thermal conversion of durian peel in sustainable biomass energy systems.

## 2. MATERIALS AND METHODS

### 2.1. Raw materials and sample preparation

Durian peel (*Durio zibethinus* L.) was collected from commercial durian processing facilities located in the Central Highlands and Mekong Delta regions of Vietnam. The collected peels consisted mainly of exocarp and mesocarp tissues, which together account for the majority of durian peel mass. Visible impurities, adhering pulp residues, and damaged parts were manually removed prior to analysis.

Fresh durian peel samples were cut into pieces of approximately 2–3 cm to improve homogeneity. A portion of the samples was analyzed immediately as fresh material, while the remaining samples were dried in a forced-air convection oven at 60–70 °C until constant mass was achieved, corresponding to a moisture content below 10% (wet basis). After drying, the samples were ground using a laboratory mill and sieved to obtain particle sizes below 1 mm. All dried samples were stored in airtight polyethylene bags at  $25 \pm 2$  °C prior to further analysis to minimize moisture reabsorption.

### 2.2. Determination of physical properties

Moisture content was determined using the oven drying method in accordance

with TCVN 9706:2013 [15]. Bulk density of dried durian peel was measured by the volume displacement method following established procedures for agricultural biomass materials [20]. Water activity was determined at 25°C using a calibrated water activity meter to assess storage stability under tropical conditions.

Peel thickness was measured for both spiny and non-spiny regions using a digital vernier caliper with a precision of 0.01 mm. Measurements were conducted at multiple positions on each peel sample to account for natural structural heterogeneity.

### ***2.3. Mechanical property analysis***

Mechanical properties of durian peel were evaluated for both fresh and dried samples. Hardness, compressive strength, and tensile strength were measured using an IMADA MX-500N automatic push pull force testing machine equipped with appropriate fixtures for biological materials.

For hardness and compressive strength measurements, peel specimens were subjected to uniaxial loading at a constant crosshead speed until failure. Tensile strength was determined using standardized strip-shaped specimens prepared from peel sections. All measurements were conducted at ambient temperature ( $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ), and each test was performed in triplicate.

### ***2.4. Chemical and proximate analysis***

The pH of dried durian peel was measured using a calibrated digital pH meter after suspension of ground samples in distilled water. Proximate analysis was conducted to determine volatile matter and ash content following TCVN 172:2019

[13] and TCVN 173:2019 [14], respectively. Fixed carbon content was calculated by difference.

Structural carbohydrate and lignin contents were determined using standard biomass characterization procedures. Cellulose content was measured using the Seifert method, while lignin content was determined according to the Klason method as described by Sluiter et al. [17].

### ***2.5. Calorific value determination***

The higher heating value (HHV) of durian peel was measured experimentally on an as-received basis using an isoperibol bomb calorimeter calibrated with benzoic acid. Measured HHV values were subsequently converted to dry basis (DB) and dry ash-free basis (DAF) according to standard conversion procedures commonly applied in biomass energy studies [19].

### ***2.6. Statistical analysis***

All experiments were conducted in triplicate ( $n=3$ ). Results are reported as mean  $\pm$  standard deviation. Statistical differences between fresh and dried durian peel samples were evaluated using Student's t-test, with differences considered statistically significant at  $p < 0.05$ .

## **3. RESULTS AND DISCUSSION**

### ***3.1. Physical properties of durian peel and implications for energy utilization***

The physical properties of durian peel in the as-received state and after drying are critical determinants of its applicability as a biomass fuel, particularly with respect to drying behavior, storage stability, and thermochemical conversion performance. The corresponding analytical results are summarized in Table 1.

**Table 1. Physical properties of fresh and dried durian peel**

Parameter	Fresh peel	Dried peel
Moisture content (%)	76.47 ± 0.10 <sup>a</sup>	9.85 ± 0.22 <sup>b</sup>
Bulk density (g cm <sup>-3</sup> )	–	0.26 ± 0.02
Water activity (–)	–	0.31 ± 0.02
Peel thickness with spines (mm)	28.5 ± 2.6	–
Peel thickness without spines (mm)	17.8 ± 1.9	–

Notes: Values are expressed as mean ± standard deviation (n=3). Different superscript letters within the same row indicate significant differences between fresh and dried peel (Student's t-test,  $p < 0.05$ ).



Figure 1. Thickness of fresh durian peel:  
(a) thickness of spiny peel; (b) thickness of non-spiny peel.

The analysis results show that fresh durian peel has an average moisture content of  $76.47 \pm 0.10\%$ , which is significantly higher than that of several common agricultural residues such as fresh sugarcane bagasse (45 - 55%) and rice husk (10 - 15%) [18]. This high moisture content is characteristic of plant tissues with porous structures and thick cell walls, which help protect the edible pulp from moisture loss and mechanical damage during fruit growth and ripening.

However, when durian peel is used as a feedstock for biomass combustion or bio-thermochemical conversion, its high moisture content becomes a disadvantage. Water retained within the cellular structure

reduces the effective heating value and combustion efficiency, while generating excessive smoke and unburned gases, as a large portion of the initial energy input is consumed for moisture evaporation. In addition, high moisture content promotes ash agglomeration and slag formation in the combustion chamber, leading to metal corrosion and reduced equipment lifespan. Therefore, to achieve optimal energy efficiency, the material should undergo primary drying to a moisture content of  $\leq 10\%$  prior to use. Controlling moisture at this level not only improves combustion performance but also stabilizes material mass, reduces transportation costs, and extends storage life.

The bulk density of dried durian peel is  $0.26 \pm 0.02 \text{ g/cm}^3$ , which falls within the medium range of lignocellulosic biomass materials and is comparable to sawdust ( $0.20\text{--}0.35 \text{ g/cm}^3$ ) and coffee husk ( $0.18 - 0.24 \text{ g/cm}^3$ ) reported in previous studies [19,20]. This moderate bulk density indicates favorable characteristics for grinding, densification, transportation, and storage processes [21]. In biomass pellet production, such density is advantageous because the particles can readily rearrange and bond during compaction, resulting in pellets with higher density, improved combustion efficiency, and enhanced burning stability.

The water activity ( $a_w$ ) of dried durian peel was determined to be  $0.31 \pm 0.02$ , which is significantly lower than the threshold required for microbial growth (0.6). Low water activity implies a reduced risk of mold and microbial development, thereby extending natural storage duration without the need for chemical preservatives. This characteristic is particularly beneficial for long-term storage and transportation of biomass feedstock under open environmental conditions, especially in humid tropical climates such as Vietnam. Low water activity, in combination with low moisture content, also helps maintain mechanical integrity and reduces agglomeration and material degradation during storage. This is a key factor in the design of biomass supply chains,

from collection to pelletization and combustion [6].

The peel thickness at spiny regions reaches  $28.5 \pm 2.6 \text{ mm}$ , which is significantly greater than that at non-spiny regions ( $17.8 \pm 1.9 \text{ mm}$ ). This difference reflects the mechanical and protective function of the spine system, where peel tissues are thicker and denser to withstand external forces. In contrast, non-spiny regions exhibit thinner and more porous structures, facilitating natural fruit cracking during ripening. This non-uniformity in peel thickness directly affects cutting, grinding, and drying processes during biomass pretreatment. The spiny peel portions require higher grinding energy and longer drying times, whereas non-spiny portions are more easily fragmented. Therefore, size reduction and thorough mixing of the material prior to drying or pelletization are necessary to ensure homogeneity of the biomass fuel.

### 3.2. Mechanical properties and processability

The mechanical properties of durian peel before and after drying play an important role in evaluating the potential application of this material as a biomass energy source, and they also reflect the material behavior during handling, grinding, and densification prior to thermal conversion. The determined results are presented in Table 2.

**Table 2. Mechanical properties of durian peel before and after drying**

Property	Fresh peel	Dried peel
Hardness (N)	$30.98 \pm 1.82^a$	$62.8 \pm 4.1^b$
Compressive strength (MPa)	$1.85 \pm 0.21^a$	$3.45 \pm 0.30^b$
Tensile strength (MPa)	$0.96 \pm 0.12^a$	$2.05 \pm 0.20^b$

Notes: Values are expressed as mean  $\pm$  standard deviation ( $n = 3$ ). Different superscript letters within the same row indicate significant differences between fresh and dried peel ( $p < 0.05$ ).

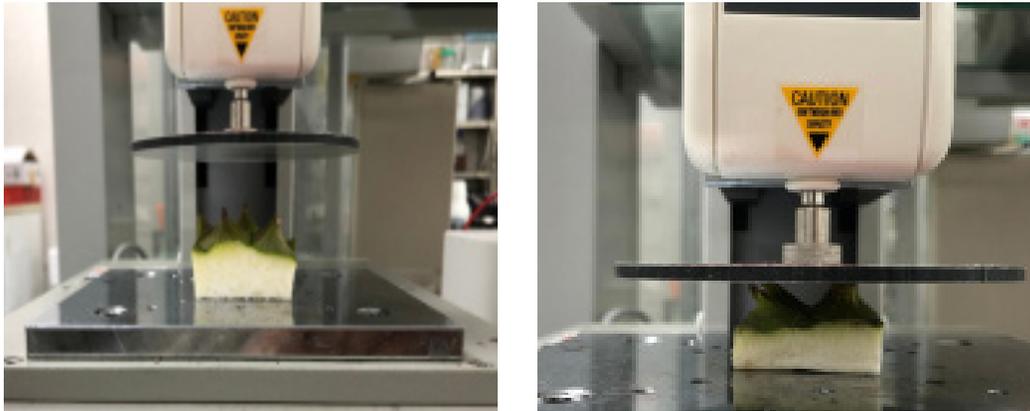


Figure 2. Compressive strength of durian peel.

The hardness of dried durian peel reached  $62.8 \pm 4.1$  N, which was markedly higher than that of fresh peel ( $30.98 \pm 1.82$  N), indicating a rigid material structure and high resistance to deformation. High hardness suggests that durian peel can withstand impact, compressive, and shear forces due to its dense cellular structure and high lignin content in the cell wall. This characteristic is advantageous during transportation and preprocessing, as it reduces material loss caused by fragmentation. However, it also necessitates the selection of appropriate grinding equipment, such as roller mills or high-speed hammer mills, to ensure stable grinding performance. Moreover, high hardness is directly associated with prolonged combustion behavior, since lignin exhibits thermal stability and slow-burning characteristics, contributing to a more stable flame in energy applications [5,22].

The compressive strength of dried peel was  $3.45 \pm 0.30$  MPa, whereas fresh peel exhibited only  $1.85 \pm 0.21$  MPa, indicating a moderate load-bearing capacity under compression. The increase in compressive strength after drying reflects structural changes caused by moisture reduction, which enhances contact and bonding among solid constituents [21]. This property improves the ability of

the material to maintain its shape during collection, stacking, and transportation. In contrast, in the fresh state, the porous structure and high moisture content result in lower compressive strength, which can be beneficial for mechanical pretreatment steps such as grinding and pressing, thereby reducing energy consumption during biomass preparation prior to energy conversion.

Regarding tensile strength, dried peel exhibited a value of  $2.05 \pm 0.20$  MPa, significantly higher than that of fresh peel ( $0.96 \pm 0.12$  MPa) and lower than its compressive strength. This result indicates that the material is more susceptible to failure under tensile stress, consistent with the heterogeneous fiber bonding typical of plant tissues. This characteristic is advantageous for biomass fuel applications, as easier fiber disruption increases the exposed surface area of the material, thereby enhancing drying efficiency and thermal conversion performance in biomass energy processes [5].

Overall, drying significantly enhanced the mechanical properties of durian peel. The increase in hardness and compressive strength indicates improved structural integrity, which is beneficial for handling, stacking, transportation, and especially biomass pelletization [21]. Meanwhile,

the tensile strength after drying remains within a range that allows the material to be readily fractured during grinding, thus not hindering size reduction prior to thermal conversion. These trends are consistent with previous studies on lignocellulosic biomass and material applications derived from durian peel [9 - 11,22].

### 3.3. Chemical composition and fuel characteristics

The chemical and proximate composition of dried durian peel, which governs ignition behavior, ash-related performance, and char formation during thermal conversion, is summarized in Table 3.

**Table 3. Chemical and proximate composition of dried durian peel (mean  $\pm$  SD, n = 3)**

Parameter	Value
pH	5.63 $\pm$ 0.02
Volatile matter (%)	72.37 $\pm$ 0.09
Fixed carbon (%)	20.05 $\pm$ 0.13
Ash content (%)	7.58 $\pm$ 0.04
Cellulose (%)	32.27 $\pm$ 0.12
Lignin (%)	19.69 $\pm$ 0.07

*Notes: Proximate analysis values are reported on a dry basis.*

The pH value of 5.63  $\pm$  0.02 indicates that durian peel is mildly acidic, similar to most plant-derived agricultural residues (pH 5–6). This acidity is mainly attributed to the presence of natural organic acids such as citric, malic, and tartaric acids, as well as phenolic compounds in the cell tissues. Material pH significantly influences pyrolysis and catalytic behavior during carbonization; biomass with lower pH often promotes biochar formation due to the enhanced decomposition of hemicellulose and lignin at lower temperatures. Therefore, a pH of approximately 5.6 is considered suitable for both pelletization and biochar production without requiring chemical neutralization [23,5].

The high volatile matter content of 72.37  $\pm$  0.09% indicates that durian peel is highly ignitable and releases volatiles rapidly during combustion or pyrolysis [18,19]. This high volatile fraction reflects rapid

ignition and intense gas release during the initial combustion stage, which helps sustain flame propagation and shorten ignition time. In contrast, the fixed carbon content of approximately 20.05  $\pm$  0.13% indicates the ability to maintain stable and prolonged combustion. The ratio of volatile matter to fixed carbon ( $\sim$ 3.6) suggests that durian peel combines high ignitability with good thermal stability, similar to trends reported for common agricultural residues such as sugarcane bagasse and rice husk [18]. These characteristics make it particularly suitable for biomass pellet fuel and pyrolysis feedstock for biochar production.

The ash content of 7.58  $\pm$  0.04% is considered moderate—higher than that of sugarcane bagasse (1.5–3%) but significantly lower than that of rice husk (15–20%). High ash content may cause slagging and fouling in combustion systems;

however, with a value below 8%, durian peel is still regarded as a safe combustion feedstock with limited slagging and corrosion risks. Lower ash content also contributes to improved thermal efficiency and enhanced durability of combustion equipment during operation [6,18].

Durian peel contains  $32.27 \pm 0.12\%$  cellulose and  $19.69 \pm 0.07\%$  lignin. Cellulose is a linear polysaccharide that is readily combustible and plays a major role in the rapid heat-release stage of combustion, whereas lignin is a three-dimensional aromatic polymer with high thermal stability that decomposes slowly but yields high heat, contributing to prolonged combustion and flame stability. The cellulose and lignin contents of durian peel are comparable to those of common agricultural residues such as rice husk (cellulose 35–40%, lignin 22–25%) and sugarcane bagasse (cellulose 40–45%, lignin

18–21%) [23,5]. Notably, lignin also acts as a natural binder during heating; it softens and forms interparticle bonds during pelletization, enhancing pellet mechanical strength, reducing dust formation, and minimizing the need for chemical additives.

Overall, considering pH, ash, cellulose, and lignin contents, durian peel exhibits its balanced physicochemical properties, ease of processing, and high energy potential, making it a promising biomass feedstock for renewable fuel production, biochar generation, and environmentally friendly biobased materials [5].

**3.4. Calorific value and energy potential**

The higher heating values (HHV) of durian peel measured on an as-received, dry, and dry ash-free basis are presented in Table 4.

**Table 4. Higher heating value (HHV) of durian peel under different reporting bases (mean  $\pm$  SD, n = 3)**

Reporting basis	HHV (MJ kg <sup>-1</sup> )
As-received basis (ARB)	2.9 $\pm$ 0.1
Dry basis (DB)	17.8 $\pm$ 0.3
Dry ash-free basis (DAF)	18.7 $\pm$ 0.4

*Notes: HHV was experimentally measured on an as-received basis and converted to dry basis and dry ash-free basis using standard conversion procedures.*

The results show that raw durian peel exhibits a very low heating value due to its extremely high total moisture content (83.9%). Most of the energy generated during thermal conversion is consumed for water evaporation, which severely reduces the overall energy utilization ef-

iciency. However, when expressed on a dry basis (DB) and dry ash-free basis (DAF), the gross calorific value of durian peel is comparable to that of many lignocellulosic biomasses currently exploited as bioenergy feedstocks, such as sugar-

cane bagasse, coffee husk, and sawdust [18,19].

The large discrepancy between the heating values on an as-received basis (ARB) and dry basis highlights the critical role of drying and moisture-reduction pretreatment. In the context of utilizing durian peel for biomass energy and biochar production, moisture control is not only a technical requirement but also a key factor determining energy efficiency and the economic feasibility of the entire conversion chain [6,19,23].

#### 4. CONCLUSIONS

The results of the mechanical, physical, and chemical characterization indicate clear differences between fresh and dried durian peel. Dried peel exhibited high hardness ( $62.8 \pm 4.1$  N), compressive strength ( $3.45 \pm 0.30$  MPa), and tensile strength ( $2.05 \pm 0.20$  MPa), which were significantly higher than those of fresh peel (hardness  $30.98 \pm 1.82$  N, compressive strength  $1.85 \pm 0.21$  MPa, tensile strength  $0.96 \pm 0.12$  MPa). The increase in mechanical parameters after drying reflects structural changes in the plant tissue, resulting in improved load-bearing capacity during collection, stacking, transportation, and compaction processes.

In addition, durian peel exhibited a moderate bulk density ( $0.26 \pm 0.02$  g/cm<sup>3</sup>) and low water activity ( $0.31 \pm 0.02$ ), indicating good storability, low susceptibility to microbial growth, and stability under tropical climatic conditions. However, the natural moisture content of fresh peel was extremely high ( $76.47 \pm 0.10\%$ ), requiring primary drying to reduce moisture and improve combustion efficiency and energy utilization. Furthermore, the peel showed a high volatile matter content (72.37%), fixed carbon content (20.05%), and moderate ash content (7.58%), which helps limit slagging and equipment corrosion, along with balanced cellulose (32.27%) and lignin (19.69%) contents.

Based on these characteristics, durian peel is evaluated as a promising biomass feedstock for various clean energy technologies, including fuel pellet production, biochar generation, and direct combustion in industrial boilers. The valorization of this agricultural by-product not only contributes to reducing agricultural waste and environmental pollution but also provides significant economic benefits, supporting circular economy models and sustainable development in the Vietnamese durian processing industry.

#### REFERENCES

- [1].FAO (2024). *Durian production and trade statistics. Food and Agriculture Organization of the United Nations.*
- [2].Vietnam Fruit and Vegetable Association (2024). *Vietnam fruit and vegetable export report 2023.* Hanoi, Vietnam.
- [3].Nguyen, T.H.; Tran, T.T.M. (2021). *Utilization of agricultural by-products in Vietnam: Current status and challenges.* Vietnam Journal of Science and Technology, 59(4), 512–520.
- [4].Razali, M.; Mohammad, S.; Zakaria, Z. (2021). *Durian husk as renewable biomass feedstock: Characterization and biochar properties.* MyFood Research, 44(3), 101–110.
- [5].Yang, H.; Yan, R.; Chen, H.; Lee, D.H.; Zheng, C. (2007). *Characteristics of hemicellulose, cellulose and lignin*

- pyrolysis. *Fuel*, 86(12–13), 1781–1788.
- [6].Phan, V.H.; Nguyen, T.M. (2022). *Optimization of moisture and density in biomass pellet production*. *Journal of Energy Science and Technology*, 8(4), 112–118.
- [7].Xuan Loc, P.; et al. (2023). *Physicochemical characteristics of biomass from durian peel and jackfruit peel*. *Can Tho University Journal of Science*, 59 (Environment and Climate Change Special Issue), 221–228.
- [8].Tang, T.K.H.; Nguyen, N.Q. (2025). *Investigation of particleboard production from durian husk and bamboo waste*. *Journal of Composites Science*, 9(6), 276.
- [9].Charoenwai, S.; Khedari, J.; Hirunlabh, J.; Daguernet, M.; Quenard, D. (2005). *Impact of rice husk ash on the performance of durian fiber-based construction materials*. In: *Proceedings of the 10th International Conference on Durability of Building Materials and Components (10DBMC)*, Lyon, France, pp. TT3-51.
- [10].Manshor, A.T.H.; Anuar, H.; Nur Aimi, M.N.; Ahmad Fitrie, M.I.; Nazri, W.B.W.; Sapuan, S.M.; El-Shekeil, Y.A. (2014). *Mechanical, thermal and morphological properties of durian skin fibre reinforced PLA biocomposites*. *Materials & Design*, 59, 279–286.
- [11].Lubis, R.; Saragih, S.W.; Wirjosentono, B.; Eddyanto, E. (2018). *Characterization of durian rinds fiber (*Durio zibethinus* Murr.) from North Sumatera*. *AIP Conference Proceedings*, 2049, 020069.
- [12].Masrol, S.R.; Mohamad, N.I.; Hassan, M.A.; Abd-Aziz, S. (2018). *Durian rind soda-anthraquinone pulp and paper: Effects of elemental chlorine-free bleaching and beating*. *BioResources*, 13(3), 5625–5638.
- [13].TCVN 172:2019. *Solid fuels – Determination of volatile matter*. *Vietnam Standards*.
- [14].TCVN 173:2019. *Solid fuels – Determination of ash content*. *Vietnam Standards*.
- [15].TCVN 9706:2013. *Agricultural products – Determination of moisture content – Oven drying method*. *Vietnam Standards*.
- [16].Transformation of Miscanthus and Sorghum cellulose during methane fermentation (2017). *Cellulose*, 24(3), 1001–1013.
- [17].Sluiter, A.; Hames, B.; Ruiz, R.; Scarlata, C.; Sluiter, J.; Templeton, D.; Crocker, D. (2008). *Determination of structural carbohydrates and lignin in biomass*. *NREL/TP-510-42618, National Renewable Energy Laboratory, Golden, CO, USA*.
- [18].Pham, Q.T.; Le, T.H.; Nguyen, D.A. (2023). *Thermal characteristics of Vietnamese agricultural residues*. *Renewable Energy Journal*, 9(1), 45–52.
- [19].Demirbas, A. (2004). *Combustion characteristics of different biomass fuels*. *Progress in Energy and Combustion Science*, 30(2), 219–230.
- [20].Macias-Garcia, A.; Cuerda-Correa, E.M.; Olivares-Marín, F.J.; Díaz-Paralejo, A. (2012). *Density and porosity characteristics of agro-industrial wastes*. *Fuel Processing Technology*, 103, 16–23.
- [21].Kaliyan, N.; Morey, R.V. (2009). *Factors affecting strength and durability of densified biomass products*. *Biomass and Bioenergy*, 33(3), 337–359.

[22].Wang, D.; Seymour, G.B.; Lu, W. (2018). *Fruit softening and cell wall enzymes. Trends in Plant Science*, 23(2), 121–134.

[23].Ly, T.B.; Pham, C.D.; Le, K.A.; Le, P.K. (2023). *Novel production methods of biochar from durian (Durio zibethinus) rind for use as smokeless fuel. Chemical Engineering*

*Transactions*, 106, 337–342.

[24].Ly, T.B.; Pham, C.D.; Bui, K.D.D.; Nguyen, D.A.K.; Le, L.H.; Le, P.K. (2024). *Conversion strategies for durian agroindustry waste: Value-added products and emerging opportunities. Journal of Material Cycles and Waste Management*, 26, 1245–1263.



# ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC CƠ GIỚI HÓA CỦA MỘT SỐ SẢN PHẨM NÔNG NGHIỆP TẠI VÙNG SẢN XUẤT HÀNG HÓA TẬP TRUNG

Vũ Huy Phúc<sup>1</sup>

Nguyễn Thị Thu Trang<sup>1</sup>

Đỗ Văn Hảo<sup>1</sup>

Hồ Phi Tuấn<sup>2</sup>

Vũ Duy Hưng<sup>2</sup>

## Lịch sử bài báo

Ngày nhận bài: 22/12/2025

Ngày phản biện: 28/12/2025

Ngày duyệt đăng: 20/01/2026

## TÓM TẮT

Nâng cao năng lực cơ giới hóa được xem là yếu tố then chốt nhằm thúc đẩy phát triển bền vững các vùng nguyên liệu tập trung, đáp ứng yêu cầu nâng cao năng suất, chất lượng và khả năng cạnh tranh của nông sản. Nghiên cứu này nhằm xây dựng và áp dụng bộ tiêu chí đánh giá năng lực cơ giới hóa tại một số vùng nguyên liệu tập trung ở Việt Nam, qua đó phân tích những hạn chế, rào cản và đề xuất giải pháp chính sách phù hợp. Phương pháp nghiên cứu kết hợp giữa nghiên cứu tại bàn, khảo sát thực địa và phân tích thống kê mô tả, đồng thời áp dụng khung đánh giá trình độ và năng lực công nghệ theo Thông tư 17/2019/TT-BKHHCN có điều chỉnh cho lĩnh vực cơ giới hóa nông nghiệp. Nghiên cứu điển hình được thực hiện đối với năm ngành hàng chủ lực

gồm lúa gạo, cà phê, xoài, sầu riêng và gỗ rừng trồng tại các vùng nguyên liệu thí điểm. Kết quả cho thấy mức độ cơ giới hóa có sự khác biệt rõ rệt giữa các ngành hàng; lúa gạo đạt trình độ cơ giới hóa tương đối đồng bộ, trong khi cây công nghiệp lâu năm, cây ăn quả và lâm nghiệp còn hạn chế, đặc biệt ở khâu sau thu hoạch, tổ chức quản lý và đổi mới sáng tạo. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất định hướng chính sách thúc đẩy cơ giới hóa theo chuỗi giá trị, gắn với phát triển vùng nguyên liệu tập trung, hoàn thiện chính sách tín dụng, hạ tầng, đào tạo nguồn nhân lực và phát triển cơ khí nông nghiệp trong nước.

**Từ khóa:** cơ giới hóa nông nghiệp; chuỗi giá trị; chính sách nông nghiệp; năng lực cơ giới hóa; vùng nguyên liệu tập trung.

## MECHANIZATION CAPACITY ASSESSMENT OF KEY AGRICULTURAL COMMODITIES IN CONCENTRATED PRODUCTION AREAS

### ABSTRACT

Enhancing agricultural mechanization capacity is considered a key driver for the sustainable development of concentrated raw material zones, contributing to higher productivity, improved product quality, and increased competitiveness of agricultural products. This study aims to develop and apply a set of criteria to assess mechanization capacity in selected concentrated agricultural production areas in Viet Nam, identify major constraints, and propose appropriate policy solutions. The research employs a mixed-methods approach, combining desk review, field surveys, and descriptive statistical analysis, together with an adapted technology capability assessment framework based on Circular No. 17/2019/TT-BKHHCN. Case studies were conducted for five major commodities, including rice, coffee, mango, durian, and plantation timber, across pilot

raw material zones. The results reveal significant disparities in mechanization capacity among commodities. Rice production demonstrates relatively advanced and synchronized mechanization, while perennial crops, fruit production, and forestry remain constrained, particularly in post-harvest operations, organizational management, and innovation capacity. Based on these findings, the study proposes policy recommendations to promote value-chain-based mechanization, closely linked with the development of concentrated raw material zones, through improved credit access, infrastructure investment, human resource development, and strengthened domestic agricultural machinery manufacturing.

**Keywords:** agricultural mechanization; agricultural policy; concentrated raw material zones; mechanization capacity; value chain.

<sup>1</sup> Viện Chiến lược, Chính sách Nông nghiệp và Môi trường

<sup>2</sup> Cục Kinh tế hợp tác và Phát triển nông thôn

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

### 1.1. Tính cấp thiết

Chiến lược phát triển nông nghiệp và nông thôn bền vững giai đoạn 2021–2030, tầm nhìn đến 2050 theo Quyết định 150/QĐ-TTg xác định cơ giới hóa là một trong những định hướng trọng tâm, hướng tới tự động hóa đồng bộ từ sản xuất, thu hoạch đến bảo quản, chế biến theo chuỗi giá trị, ưu tiên các sản phẩm chủ lực và hình thành các vùng nguyên liệu tập trung đạt chuẩn cho chế biến và xuất khẩu. Thực hiện định hướng này, Bộ Nông nghiệp và Môi trường đang triển khai Đề án thí điểm xây dựng vùng nguyên liệu nông, lâm sản giai đoạn 2022–2025 tại 46 huyện của 13 tỉnh, với quy mô 166,8 nghìn ha cho 8 ngành hàng chủ lực.

Mặc dù tỷ lệ cơ giới hóa tại các vùng sản xuất hàng hóa tập trung cao hơn mặt bằng chung, song vẫn tồn tại nhiều hạn chế, đặc biệt ở các ngành cây công nghiệp, cây ăn quả và trồng rừng, với mức độ cơ giới hóa thấp ở các khâu trồng, chăm sóc và thu hoạch; đồng thời thiếu đồng bộ về thiết bị, hạ tầng, nhân lực và chính sách hỗ trợ. Nâng cao năng lực cơ giới hóa được xem là yếu tố then chốt để phát triển bền vững các vùng nguyên liệu tập trung. Tuy nhiên, hiện chưa có bộ tiêu chí phù hợp để đánh giá năng lực cơ giới hóa tại các vùng sản xuất này. Vì vậy, nghiên cứu nhằm xây dựng và hoàn thiện bộ tiêu chí đánh giá năng lực cơ giới hóa, áp dụng cho một số ngành hàng chủ lực, làm cơ sở đề xuất giải pháp nâng cao hiệu quả cơ giới hóa trong thời gian tới..

### 1.2. Mục tiêu nghiên cứu

Mục tiêu chung:

Đánh giá năng lực cơ giới hóa của một số ngành hàng tại các vùng nguyên liệu

tập trung, chỉ ra được các hạn chế, bất cập và đề xuất giải pháp giúp tăng hiệu quả sản xuất, thu nhập cho người sản xuất.

Mục tiêu cụ thể:

.Tổng quan cơ sở lý luận về vùng nguyên liệu tập trung và cơ giới hóa;

.Đánh giá thực trạng cơ giới hóa của một số sản phẩm nông sản chính tại các vùng nguyên liệu tập trung;

.Phân tích những rào cản trong phát triển cơ giới hóa tại các vùng nguyên liệu tập trung;

.Đề xuất giải pháp, chính sách giúp tăng năng lực cơ giới hóa tại các vùng nguyên liệu tập trung.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Phương pháp thu thập thông tin

#### a) Nghiên cứu tại bàn

Thu thập, tổng hợp thông tin, số liệu liên quan đến thực trạng phát triển vùng nguyên liệu tập trung, cơ giới hóa của một số các ngành hàng nông nghiệp chính. Kế thừa số liệu điều tra cơ giới hóa, vùng nguyên liệu tập trung do các đơn vị trong và ngoài Bộ Nông nghiệp và Môi trường đã thực hiện. Dịch tài liệu, báo cáo quốc tế để đánh giá về thực trạng cơ giới hóa gắn với phát triển vùng nguyên liệu tập trung.

#### b) Tổ chức khảo sát thu thập thông tin

Thực hiện khảo sát điển hình tại một số tỉnh trọng điểm về sản xuất tập trung của một số ngành hàng. Xây dựng nội dung các phiếu khảo sát và thực hiện khảo sát trực tiếp với các nhóm gồm: Cán bộ quản lý địa phương, người sản xuất (nông dân), hợp tác xã/tổ hợp tác (HTX/THT), doanh nghiệp (DN). Thực hiện chọn mẫu khảo sát có chủ đích là các tác nhân tham gia tại vùng nguyên liệu tập trung.

**Bảng 1: Địa điểm và số lượng mẫu đã khảo sát**

TT	Sản phẩm	Tỉnh	Cán bộ địa phương	DN	HTX	Nông dân
1	Xoài	Son La	5	2	1	30
2	Gỗ rừng trồng	Thừa Thiên Huế	5	2	2	38
3	Cà phê	Đắk Lắk	5	1	2	30
4	Lúa	An Giang	5	2	2	28
5	Sầu riêng	Tiền Giang	5	2	2	24
	<b>Tổng</b>		<b>25</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>150</b>

## 2.2. Phương pháp xử lý dữ liệu và phân tích thông tin

### a) Xử lý dữ liệu

Thông tin, số liệu thu thập từ nguồn thứ cấp và từ khảo sát thực địa qua các phiếu khảo sát được tổng hợp, phân tích bằng các phần mềm thống kê như Excel, STATA.

### b) Phân tích thông tin

Phân tích thống kê mô tả: Sử dụng các công cụ phân tích thống kê (mô tả, so sánh) để tổng hợp và xử lý dữ liệu thu thập được. Các chỉ tiêu thống kê phục vụ tính toán tỷ lệ cơ giới hóa, tỷ lệ các hộ tham gia trả lời về các lĩnh vực liên quan như: khó khăn, thuận lợi, hiệu quả, tác động của cơ giới hóa.

Áp dụng bộ tiêu chí đánh giá năng lực cơ giới hóa: Sử dụng công cụ tính toán áp dụng theo tiêu chí của Thông tư 17/2019/TT-BKHCN về hướng dẫn đánh giá trình độ và năng lực công nghệ sản xuất) có chỉnh sửa cho phù hợp với cơ giới hóa nông nghiệp. Cụ thể bộ tiêu chí đánh giá năng lực cơ giới hóa vùng nguyên liệu tập trung được xây dựng trên cơ sở kế thừa khung đánh giá trình độ và năng lực công nghệ sản xuất quy

định tại Thông tư 17/2019/TT-BKHCN, đồng thời có điều chỉnh để phù hợp với đặc thù của lĩnh vực cơ giới hóa nông nghiệp và không gian vùng nguyên liệu. Cụ thể, các tiêu chí chung về công nghệ được tái cấu trúc theo chuỗi sản xuất nông nghiệp, nhấn mạnh mức độ trang bị, đồng bộ và tự động hóa máy móc ở từng khâu từ làm đất, gieo trồng, chăm sóc đến thu hoạch, bảo quản và sơ chế. Nhóm tiêu chí về khai thác công nghệ được điều chỉnh theo hướng phản ánh hiệu quả sử dụng thiết bị cơ giới, năng lực vận hành, bảo dưỡng và chuyên gia công nghệ trong điều kiện sản xuất nông nghiệp thực tế. Bên cạnh đó, bộ tiêu chí bổ sung và làm rõ các nội dung đặc thù mà Thông tư 17 chưa đề cập đầy đủ, bao gồm hạ tầng phục vụ cơ giới hóa (giao thông nội đồng, điện, nước, kho bãi), tổ chức quản lý và lập kế hoạch sử dụng máy móc ở cấp vùng, cũng như khả năng đổi mới, thích ứng thiết bị và ứng dụng chuyển đổi số trong sản xuất. Việc điều chỉnh này nhằm bảo đảm bộ tiêu chí không chỉ đánh giá trình độ công nghệ thuần túy mà còn phản ánh toàn diện năng lực cơ giới hóa của vùng nguyên liệu tập trung theo hướng hiệu quả, đồng bộ và bền vững.

**Bảng 2. Tiêu chí đánh giá năng lực cơ giới hóa của vùng nguyên liệu tập trung**

TT	Tiêu chí đánh giá	Điểm tiêu chuẩn
I	Nhóm tiêu chí về trang bị máy, thiết bị công nghệ cơ giới hóa (nhóm T)	30
1	Mức độ trang bị máy ở các khâu: giống; làm đất; gieo, trồng; tưới, tiêu; chăm sóc; thu hoạch	5
2	Giá trị đầu tư thiết bị, máy, công nghệ	3
3	Mức tiên tiến của thiết bị, máy so với mặt bằng chung	7
4	Mức độ tự động hóa	7
5	Khả năng tiết kiệm năng lượng	8
II	Nhóm tiêu chí khai thác công nghệ (nhóm E)	20
6	Mức độ tăng năng suất lao động	5
7	Các cải tiến, sáng kiến khi sử dụng thiết bị làm tăng hiệu quả Cơ giới hóa	3
8	Năng lực bảo dưỡng, sửa chữa máy móc	4
9	Năng lực tiếp nhận chuyên gia thiết bị, công nghệ của người dân, doanh nghiệp	4
10	Chất lượng nguồn nhân lực vận hành máy	4
III	Đánh giá về năng lực, tổ chức, quản lý (nhóm O)	19
11	Số lao động được đào tạo, bồi dưỡng về quản lý sử dụng máy	3
12	Lập kế hoạch quản lý vận hành máy, thiết bị	5
13	Khả năng quản lý hiệu suất sử dụng thiết bị, máy cơ giới hóa	5
14	Xây dựng kế hoạch quản lý sử dụng thiết bị cơ giới hóa	3
15	Khả năng bảo vệ môi trường khi áp dụng cơ giới hóa	3
IV	Hạ tầng phục vụ cơ giới hóa (nhóm R)	17
16	Về đồng ruộng, quy mô sản xuất	3
17	Hệ thống giao thông nội đồng	3
18	Thủy lợi nội đồng; hệ thống cấp, thoát nước, hệ thống điện	4
19	Hạ tầng số, công nghệ thông minh, chính xác	3
20	Xử lý phụ phẩm, chất thải trong sơ chế, bảo quản, chế biến nông sản	4
IV	Đổi mới sáng tạo (Nhóm I)	14
21	Khả năng áp dụng linh hoạt máy thiết bị ở các khâu sản xuất khác nhau	4
22	Khả năng cải tiến, điều chỉnh thiết bị phù hợp với sản xuất	4
23	Năng lực liên kết hợp tác nghiên cứu, phát triển cơ giới hóa tại vùng nguyên liệu	2
24	Khả năng ứng dụng chuyển đổi số để tăng hiệu quả sản xuất	4

Công thức tính:

1) Trình độ và năng lực công nghệ sản xuất của vùng nguyên liệu được đo lường bằng số điểm đạt được:

$$S = \Sigma (T+E+O+R+I)$$

2) Hệ số mức độ đồng bộ của trình độ và năng lực công nghệ sản xuất TĐB được tính theo công thức

$$T_{DB} = K_T^{\hat{a}_T} \cdot K_E^{\hat{a}_E} \cdot K_O^{\hat{a}_O} \cdot K_R^{\hat{a}_R} \cdot K_I^{\hat{a}_I}$$

$$\text{với: } K_T = \frac{T}{30}; K_E = \frac{E}{20}; K_O = \frac{O}{19}; K_R = \frac{R}{17}; K_I = \frac{I}{14}$$

$$\hat{a}_T = 0,30; \hat{a}_E = 0,20; \hat{a}_O = 0,19; \hat{a}_R = 0,17;$$

$$\hat{a}_I = 0,14$$

Trong đó:

-  $K_T$  là hệ số tính toán trình độ và năng lực công nghệ sản xuất của nhóm hiện trạng công nghệ sản xuất (nhóm T);

-  $K_H$  là hệ số tính toán trình độ và năng lực công nghệ sản xuất của nhóm hiệu quả khai thác công nghệ (nhóm E);

-  $K_O$  là hệ số tính toán trình độ và năng lực công nghệ sản xuất của nhóm năng lực tổ chức (nhóm O);

-  $K_R$  là hệ số tính toán trình độ và năng lực công nghệ sản xuất của nhóm năng lực nghiên cứu, phát triển (nhóm R);

-  $K_I$  là hệ số tính toán trình độ và năng lực công nghệ sản xuất của nhóm năng lực đổi mới sáng tạo (nhóm I);

-  $\hat{a}_T$  là trọng số trình độ và năng lực công nghệ sản xuất của nhóm T;

-  $\hat{a}_E$  là trọng số trình độ và năng lực công nghệ sản xuất của nhóm E;

-  $\hat{a}_O$  là trọng số trình độ và năng lực công nghệ sản xuất của nhóm O;

-  $\hat{a}_R$  là trọng số trình độ và năng lực công nghệ sản xuất của nhóm R;

-  $\hat{a}_I$  là trọng số trình độ và năng lực công nghệ sản xuất của nhóm I;

3) Phân loại trình độ và năng lực công nghệ sản xuất của doanh nghiệp theo 04 mức căn cứ trên tổng số điểm các thành phần trình độ và năng lực công nghệ đạt được và hệ số mức độ đồng bộ của trình độ và năng lực công nghệ sản xuất vùng, cụ thể như sau:

.Trình độ và năng lực công nghệ sản xuất lạc hậu khi hệ số mức độ đồng bộ nhỏ hơn 0,3 và tổng số điểm nhỏ hơn 35 điểm;

.Trình độ và năng lực công nghệ sản xuất trung bình khi hệ số mức độ đồng bộ từ 0,3 trở lên và tổng số điểm từ 35 điểm đến dưới 60 điểm;

.Trình độ và năng lực công nghệ sản xuất trung bình tiên tiến khi hệ số mức độ đồng bộ từ 0,5 trở lên và tổng số điểm từ 60 điểm đến dưới 75 điểm;

.Trình độ và năng lực công nghệ sản xuất tiên tiến khi hệ số mức độ đồng bộ từ 0,65 trở lên và tổng số điểm từ 75 điểm trở lên.

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Năng lực cơ giới hóa tại một số vùng nguyên liệu tập trung

Nghiên cứu tập trung đi sâu phân tích và đánh giá năng lực cơ giới hóa của một số cây trồng trọng điểm tham gia Đề án thí điểm xây dựng vùng nguyên liệu tập trung theo Quyết định số 1088/QĐ-BNN-KTHT. Các sản phẩm được lựa chọn mang tính đại diện cho nhiều vùng sinh thái và ngành hàng nông nghiệp khác nhau, bao gồm: lúa gạo tại An Giang, cà phê tại Đắk Lắk, xoài tại Sơn La, gỗ rừng trồng tại Thừa Thiên Huế, và sầu riêng tại Tiền Giang (Đông Tháp mới). Việc lựa chọn này không chỉ phản ánh tính đa dạng của các loại hình sản xuất nông lâm nghiệp mà còn cho phép so sánh, đối chiếu năng lực cơ giới hóa giữa các sản phẩm chủ lực.

Kết quả cho thấy lúa gạo tại An Giang đạt điểm số cao nhất (75,5 điểm; hệ số K = 0,75), được xếp vào nhóm tiên tiến, phản ánh mức độ cơ giới hóa tương đối đồng bộ và toàn diện ở tất cả các khâu sản xuất. Xoài tại Sơn La (61,75 điểm; K = 0,62) và sầu riêng tại Tiền Giang (61,0 điểm; K = 0,61) được xếp loại trung bình tiến tiến, cho thấy một số khâu sản xuất đã được cơ giới hóa khá tốt, song tính đồng bộ chưa hoàn toàn đạt chuẩn. Ngược lại, cà phê tại Đắk Lắk (57,5 điểm; K = 0,57) và gỗ rừng trồng tại Thừa Thiên Huế (46,43 điểm; K

= 0,46) chỉ đạt mức trung bình, phản ánh cơ giới hóa còn hạn chế, đặc biệt ở khâu chế biến, vận chuyển và quản lý.

Như vậy, kết quả đánh giá bước đầu chỉ ra sự khác biệt đáng kể giữa các ngành hàng: lúa gạo nổi bật về mức độ cơ giới hóa đồng bộ, trong khi các cây công nghiệp dài ngày và lâm nghiệp còn gặp nhiều khó khăn. Đây là cơ sở quan trọng để phân tích sâu hơn các tiêu chí cụ thể (T, H, O, R, I), từ đó đề xuất giải pháp nâng cao năng lực cơ giới hóa phù hợp với đặc thù từng ngành.

**Bảng 3: Trình độ, năng lực công nghệ và hệ số mức độ đồng bộ của một số sản phẩm tại vùng thí điểm**

Ngành hàng	Điểm tổng (S) – Trình độ và năng lực công nghệ	Hệ số K (mức đồng bộ)	Phân loại
Lúa	75.50	0.75	Tiên tiến
Cà phê	57.50	0.57	Trung bình
Xoài	61.75	0.62	Trung bình tiên tiến
Sầu riêng	61.00	0.61	Trung bình tiên tiến
Gỗ rừng trồng	46.43	0.46	Trung bình

Nguồn: ISPAE

Đánh giá năng lực cơ giới hóa bình quân theo nhóm tiêu chí của các ngành hàng thí điểm cho thấy có sự khác biệt rõ rệt giữa các sản phẩm. Lúa gạo tại An Giang đạt điểm số cao nhất và khá đồng đều trên các nhóm tiêu chí, đặc biệt nổi trội về trang bị máy móc, thiết bị công nghệ (đạt khoảng 87% so với chuẩn) và khai thác công nghệ (78%), tiến sát mức chuẩn, phản ánh mức độ cơ giới hóa đồng bộ và toàn diện của ngành hàng này. Xoài tại Sơn La và sầu riêng tại Tiền Giang được xếp ở mức trung bình khá, với điểm mạnh về hạ tầng phục vụ sản xuất (khoảng 65-67%) và

khai thác công nghệ (64-66%), song còn hạn chế ở tổ chức quản lý (chỉ đạt khoảng 50%) và đổi mới sáng tạo (54-56%), cho thấy sự phát triển chưa cân bằng giữa các khâu trong chuỗi giá trị. Ngược lại, cà phê tại Đắk Lắk chỉ đạt mức trung bình, nổi trội ở khả năng khai thác công nghệ (65%) nhưng yếu ở quản lý tổ chức (50%) và đổi mới sáng tạo (48%), phản ánh thách thức trong việc nâng cao năng lực HTX và ứng dụng công nghệ mới. Đáng chú ý, gỗ rừng trồng tại Thừa Thiên Huế có mức điểm thấp nhất ở hầu hết các tiêu chí, đặc biệt yếu ở trang bị máy móc (chỉ 37%) và hạ

tầng (51%), cho thấy khoảng cách lớn so với tiêu chuẩn cơ giới hóa và phản ánh đặc thù sản xuất phân tán, địa hình phức tạp của ngành lâm nghiệp.

Nhìn chung, trong các ngành hàng thực hiện khảo sát, lúa gạo tại vùng ĐBSCL là đã đạt năng lực cơ giới hóa cao nhất, trong khi ngành gỗ rừng trồng còn tụt hậu đáng kể. Kết quả này khẳng định tính đặc thù của từng ngành hàng và gợi mở định hướng chính sách: coi lúa gạo là hình mẫu phát triển cơ giới hóa đồng bộ; thúc đẩy công nghệ và hạ tầng trong rau quả; tăng cường đổi mới sáng tạo và tổ chức quản lý cho cà phê; đồng thời ưu tiên đầu tư hạ tầng và thiết bị cơ bản cho lâm nghiệp nhằm rút ngắn khoảng cách.

### **3.2. Tổng quan chính sách cơ giới hóa tại vùng nguyên liệu tập trung**

Chính phủ đã ban hành nhiều Chiến lược, chương trình về khoa học công nghệ, nông nghiệp công nghệ cao, cơ giới hóa và chế biến (Đề án tái cơ cấu, Chiến lược cơ giới hóa và chế biến nông sản đến 2030, các quyết định về cơ khí trọng điểm, công nghiệp hỗ trợ, chương trình khoa học và công nghệ đến năm 2030...), cùng các chính sách hỗ trợ chế tạo máy, hỗ trợ lãi suất mua máy, giảm tổn thất trong nông nghiệp, khuyến khích địa phương hỗ trợ cơ giới hóa. Với các chính sách phát triển ngành, Chính phủ triển khai nhiều cơ chế hỗ trợ trực tiếp nông dân và doanh nghiệp đầu tư máy móc phục vụ sản xuất nông nghiệp, đặc biệt là chính sách hỗ trợ giảm tổn thất trong nông nghiệp theo Quyết định số 68/2013/QĐ-TTg. Các chính sách này đã tạo điều kiện mở rộng tiếp cận vốn ưu đãi, thúc đẩy đầu tư máy móc, đẩy nhanh cơ giới hóa, nhất là tại các vùng sản xuất lúa hàng hóa. Ngoài ra, chính sách phát triển công nghiệp hỗ trợ theo Nghị định số 111/2015/NĐ-CP góp phần nâng cao năng lực sản xuất trong nước và tạo

nền tảng cho phát triển bền vững ngành cơ khí nông nghiệp

### **3.3. Khó khăn và bất cập của chính sách cơ giới hóa tại vùng nguyên liệu tập trung**

Mặc dù hệ thống chính sách về cơ giới hóa nông nghiệp tại Việt Nam tương đối đầy đủ, song quá trình triển khai tại các vùng nguyên liệu tập trung còn bộc lộ nhiều khó khăn và bất cập, thể hiện trên các nhóm chính sách chủ yếu sau.

**Thứ nhất**, chính sách tín dụng hiện nay chủ yếu căn cứ theo Nghị định 55/2015/NĐ-CP, Nghị định 116/2018/NĐ-CP và gói hỗ trợ lãi suất theo Nghị định 31/2022/NĐ-CP. Tuy nhiên, mức cho vay còn thấp so với nhu cầu đầu tư máy móc, thiết bị và công nghệ; điều kiện vay vốn còn khắt khe do yêu cầu tài sản thế chấp. Gói hỗ trợ lãi suất 2% (40.000 tỷ đồng) giải ngân rất thấp, đến 30/9/2023 mới đạt 873 tỷ đồng cho hơn 2.200 khách hàng (theo NHNN), chủ yếu do vướng mắc về thủ tục, tiêu chí và quy trình nội bộ của ngân hàng.

**Thứ hai**, chính sách thuế theo Luật Thuế GTGT 2014 tuy đã miễn thuế đối với máy móc chuyên dùng cho sản xuất nông nghiệp, song việc áp dụng các mức thuế suất 0%, 5%, 10% đối với dịch vụ cơ giới hóa hiện đại (thu hoạch thuê, sấy thuê, logistics nội vùng...) còn chông chéo, dẫn đến cùng một loại dịch vụ nhưng bị áp thuế khác nhau, làm gia tăng chi phí và rủi ro pháp lý cho doanh nghiệp.

**Thứ ba**, chính sách trợ cấp máy móc theo Quyết định 68/2013/QĐ-TTg đã góp phần thúc đẩy cơ giới hóa, song quá trình thực thi còn chậm, tập trung chủ yếu vào cây lúa và khâu thu hoạch, thiếu đồng bộ ở các khâu sau thu hoạch và các ngành hàng khác. Đặc biệt, chính sách đã hết thời hạn hỗ trợ lãi suất từ ngày 31/12/2020 nhưng chưa có văn bản thay thế.

**Thứ tư**, chính sách khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo theo Luật Chuyên gia công nghệ 2017 và Nghị định 76/2018/NĐ-CP còn thiên về khung pháp lý chung, thiếu cơ chế hỗ trợ tài chính cụ thể cho chuyên gia công nghệ máy móc và số hóa trong nông nghiệp; thủ tục đăng ký chuyển giao công nghệ còn phức tạp.

**Thứ năm**, chính sách đào tạo và tập huấn theo Nghị định 83/2018/NĐ-CP, Quyết định 1956/QĐ-TTg, Quyết định 971/QĐ-TTg và Nghị định 98/2018/NĐ-CP còn dàn trải, thiếu gắn kết với chuỗi liên kết và vùng nguyên liệu tập trung; chưa chú trọng đào tạo đội ngũ vận hành, bảo trì máy móc tại HTX và doanh nghiệp. Một số chính sách đào tạo đã hết thời hạn nhưng chưa được cập nhật, điều chỉnh.

**Thứ sáu**, chính sách liên kết sản xuất theo Nghị định 98/2018/NĐ-CP dù có mức hỗ trợ tương đối toàn diện, song triển khai trên thực tế còn lúng túng, thủ tục phức tạp, yêu cầu đối ứng cao, giải ngân chậm. Quy mô sản xuất nhỏ lẻ, biến động thị trường, thiếu cơ chế chế tài hợp đồng khiến liên kết dễ bị phá vỡ.

**Thứ bảy**, chính sách thu hút doanh nghiệp đầu tư vào nông nghiệp theo Nghị định 57/2018/NĐ-CP còn hạn chế về mức hỗ trợ, quy trình thẩm định và giải ngân phức tạp; quỹ đất sạch thiếu, hạ tầng vùng nguyên liệu chưa đồng bộ; chính sách chưa gắn chặt với phát triển vùng nguyên liệu tập trung nên đầu tư còn dàn trải.

**Thứ tám**, chính sách phát triển cơ khí, chế tạo máy nông nghiệp theo Quyết định 319/QĐ-TTg, Quyết định 10/2009/QĐ-TTg, Nghị định 111/2015/NĐ-CP và Nghị định 205/2025/NĐ-CP còn thiếu chính sách đặc thù cho cơ khí nông nghiệp; ưu đãi chưa đủ mạnh, thiếu cơ chế R&D và sản xuất thử nghiệm riêng; phối hợp liên ngành giữa Bộ Nông nghiệp và Môi trường, Bộ Công Thương và Bộ Khoa học và Công nghệ còn hạn chế.

### **3.4. Những rào cản trong áp dụng cơ giới hóa tại vùng nguyên liệu tập trung**

Những rào cản trong áp dụng máy, thiết bị và công nghệ tại các vùng nguyên liệu tập trung thể hiện trên nhiều phương diện. (i) Thứ nhất, hạ tầng kỹ thuật còn yếu và thiếu đồng bộ: đường giao thông nội đồng, thủy lợi, kho lạnh, nhà sơ chế và trung tâm logistics đều chưa đáp ứng yêu cầu, làm tăng chi phí vận hành, giảm hiệu quả đầu tư và cản trở hình thành chuỗi giá trị sau thu hoạch. (ii) Thứ hai, quy mô sản xuất nhỏ lẻ, manh mún, tập quán canh tác thủ công phổ biến khiến cơ giới hóa chỉ tập trung ở một số khâu, công suất máy móc không được khai thác đầy đủ. (iii) Thứ ba, nguồn nhân lực nông thôn già hóa, trình độ tay nghề và tỷ lệ lao động qua đào tạo thấp, thiếu đội ngũ vận hành, bảo trì máy, dẫn tới hư hỏng, lãng phí và dịch vụ cơ giới hóa của HTX khó duy trì. (iv) Thứ tư, dịch vụ cơ giới hóa, thị trường máy móc trong nước và hệ thống bảo trì, phụ tùng còn yếu, phụ thuộc nhiều vào máy nhập khẩu giá cao, khó phù hợp điều kiện địa hình và quy mô hộ. Bên cạnh đó, tổ chức sản xuất và liên kết nông dân, HTX, doanh nghiệp còn lỏng lẻo, chính sách hỗ trợ khó tiếp cận, thiếu tính lan tỏa, trong khi tác động của biến đổi khí hậu (hạn, mặn, mưa bão cực đoan) làm gia tăng chi phí, rủi ro và làm giảm đáng kể hiệu quả của cơ giới hóa đồng bộ.

### **3.5. Giải pháp phát triển cơ giới hóa tại vùng sản xuất nông nghiệp tập trung**

Để thúc đẩy cơ giới hóa đồng bộ và hiệu quả tại các vùng nguyên liệu tập trung, cần triển khai hệ thống giải pháp tổng hợp, gắn chặt giữa đầu tư công nghệ, tổ chức sản xuất, hạ tầng và đổi mới sáng tạo theo chuỗi giá trị nông sản.

**Thứ nhất**, nhóm giải pháp về trang bị máy móc, thiết bị và công nghệ cần chuyển từ hỗ trợ mua máy đơn lẻ sang hỗ trợ các gói thiết bị đồng bộ theo chuỗi giá trị,

phù hợp đặc thù từng sản phẩm và vùng nguyên liệu. Chính sách cần ưu tiên thiết bị công nghệ cao, tiết kiệm năng lượng, phát thải thấp và gắn hỗ trợ với hiệu quả sử dụng, hợp đồng liên kết chuỗi. Đồng thời, phát triển ngành công nghiệp chế tạo máy nông nghiệp trong nước thông qua hình thành các cụm ngành tại ĐBSCL, Tây Nguyên và Đông Nam Bộ; thúc đẩy liên kết Nhà nước, viện nghiên cứu, trường ĐH và doanh nghiệp, HTX; áp dụng cơ chế đặt hàng công và ưu đãi tài chính cho nghiên cứu phát triển, kiểm định và đào tạo nhân lực. Song song, cần nhập khẩu có chọn lọc các công nghệ tiên tiến mà trong nước chưa làm chủ, gắn chặt với chuyển giao công nghệ và chiến lược nội địa hóa.

**Thứ hai**, nhóm giải pháp về khai thác, vận hành và nâng cao năng suất công nghệ tập trung vào phát triển nguồn nhân lực và hệ sinh thái dịch vụ cơ giới hóa. Cần chuẩn hóa nghề vận hành, bảo trì máy nông nghiệp thông qua bộ tiêu chuẩn kỹ năng và chứng chỉ nghề; đào tạo gắn với nhu cầu từng vùng nguyên liệu và mô hình liên kết chuỗi. Mạng lưới kỹ thuật viên cơ giới hóa tại địa phương cần được hình thành để hỗ trợ vận hành, sửa chữa, tư vấn kỹ thuật và kết nối phản hồi cho doanh nghiệp chế tạo máy. Đồng thời, khuyến khích các sáng kiến kỹ thuật tại cơ sở thông qua quỹ hỗ trợ thử nghiệm, bảo hộ sở hữu trí tuệ và kết nối thương mại hóa.

**Thứ ba**, nhóm giải pháp về tổ chức sản xuất và quản lý hướng tới chuyên nghiệp hóa dịch vụ cơ giới hóa thông qua HTX và trung tâm cơ giới cấp xã, quản lý đội máy tập trung theo hợp đồng và số hóa toàn bộ quy trình vận hành. Việc ứng dụng IoT, GPS, AI, Big Data và GIS giúp tối ưu lịch máy, minh bạch chi phí, dự báo mùa vụ và đáp ứng yêu cầu truy xuất nguồn gốc của thị trường.

**Thứ tư**, nhóm giải pháp về hạ tầng hỗ trợ cơ giới hóa nhân mạnh đầu tư đồng bộ thủy lợi, giao thông nội đồng, hạ tầng sau thu hoạch và logistics. Hệ thống sấy, kho lạnh, trung tâm logistics vùng cần được phát triển theo mô hình dùng chung, kết hợp PPP và công nghệ số, gắn với chuỗi giá trị và giảm chi phí.

**Thứ năm**, đề xuất hoàn thiện chính sách, trong đó tập trung ban hành gói chính sách cơ giới hóa cho vùng nguyên liệu tập trung theo hướng đồng bộ chuỗi dựa trên hiệu quả. Trước hết, nâng trần tín dụng và nới điều kiện bảo đảm theo Nghị định 55/2015/NĐ-CP, Nghị định 116/2018/NĐ-CP; thiết kế lại hỗ trợ lãi suất theo Nghị định 31/2022/NĐ-CP với tiêu chí đơn giản, áp dụng bảo lãnh tín dụng/cho vay theo dòng tiền hợp đồng liên kết. Thống nhất thuế GTGT cho dịch vụ cơ giới hóa hiện đại để giảm chong chéo của Luật Thuế GTGT 2014. Gia hạn và mở rộng chính sách thay thế Quyết định 68/2013/QĐ-TTg theo gói thiết bị sau thu hoạch và đa ngành hàng. Thiết lập quỹ/đồng tài trợ nghiên cứu phát triển và chuyển giao công nghệ theo Luật Chuyển giao công nghệ 2017, Nghị định 76/2018/NĐ-CP; chuẩn hóa đào tạo vận hành, bảo trì gắn HTX/DN theo Nghị định 83/2018/NĐ-CP và Nghị định 98/2018/NĐ-CP. Đồng thời, ưu đãi đặc thù cho cơ khí nông nghiệp theo Quyết định 319/QĐ-TTg, Nghị định 111/2015/NĐ-CP và Nghị định 205/2025/NĐ-CP, kèm cơ chế phối hợp liên ngành và thí điểm tại vùng trọng điểm.

#### IV. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã làm rõ cơ sở lý luận về vùng nguyên liệu tập trung và cơ giới hóa nông nghiệp, đồng thời khẳng định mối quan hệ tương hỗ giữa hai quá trình này trong hiện đại hóa nông nghiệp. Kết quả đánh giá năng lực cơ giới hóa tại một số vùng nguyên liệu thí điểm cho thấy sự khác biệt rõ rệt giữa các ngành hàng: lúa

gạo đạt mức cơ giới hóa tương đối đồng bộ và tiến gần tới hiện đại, trong khi cà phê, cây ăn quả và đặc biệt là gỗ rừng trồng còn hạn chế, thiếu đồng bộ giữa các khâu sản xuất, sau thu hoạch, quản lý. Mặc dù hệ thống chính sách hiện hành tương đối đầy đủ, song việc triển khai tại các vùng nguyên liệu tập trung còn gặp nhiều rào cản về tín dụng, thuê, trợ cấp máy móc, khoa học công nghệ, đào tạo nhân lực, liên kết sản xuất, thu hút đầu tư và phát triển cơ khí nông nghiệp.

Trên cơ sở đó, kiến nghị cần coi cơ giới hóa là trụ cột chiến lược trong phát triển

vùng nguyên liệu tập trung giai đoạn tới. Nhà nước cần ban hành gói chính sách cơ giới hóa chuyên biệt cho vùng nguyên liệu theo hướng đồng bộ chuỗi giá trị, dựa trên hiệu quả và hợp đồng liên kết; ưu tiên đầu tư hạ tầng, dịch vụ cơ giới hóa và nguồn nhân lực vận hành, bảo trì. Đồng thời, tăng cường vai trò điều phối liên ngành của Bộ Nông nghiệp và Môi trường, gắn cơ giới hóa với việc thực hiện Đề án phát triển vùng nguyên liệu giai đoạn 2026-2030 nhằm nâng cao năng suất, giảm chi phí và tăng sức cạnh tranh của nông sản Việt Nam.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1].Nguyễn Trí Lạc. (2018). *Luận án tiến sĩ: Đẩy mạnh cơ giới hóa nông nghiệp tỉnh Hà Tĩnh.*

[2].Viện nghiên cứu nông nghiệp Yanmar & Khoa Công nghệ - Trường Đại học Cần Thơ. (2022). *Thực trạng về Cơ giới hóa sản xuất lúa vùng ĐBSCL.*

[3].FAO. (1997). *Agricultural Mechanization Strategy.* FAO Agricultural Services Bulletin.

[4].Odigboh, E. U. (1991). *Mechanization of tropical agriculture.*

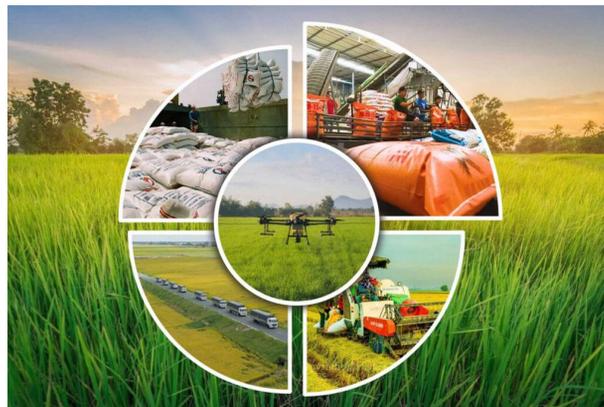
[5].Ou, Y., et al. (2002). *Agricultural mechanization as a technical system.*

6.Thông tư 17/2019/TT-BKHCN về

*Hướng dẫn đánh giá trình độ và năng lực công nghệ sản xuất do Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành*

[7].Quyết định 1088/QĐ-BNN-KTHT năm 2022 phê duyệt *Đề án Thí điểm xây dựng vùng nguyên liệu nông, lâm sản đạt chuẩn phục vụ tiêu thụ trong nước và xuất khẩu giai đoạn 2022-2025* do Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn ban hành

[8].Quyết định 858/QĐ-TTg năm 2022 phê duyệt *Chiến lược phát triển cơ giới hóa nông nghiệp và chế biến nông lâm thủy sản đến năm 2030* do Thủ tướng Chính phủ ban hành



# NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN THIẾT KẾ LỒNG QUAY CỦA MÔ HÌNH MÁY LY TÂM CHO RAU CẮT TƯƠI DẠNG MẺ

Nguyễn Nhân Sâm<sup>1</sup>

Đặng Hoàng Minh<sup>2</sup>

Bùi Trung Thành<sup>3</sup>

Lịch sử bài báo

Ngày nhận bài: 05/10/2025

Ngày phản biện: 10/10/2025

Ngày duyệt đăng: 19/01/2026

## TÓM TẮT

Nghiên cứu đề cập đến nội dung nghiên cứu lý thuyết trong tính toán về thiết kế một loại lồng quay của mô hình máy ly tâm chuyên dùng làm khô rau củ tươi sau khi chúng đã được rửa sạch có năng suất 2kg/mẻ, nhằm đáp ứng nhu cầu "rau ăn liền" cho người lao động sống ở khu vực thành thị tiết kiệm thời gian nấu ăn trong gia đình sau giờ làm việc. Nghiên cứu đã sử dụng số liệu thực nghiệm cho rau cải xanh cắt lát phạm vi 4cm có khối lượng riêng thể tích là 303kg/m<sup>3</sup> cùng với việc lựa chọn số vòng quay của lồng quay là 600 vòng/phút. Nghiên cứu đã xác định được thể tích lồng quay chứa rau cần ly tâm là 9,2.10<sup>-3</sup> m<sup>3</sup> và đã cho ra kích thước 5 lồng quay (đường kính x

chiều dài) gồm: (150 x 500)mm; (200 x 320)mm; (250 x 210)mm; (300 x 150)mm và (350 x 115) mm. Nghiên cứu đã chọn lồng quay kích thước (200 x 320) mm, số vòng quay 600 vòng/phút để thực hiện tính toán. Kết quả đã tính được: Lực ly tâm tương đương  $F = 32,5N$ , áp suất ly tâm  $P_{max} = 3739,76 N/m^2$ , ứng suất kéo  $= 697287,55 N/m^2$ , đường kính lỗ  $d = 10mm$ , số lỗ 1216 và số tỷ lệ thoát nước  $= 47,5\%$  và khoảng cách các lỗ theo chiều ngang và chiều dọc là 12,8mm. Ở chiều dày vật liệu chế tạo lồng quay  $min = 1,2 mm$  cho thời gian thoát nước là 0,5 phút.

**Từ khóa:** Khả năng phân ly, máy ly tâm, ly tâm làm khô rau, lồng quay, lực ly tâm.

## STUDYING OF DESIGNING CALCULATION A ROTATING CAGE OF CENTRIFUGE MODEL FOR BATCH FRESH CUT VEGETABLES

### ABSTRACT

The study deals with the designing and calculating of a rotating cage of a centrifuge model specialized in dried fresh cut vegetables after they have been washed with the capacity of 2kg/batch. This study meet the demand of "instant vegetables" for people are living in urban areas that saving time for cooking at home after works.

Studying used experimental data for 4cm-sized sliced of the green vegetables having the bulk density of 303kg/m<sup>3</sup> and selected the number of rotations of the rotating cage of 600 rpm.

This studying determined the volume of the the rotating cage to be 9.2 x 10<sup>-3</sup> m<sup>3</sup> and five rotating cages (diameter x length) including: (150 x 500) mm; (200 x 320)mm; (250 x 210)mm; (300 x 150) mm and (350 x 115)mm.

The studying selected a rotating cage with

dimensions of (200 x 320) mm and a rotation speed of 600 rpm to perform the calculation. The calculated results were: the Equivalent centrifugal force  $F = 32.5N$ , the centrifugal pressure  $P_{max} = 3739.76 N/m^2$ , the tensile stress  $= 697287.55 N/m^2$ , the hole diameter  $d = 10mm$ , number of holes 1216 and the drainage ratio  $= 47.5\%$  and the distance between holes horizontally and vertically is 12.8mm. At the thickness of the material used to make the rotating cage  $min = 1.2mm$ , gives the drainage time of 0.5 minutes.

**Keywords:** Centrifuge, centrifugal force, rotating cage, separation capacity, vegetable drying centrifuge.

**Keywords:** agricultural mechanization; agricultural policy; concentrated raw material zones; mechanization capacity; value chain.

<sup>1</sup> Phòng Quản lý khoa học và Hợp tác quốc tế, Trường Đại học Công nghiệp TP. Hồ Chí Minh

<sup>2</sup> Khoa Công nghệ Cơ Khí, Trường Đại học Công nghiệp TP. Hồ Chí Minh

<sup>3</sup> Khoa Công nghệ Nhiệt Lạnh, Trường Đại học Công nghiệp TP. Hồ Chí Minh

Tác giả liên hệ: buitrungthanh@iuh.edu.vn

## 1. GIỚI THIỆU

Chất lượng của sản phẩm rau ăn lá cắt tươi bày bán trên các kệ của siêu thị phụ thuộc vào chất lượng lát rau còn nguyên vẹn, đủ khô để có thể bảo quản trong một số ngày cho đến khi nấu trên bếp. Yếu tố chính quan trọng tạo nên sự ổn định của sản phẩm rau ăn lá cắt tươi sau rửa sạch là kiểm soát độ ẩm sau khi rửa, như vậy yêu cầu rau sau khi cắt tươi và rửa phải được loại bỏ nước đến độ ẩm yêu cầu để ngăn chặn sự hư hỏng do sự phát triển nhanh của các vi khuẩn hoặc enzyme, nhưng không làm rau được dập nát [1]. Trên thị trường hiện đang có một số phương pháp làm ráo nước cho rau sau rửa gồm: ly tâm, sàng rung, thổi khí. So sánh 3 phương pháp làm khô nói trên thì phương pháp ly tâm đang được ứng dụng phổ biến hơn, bởi tính tiện dụng, cho năng suất cao, chi phí đầu tư thấp [2].

Thực tế trên thị trường hiện nay chưa có máy ly tâm chuyên dùng làm khô rau sau sơ chế. Máy ly tâm cho rau sau cắt tươi có yêu cầu kỹ thuật khác biệt là do rau ăn lá có nhiều nách lá, bề mặt lá nhăn nheo, nước dễ bị đọng tại các túi [3]. Việc loại bỏ nước khó khăn hơn. Khi thực hiện ly tâm tách nước không tốt nước sẽ còn đọng lại dẫn đến phát triển vi sinh vật, làm giảm tuổi thọ rau trong các bao gói khi bảo quản trên kệ tại các siêu thị. Để có thể tách nước triệt để, người ta phải kéo dài thời gian ly tâm hoặc phải tăng lực ly tâm hoặc kết hợp cả 2 giải pháp. Việc tăng lực ly tâm và kéo dài thời gian ly tâm quá mức không những gây tổn thương tế bào trên lá rau mà còn tiêu hao nhiều năng lượng điện dẫn đến giá thành bán rau tươi trở nên thiếu tính cạnh tranh hơn.

Khi máy ly tâm làm việc, lồng quay quay xuất hiện lực ly tâm phá vỡ lực liên kết giữa vật liệu ướt cần làm khô với chất lỏng bám dính theo [4]. Khi lồng quay quay, chất lỏng bám dính theo vật liệu có

khối lượng riêng lớn hơn vật liệu ướt cần làm khô được tách ra và văng ra ngoài thông qua các lỗ trên thành lồng quay theo lực ly tâm. Số vòng quay của lồng quay càng lớn, bán kính lồng quay càng lớn thì lực ly tâm càng lớn cho ra khả năng tách nước ra khỏi vật ẩm càng nhanh [5]. Ngoài ra mật độ lỗ trên lồng quay hay còn gọi là tỷ lệ diện tích lỗ trên thành lồng quay ( $f$ ) với diện tích xung quanh của lồng quay ( $A$ ) hay được gọi tắt là số tỷ lệ thoát nước qua thành lồng ( $\theta$ ) cũng ảnh hưởng lớn đến khả năng phân ly [6],[7]. Theo [7] số tỷ lệ ( $\theta$ ) có liên quan đến khả năng phân phối lưu chất thoát qua lồng quay nhanh hay chậm, đồng đều hay không đồng đều.

Phạm vi bài báo chỉ trình bày cơ sở thiết kế lồng quay, các tính toán thiết kế về lồng quay và kiểm tra bền theo chỉ tiêu ứng suất và chuyển vị theo chiều dày chế tạo thành lồng quay liên quan đến số tỷ lệ diện tích lỗ thoát nước tốt nhất trên lồng quay của mô hình máy ly tâm rau cắt tươi có năng suất 2kg/ mẻ. Việc nghiên cứu này làm cơ sở để thực hiện công tác thiết kế và chế tạo hoàn chỉnh một mô hình máy ly tâm rau đã cắt sau sơ chế để tiến hành thực nghiệm trong các bước tiếp theo của nghiên cứu máy ly tâm trong dây chuyền sơ chế rau ăn lá “ăn liền” trong thực tiễn.

## 2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

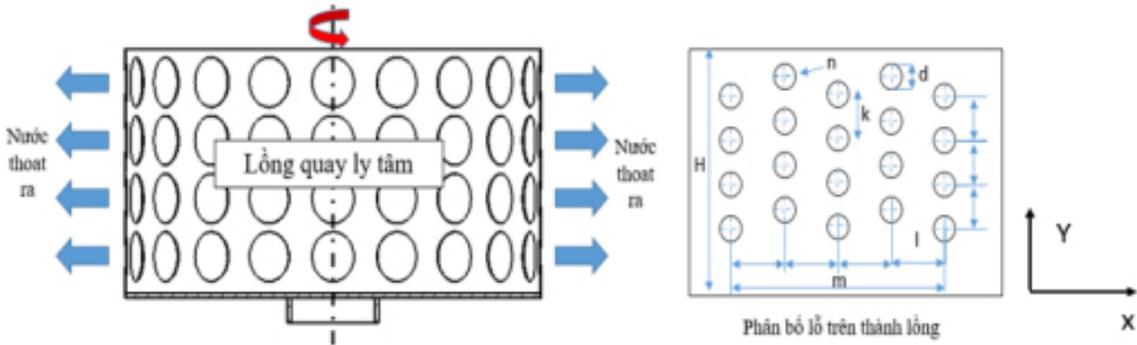
### 2.1 Lồng quay của máy ly tâm

Lồng quay (centrifuge basket) là bộ phận quan trọng của máy ly tâm, có vai trò trực tiếp trong quá trình tách pha lỏng khỏi pha rắn (hoặc bán rắn) dưới tác dụng của lực ly tâm. Lồng quay được bố trí gắn trên một trục quay, được dẫn động quay bởi một động cơ điện có số vòng quay tương đối cao. Bề mặt thành lồng thường được gia công các lỗ nhỏ hoặc khe hở để chất lỏng dính theo vật ướt có thể thoát ra khỏi vật và văng ra khỏi lồng quay nhờ lực ly tâm, trong khi đó vật liệu cần

được làm khô thì được giữ lại bên trong thành lồng.

Quá trình ly tâm tách nước ra khỏi rau sau công đoạn rửa được mô tả như sau: Trước tiên cho rau sau rửa vào lồng quay, tiếp theo cho máy ly tâm làm việc. Khi lồng quay quay, lực ly tâm xuất hiện, dưới tác dụng của lực ly tâm rau ướt bị

ép vào xung quanh thành trong của lồng, lúc này (nước) trong vật ẩm có khối lượng riêng lớn hơn bị văng ra khỏi rau thông qua các lỗ thoát nước trên thành lồng, rau có khối lượng riêng nhỏ hơn được giữ lại bên trong thành lồng quay. Việc tách pha lỏng khỏi rau ẩm nhờ sự khác biệt về khối lượng riêng của rau và nước.



Hình 1. Nguyên lý thoát nước ly tâm và phân bố lỗ ly tâm theo chiều dọc và theo chiều ngang trên thành lồng quay

## 2.2 Phân tích các thông số liên quan đến chất lượng làm việc của lồng quay máy ly tâm

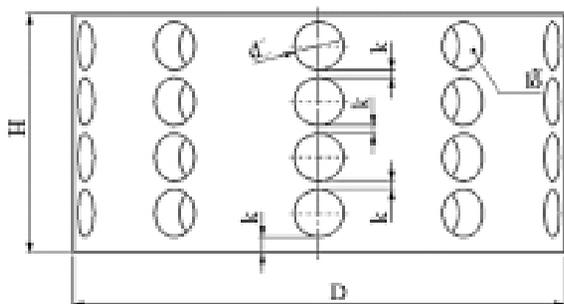
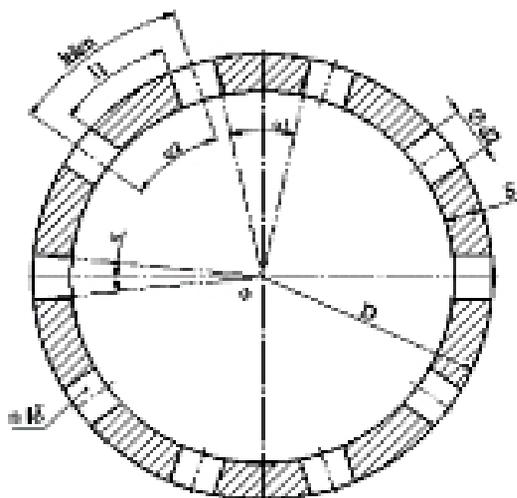
Các thông số then chốt trong tính toán thiết kế một lồng quay tốt cho máy ly tâm gồm: đường kính lồng ( $D$ ), chiều cao lồng ( $H$ ), hình dạng và đường kính lỗ thoát nước ( $d$ ), số lỗ thoát nước trên thành lồng ( $n$ ), tỷ số của tổng diện tích lỗ thoát nước ( $f$ ) và diện tích xung quanh thành lồng quay ( $A$ ) (ký hiệu trong nghiên cứu này là  $\rho$ ); phân bố lỗ thoát nước trên thành lồng quay và chiều dày vật liệu làm lồng quay. Các thông số này ảnh hưởng trực tiếp đến thể tích chứa, hiệu suất tách nước và khả năng chịu lực ly tâm khi lồng quay làm việc [8]. Sau đây ta đi phân tích một số thông số:

Kích thước lỗ thoát nước ( $d$ ) trên thành lồng quay: Trường hợp kích thước lỗ quá lớn so với lát rau cắt cần ly tâm sẽ cho phép nước trong hỗn hợp rau - nước

nhạy chóng được tách và thoát qua thành lồng, trong khi đó một số lát rau cắt cũng có thể bị cuốn theo pha lỏng ra ngoài gây hao tổn thất rau khô thu được sau ly tâm. Ngược lại trường hợp lỗ thoát nước quá nhỏ sẽ xảy ra chiều hướng, rau sẽ che lấp các lỗ thoát nước dẫn đến hiệu suất tách nước ra khỏi rau bị suy giảm dần, có thể tạo ra các dòng chảy cục bộ trong khối rau dẫn đến phân bố áp suất lên thành lồng không đồng nhất, gây ra hiện tượng mất cân bằng cục bộ, gây mỏi cục bộ dẫn đến phá hủy lồng quay [9].

Số lỗ thoát nước: Số lỗ thoát nước liên quan đến tỷ số thoát nước sẽ lớn. Số tỷ lệ thoát nước ( $\rho$ ) ảnh hưởng đến thời gian ly tâm. Số tỷ lệ thoát nước ( $\rho$ ) trên lồng quay lớn cho phép pha lỏng phía trong lồng quay được thoát ra nhanh hơn, nhiều hơn, ngược lại diện tích thoát nước của lồng quay thấp sẽ làm lượng nước thoát ra thấp hơn, chậm hơn dẫn đến kéo dài thời gian ly tâm hơn.

Theo [9] lồng quay có diện tích thoát nước cao thì máy ly tâm cũng sẽ cho năng suất ly tâm cao hơn, tiết kiệm năng lượng điện hơn.



Hình 2. Đường kính lỗ thoát nước và bố trí lỗ theo chu vi và theo chiều cao lồng

Phân bố lỗ thoát nước trên thành lồng quay: Các lỗ thoát nước được phân bố đều, đến tận mép lồng quay, điều này sẽ cải thiện độ đồng đều của quá trình ly tâm. Các lỗ thoát nước có thể được phân bố theo dạng tam giác cân hoặc tam giác đều hoặc dạng hình chữ nhật hoặc hình vuông [7] với các bước bố trí đều trên thành lồng quay. Trên Hình 1 và Hình 2 thể hiện phân bố lỗ theo chiều dọc lồng theo phương y là (k) và theo phương x là (l). Việc bố trí (k) và (l) hợp lý không chỉ tối ưu cho hiệu quả thoát nước mà còn ảnh hưởng đến phân bố ứng suất và độ bền của lồng quay ly tâm (Hình 1 và Hình 2). Phân bố lỗ thoát

nước trên lồng quay cũng là thông số gây ảnh hưởng đến phân bố ứng suất trên lồng quay. Các lỗ trên thành lồng tạo ra các điểm tập trung ứng suất, là nguyên nhân chính làm suy giảm độ bền của lồng, đặc biệt dưới tác dụng của tải trọng của lực ly tâm tác dụng lên thành lồng [10].

Kích thước lồng quay: Kích thước lồng quay được đề cập gồm đường kính (D) và chiều cao lồng quay (H). Theo Zhao Zhiguo và các cộng sự [11] đã thực hiện nghiên cứu phân tích mô phỏng lồng quay trên phần mềm Ansys cho thấy rằng đường kính lồng quay ngoài liên quan đến lực ly tâm thì có ảnh hưởng lớn đến ứng suất và biến dạng lồng quay ly tâm, trong khi đó thông số chiều cao của lồng quay không ảnh hưởng đến ứng suất lồng quay ly tâm.

### 2.3 Phân tích một số yếu tố ảnh hưởng đến thiết kế lồng quay máy ly tâm

Một thiết kế lồng quay tốt yêu cầu phải bảo đảm khả năng tách được nước ra khỏi vật liệu ướt cao nhất, độ bền kết cấu, tuổi thọ dài nhất, nhưng chi phí sản xuất máy thấp nhất. Ta phân tích một số yếu tố ảnh hưởng đến độ bền và tuổi thọ của lồng quay máy ly tâm như sau:

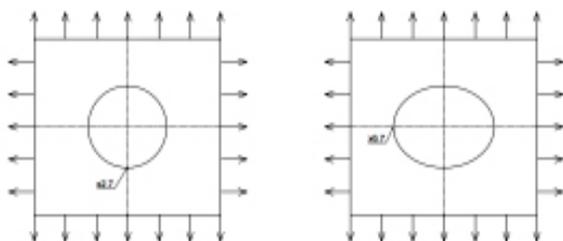
Ứng suất tập trung cao: Xung quanh các lỗ thoát nước và các điểm chuyển tiếp hình học giữa các lỗ, là các điểm tập trung ứng suất nên sẽ dẫn đến nguy cơ gây nứt gãy cục bộ thành lồng quay [12].

Rạn nứt do mỏi: Lồng quay ly tâm khi làm việc do chịu các tải trọng theo chu kỳ trong quá trình khởi động/dừng, cũng như rung động trong quá trình vận hành, dễ dẫn đến hỏng mỏi nếu không được thiết kế và tính toán tốt [13].

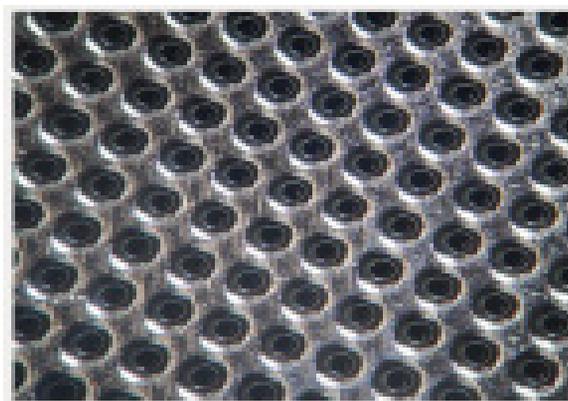
Rung động và cộng hưởng: Tần số quay của lồng có thể trùng hoặc gần với một trong các tần số dao động riêng của nó, gây ra hiện tượng cộng hưởng, dẫn đến rung động lớn, biến dạng quá mức và tiềm ẩn nguy cơ phá hủy [12],[13].

Độ cứng không đủ: Lồng quay cần có độ cứng đủ để hạn chế biến dạng dưới tải trọng của lực ly tâm gây ra [12].

Hình dạng lỗ thoát nước trên lồng quay: Hình dạng lỗ thoát nước trên lồng quay cũng là thông số trong thiết kế cần quan tâm đến phân bố ứng suất quanh các lỗ thoát nước. Theo [10] khi hoạt động các áp lực tác dụng lên thành lồng quay là phân bố đều trên 4 hướng, điều này dễ thấy khi thành lồng quay bị biến dạng nở rộng ra. Từ đó, ta thấy các lỗ trên thành lồng quay sẽ chịu ứng suất kéo là lớn nhất và làm biến dạng lỗ. Các điểm ở mép lỗ sẽ gây ra ứng suất lớn nhất. Theo [11] [12] [13] cho thấy các điểm gây ứng suất lớn nhất ở trường hợp dạng lỗ tròn nhỏ hơn là 6,7 lần so với dạng lỗ elip (Hình 3). Trên cơ sở đó trong nghiên cứu này lựa chọn hình dạng lỗ tròn để gia công lồng ly tâm.



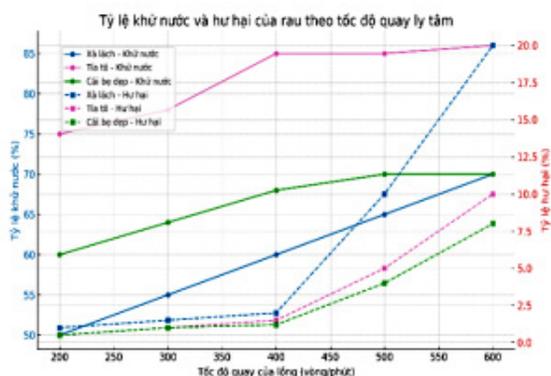
Hình 3. Ứng suất cực đại trên lỗ thoát nước trên lồng quay dạng tròn và lỗ dạng hình elip [12]



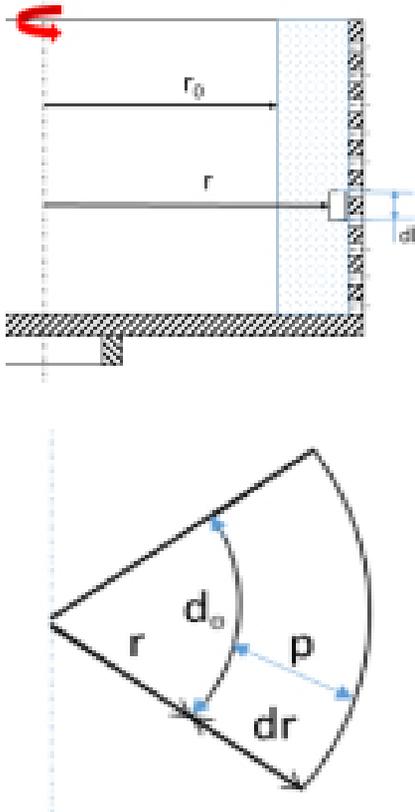
Hình 4. Dạng lỗ và bố trí lỗ trên thành lồng máy ly tâm đường mía.

Số vòng quay của lồng quay ly tâm: Số vòng quay an toàn cho các máy ly tâm dạng mẻ nằm trong khoảng từ 0 - 1000 vòng/ phút, theo nghiên cứu của Hong và các cộng sự [14] đã thực hiện ly tâm làm khô rau trên các loại rau ăn lá Cải Thừa, Tía Tô, Xà lách kết quả tác giả đề xuất tốc độ ly tâm hợp lý từ 300 - 400 vòng/ phút sẽ có kết quả lên đến 65% và có lượng rau hư hỏng thấp 5%.

Theo [15] số vòng quay ly tâm từ 500 - 600 vòng/phút có tỷ lệ khử nước từ 70 - 85% cho thấy hiệu quả tách nước cao. Tuy nhiên tỷ lệ hư hại rau cũng tăng theo tốc độ, các loại rau có tính chất bền cao như tía tô và cải thừa có tỷ lệ hư hỏng <10% tại tốc độ 600 vòng/ phút. Từ kết quả nghiên cứu theo [15], để đảm bảo tính an toàn, tính kỹ thuật và đáp ứng được khả năng hoạt động hiệu quả và năng suất, nghiên cứu chọn thông số tốc độ vòng quay của máy ly tâm rau ăn lá trong khoảng số vòng quay tối đa  $n_{max} = 600$  vòng/phút [16] để tính toán thiết kế lồng quay. Số vòng quay tối ưu sẽ được hiệu chỉnh trên cơ sở thực nghiệm không làm dập rau trong bài toán tối ưu hóa tiếp theo.



Hình 5. Biểu đồ tỷ lệ khử nước và hư hại của rau theo số vòng quay của lồng quay ly tâm [15]



Hình 6. Phân bố các kích thước trên lồng quay ly tâm

$$P = \frac{1}{2} \rho \cdot r \cdot \omega^2 + \frac{1}{2} \rho \cdot r_0 \omega^2$$

$$= \frac{1}{2} \rho \omega^2 (r^2 - r_0^2) \quad (2)$$

Và rút ra  $P_{\max}$

$$P_{\max} = \frac{\rho \cdot \omega^2 (r^2 - r_0^2)}{2} \quad (3)$$

Trong đó:  $\rho$ - khối lượng riêng của rau cần ly tâm  $\text{kg/m}^3$ ;  $\omega$ : vận tốc góc  $\text{rad/s}$ ;  $r$ - bán kính trong của lồng quay,  $m$ ;  $P$ - áp suất,  $\text{N/m}^2$ ;  $r_0$ - bán kính bề mặt thoát của chất lỏng trong lồng quay,  $m$ .

Bán kính bề mặt thoát của chất lỏng trong lồng quay ( $r_0$ ) được thiết lập qua (PT4)

$$r_0 = r \sqrt{1 - \beta} \quad (4)$$

Mô hình phân bố áp suất lên thành lồng quay ly tâm theo chiều cao  $H$  của lồng quay được thiết lập theo (PT5)

200mm. (Giá trị có  $r = 105 \text{ mm}$  và  $z = 200 \text{ mm}$  là giá trị lựa chọn từ thể tích lồng cần chứa rau theo năng suất  $2 \text{ kg/m}^2$ , lát cắt rau phạm vi 3- 4 cm và khối lượng riêng thể tích  $\rho = 303,15 \text{ kg/m}^3$ )

Để tránh việc rau văng ra ngoài khi đang ly tâm tách nước, theo [8], ta nhân thêm hệ số thực nghiệm  $k = 1,33$

$$V = 0,006927211801 \cdot 1,33$$

$$= 0,009236282401 \text{ m}^3$$

Với thể tích lồng quay chứa  $V = 0,00963421733 \text{ m}^3$ , ta có được dãy các kích thước các loại lồng quay có cùng thể tích chứa ( $D \times H$ ) của máy ly tâm gồm: (150 x 500) mm, (200 x 320) mm, (250 x 210) mm, (300 x 150) mm và (350 x 115) mm.

Ta chọn lồng quay kích thước (200 x 320) mm để thực hiện tính toán các thông số liên quan đến quá trình ly tâm.

### 3.2 Tính toán vận tốc góc của máy ly tâm

$$\Omega = \frac{\pi n}{30} = \frac{\pi \cdot 600}{30} = 62,83 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad (7)$$

Trong đó: chọn số vòng quay của máy ly tâm  $n = 600$  vòng /phút (theo [15])

Trong đó:

## 2.4 Áp suất ly tâm tác dụng lên thành lồng quay

Theo [16] ta thực hiện một số tính toán về lực ly tâm và áp suất tác dụng lên thành lồng

Lực ly tâm tác dụng lên lồng quay được biểu diễn (PT1)

$$dF = \rho \cdot r \cdot \omega^2 d_\theta d_r d_l \quad (1)$$

Trong đó:  $F$ - lực ly tâm tác dụng lên lồng quay ly tâm,  $N$ ;

$\rho_{rau}$ - khối lượng riêng thể tích của rau trong lồng quay,  $\text{kg/m}^3$

Ta xét điều kiện cân bằng trên lồng quay ly tâm và các phép biến đổi ta có được phương trình tính áp suất ly tâm tác dụng lên thành lồng quay

$$\beta = \frac{z}{H} \quad (5)$$

Trong đó:  $\beta$  – hệ số chứa đầy;  $H$  – Chiều cao lồng quay, m;  $z$ : chiều cao ban đầu của hỗn hợp rau đã cắt và được rửa (rau vừa được rửa sạch và vớt ra đưa vào máy ly tâm), m.

### 3. KẾT QUẢ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ LỒNG QUAY

#### 3.1 Tính toán kích thước lồng quay mô hình máy ly tâm.

Thể tích lớn nhất của lồng chứa rau

$$\begin{aligned} V &= \pi \cdot r^2 \cdot z \quad (6) \\ V &= \pi \cdot r^2 \cdot z = \pi \cdot 105^2 \cdot 200 \\ &= 6927211,801 \text{ mm}^3 \\ &= 0,006927211801 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Trong đó:

$r$ : bán kính lồng quay là 105 mm

$z$ : chiều cao của rau trong lồng quay là

#### 3.3 Tính toán một số thông số liên quan đến phân ly

Lực ly tâm:

$$\begin{aligned} F &= m\omega^2 R_{tb} = \frac{m(\pi n)^2 R_{tb}}{900} \\ &= \frac{2,2 (\pi \cdot 600)^2 * 0,0806185}{900} \\ &= 700,192 \text{ N} \quad (8) \end{aligned}$$

Lực trọng trường:

$$F_m = m \cdot g = 2,2 \cdot 9,8 = 21,56 \text{ N} \quad (9)$$

Trong đó:

$F$  - lực ly tâm, N.

$m$  - khối lượng rau trong lồng quay (giá trị  $m = 2,2$  kg được tính tăng lên 10% để an toàn cho việc cấp rau vào máy ly tâm không đều khi thực nghiệm).

$n$  - số vòng quay của roto, vòng/phút.

$g$  - gia tốc trọng trường  $\text{m/s}^2$ .

$R_{tb}$  - bán kính quay trung bình của rau trong lồng quay, m;

$$\begin{aligned} R_{tb} &= \frac{r_o + r}{2} \\ &= \frac{0,061237 + 0,1}{2} = 0,0806185 \text{ m} \quad (10) \end{aligned}$$

$r$ : bán kính trong của lồng quay là 100 mm hay 0,1m

$r_o$ : bán kính bề mặt thoáng của chất lỏng trong lồng quay, m.

$$\begin{aligned} r_o &= r\sqrt{1-\beta} = 100\sqrt{1-0,625} \\ &= 61,237 \text{ mm} = 0,061237 \text{ m} \quad (11) \end{aligned}$$

$$\beta = \frac{z}{H} = \frac{200}{320} = 0,625 \quad (12)$$

Trong đó:  $\beta$  – hệ số chứa đầy được xác định theo;  $H$ - Chiều cao lồng quay, 320mm;  $z$ - chiều cao của rau trong lồng quay, 200mm

Lực ly tâm tương đương được tính theo [8],[16]

$$F_{RCF} = \frac{F}{F_m} = \frac{700,192}{21,56} = 32,476 \text{ N} \quad (13)$$

#### 3.4 Tính toán áp suất ly tâm tác dụng lên thành lồng quay

Theo [17] tính toán áp suất ly tâm của rau tác dụng lên thành lồng

$$\begin{aligned} P_{\max} &= \frac{\rho_{\text{rau}} \omega^2 (r^2 - r_o^2)}{2} \\ &= \frac{303,15 \times 62,83^2 (0,10^2 - 0,061237^2)}{2} \\ &= \frac{3.739,76 \text{ N}}{\text{m}^2} \quad (14) \end{aligned}$$

Trong đó:  $\rho_{\text{rau}}$ - khối lượng riêng thể tích rau cải xanh sau rửa (thực nghiệm đã xác định rau cải xanh lát cắt 4 mm có  $\rho_{\text{rau}} = 303,15 \text{ kg/m}^3$ ),  $\omega$ - vận tốc góc rad/s;  $r$ - bán kính trong của lồng quay, m;  $r_o$ - bán kính bề mặt thoáng của chất lỏng trong lồng quay, m.

Cũng cách tính này ta cũng có được áp suất ly tâm tác dụng lên lồng quay cho các loại lồng quay có các kích thước khác nhau ( $D \times H$ ): (150 x 500) mm, (200 x 320)mm, (250 x 210)mm, (300 x 150) mm và (350 x 115) mm.

#### 3.5. Tính toán ứng suất ly tâm

Lồng quay chịu lực ly tâm khi quay, gây ra ứng suất kéo.

$$\sigma = \rho_{\text{inox}} \times \omega^2 \times r^2 \quad (15)$$

$$\sigma = 7850 \times \left(\frac{\pi * 600}{30}\right)^2 \times \left(\frac{0,210}{2}\right)^2 = 697287,55 \text{ Pa}$$

Trong đó:  $\sigma$ - ứng suất trong lồng quay, Pa;  $\rho$ - khối lượng riêng vật liệu không rỉ (thép  $\rho_{\text{inox}} = 7850 \text{ kg/m}^3$ );  $\omega$ - vận tốc góc (được tính từ  $n = 600$  vòng /phút)

**3.6. Tính toán chiều dày vật liệu chế tạo lồng quay tối thiểu và tối đa**

Tính toán chiều dày vật liệu chế tạo lồng quay theo [17].

$$\delta = \frac{k\sigma}{\sigma_{\text{bền}}} \quad (16)$$

Trong đó:  $\sigma_{\text{bền}} = 250 \text{ Mpa} = 250 * 10^6 \text{ Pa}$ ;  $K = 0,43$  (hệ số an toàn)

Chiều dày vật liệu tối thiểu:

$$\delta_{\text{min}} = \frac{\sigma K}{\sigma_{\text{bền}}} = \frac{697287,55 * 0,43}{250 * 10^6} = 0,00119 \text{ m} = 1,2 \text{ mm} \quad (17)$$

Chiều dày vật liệu tối đa:

$$\delta_{\text{max}} = 2 * \delta_{\text{min}} = 2,4 \text{ mm} \quad (18)$$

**3.7 Tính toán thời gian tách nước**

Thời gian tách nước ( $\tau$ ) có thể được ước tính theo (PT19) [18]

$$\tau = \varepsilon \left(\frac{m}{A}\right) * \left(\frac{1}{\omega}\right) \quad (19)$$

Trong đó:  $\tau$ -thời gian tách nước, phút;  $\varepsilon$ - hệ số phụ thuộc vào đặc tính nguyên liệu và điều kiện quay (được xác định qua thực nghiệm trong trường hợp nghiên cứu này ta chọn  $\varepsilon = 1$ ;  $m$ -khối lượng nguyên liệu rau cần ly tâm,kg (khối lượng nguyên liệu được lấy  $m = 2,2 \text{ kg}$ );  $A$ -tổng diện tích lỗ thoát nước,  $\text{m}^2$ ;  $\omega$ - vận tốc góc của lồng,  $\text{rad/s}$  (số vòng quay máy ly tâm chọn chế độ làm việc thấp, an toàn cho rau theo [15] có  $n = 600$  vòng/phút)

**3.8 Tính toán số lỗ trên lồng quay và bước lỗ cho loại lồng quay cùng thể tích.**

Nghiên cứu đã thực hiện đã xác định được tỷ số thoát nước ( $\psi$ ) trên lồng quay ly tâm bằng phần mềm solidworks cho giá trị tối ưu là 47,5% (được biểu diễn tại đồ thị Hình 8)

Ta gọi tổng diện tích lỗ thoát nước là  $f$  ( $\text{m}^2$ ) và diện tích xung quanh của lồng quay là  $A$  ( $\text{m}^2$ )

Ta lấy lồng quay có kích thước  $200 \times 320 \text{ mm}$  để tính toán các thông số liên quan đến số lỗ và bước lỗ như sau:

Diện tích xung quanh bề mặt lồng quay loại kích thước ( $200 \times 320$ )mm

$$A = \pi * D * H = \pi * 200 * 320 = 200,96 \text{ mm}^2 = 0,201 \text{ m}^2 \quad (20)$$

Trong đó:  $D$ : đường kính lồng quay là  $200 \text{ mm}$ ;  $H$ : chiều cao lồng quay là  $320 \text{ mm}$

Diện tích lỗ thoát nước được tính:

$$f_{\text{lỗ}} = \pi * \frac{d^2}{4} = 3,14 * \frac{10^2}{4} = \text{mm}^2 = 0,0000785 \text{ m}^2 \quad (21)$$

Trong đó:  $d$  đường kính lỗ thoát nước trên lồng quay được chọn  $d = 10 \text{ mm}$ .

Với tỉ lệ diện tích thoát nước trên bề mặt lồng quay đã được xác định ở trên ( $\left(\frac{\Sigma f}{A}\right) = 47,5\%$ )

$$\Sigma f = 0,475 * A = 0,475 * 0,201 = 0,0955 \text{ m}^2$$

Ta nhận thấy đường kính lỗ thoát nước và tỷ lệ diện tích lỗ và diện tích xung quanh lồng quay có quan hệ mật thiết với nhau, khi đường kính lỗ tăng thì tỷ lệ này sẽ giảm và ngược lại.

Số lỗ thoát nước trên bề mặt lồng quay

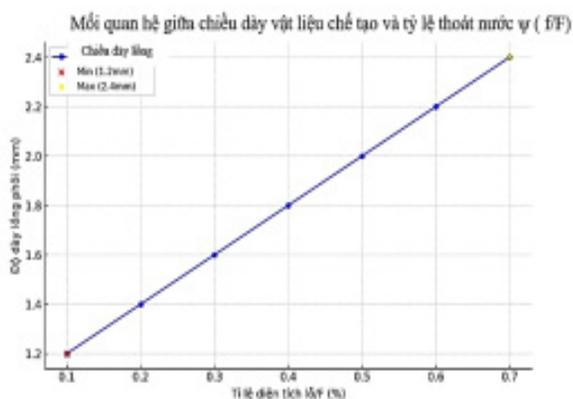
$$n_l = \frac{\Sigma f}{f_{\text{lỗ}}} = \frac{0,0955}{0,0000785} = 1216 \text{ lỗ} \quad (22)$$

Khoảng cách giữa các lỗ thoát nước

$$\sqrt{\frac{A}{n_l}} = \sqrt{\frac{200,96}{1216}} = 12,85 \text{ mm} \text{ chọn } 12,8 \text{ mm} \quad (23)$$

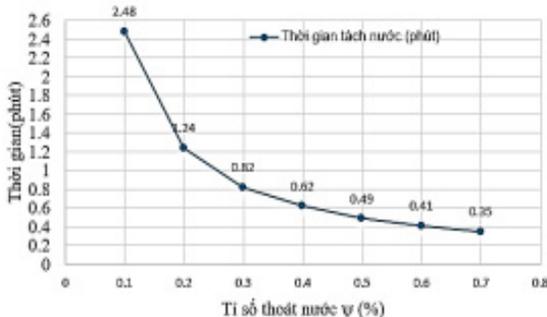
### 3.9 Lựa chọn chiều dày vật liệu chế tạo với tỷ lệ thoát nước và thời gian ly tâm

Để đạt được khả năng tách nước tốt nhất, thời gian ly tâm ngắn nhất thì số tỷ lệ thoát nước ( $\psi$ ) trên thành lồng quay phải được tối ưu nhất trên cơ sở ràng buộc đảm bảo được độ bền khi hoạt động. Đồ thị Hình 7 biểu diễn quan hệ chiều dày vật liệu chế tạo lồng quay ( $\delta$ ) và số tỷ lệ thoát nước ( $\psi$ ) cho thấy chiều dày vật liệu chế tạo ( $\delta$ ) tuyến tính với số tỷ lệ thoát nước ( $\psi$ ) trên thành lồng quay. Hình 8 biểu diễn mối quan hệ thời gian ly tâm ( $\tau$ ) với số tỷ lệ thoát nước ( $\psi$ ) cho thấy quan hệ giữa thời gian ly tâm ( $\tau$ ) và số tỷ lệ thoát nước ( $\psi$ ) theo đường Hypebol. Thời gian ly tâm càng giảm đi khi số tỷ lệ thoát nước tăng lên.



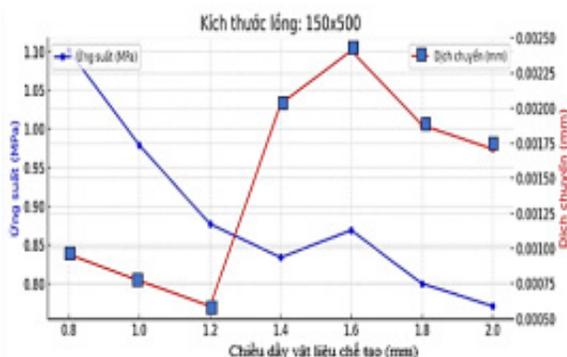
Hình 7. Đồ thị quan hệ giữa chiều dày vật liệu chế tạo và tỷ lệ thoát nước ( $\psi$ )

Quan hệ tỉ số thoát nước  $\psi$  (diện tích  $\delta F$  với thời gian)

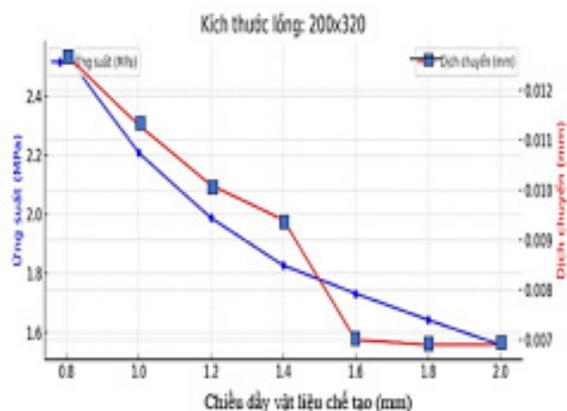


Hình 8. Đồ thị quan hệ tỷ lệ thoát nước ( $\psi$ ) với thời gian ly tâm ( $\tau$ )

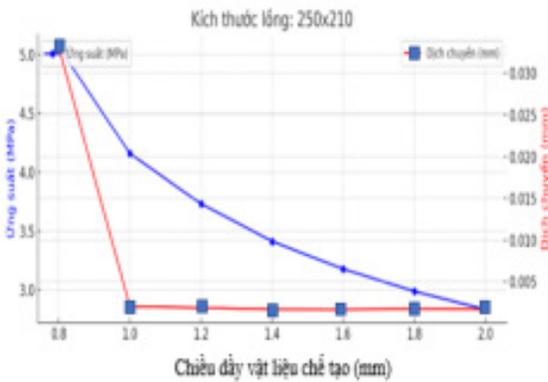
Nghiên cứu tiếp tục thực hiện phân tích ứng suất và chuyển vị cho các loại lồng quay cùng thể tích chứa rau  $V = 9,24.10^{-3}$  trên phần mềm solidword theo chiều dày vật liệu chế tạo cho kết quả tại các Hình 9, 10, 11, 12, 13 bên dưới.



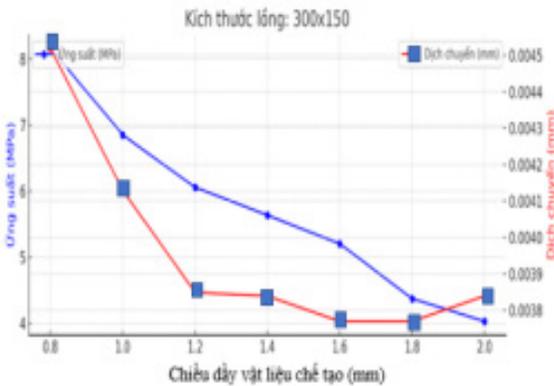
Hình 9. Đồ thị quan hệ dịch chuyển ứng suất và chuyển vị theo chiều dày vật liệu chế tạo lồng quay kích thước (150 x 500)mm.



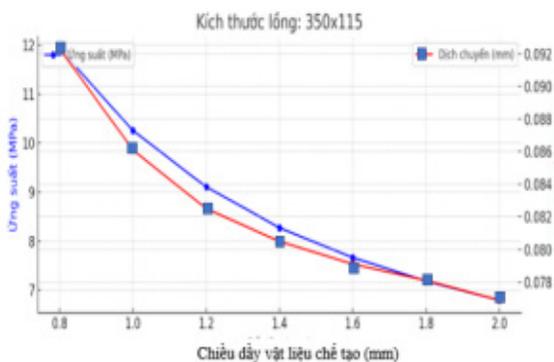
Hình 10. Đồ thị quan hệ dịch chuyển ứng suất và chuyển vị theo chiều dày chế tạo thành lồng quay (200 x 320)mm.



Hình 11. Đồ thị quan hệ dịch chuyển ứng suất và chuyển vị theo chiều dày vật liệu chế tạo thành lồng quay (250 x 210)mm.



Hình 12. Đồ thị quan hệ dịch chuyển ứng suất và chuyển vị theo chiều dày thành chế tạo thành lồng quay (300 x 150)mm.



Hình 13. Đồ thị thể hiện sự dịch chuyển ứng suất và khoảng dịch chuyển theo chiều dày thành lồng của lồng quay có kích thước (350 x 115)mm..

Xét về ứng suất các đồ thị từ Hình 9 đến Hình 13 cho thấy ứng suất có xu hướng giảm khi chiều dày thành lồng tăng. Các lồng có kích thước (350 x 115mm) và (300 x 150mm) có ứng suất cao hơn lần lượt là 12 MPa và 8Mpa. Loại lồng quay kích thước nhỏ (150 x 500mm) chỉ có ứng suất là 1,1 Mpa, điều này cho thấy đường kính lồng quay liên quan đến lực ly tâm dẫn đến liên quan đến áp suất tác động lên thành lồng quay và kết quả cho thấy có sự biến thiên về ứng suất tăng dần theo đường kính của lồng. Để thỏa bền cho lồng quay khi làm việc thì chiều dày vật liệu chế tạo cần phải được quan tâm trong thiết kế. Đối với lồng quay kích thước (150 x 500) mm, ứng suất hơi tăng nhẹ tại chiều dày 1,6mm trước khi tiếp tục giảm, điều này là do hiện tượng tập trung ứng suất cục bộ.

Xét về chuyển vị của lồng quay cho thấy, đa số có xu hướng giảm khi chiều dày thành lồng tăng. Các lồng quay có đường kính nhỏ sẽ dịch chuyển ít hơn những lồng quay có kích thước đường kính lớn hơn. Đặc biệt ở loại lồng quay kích thước (150 x 500) mm (Hình 9) xuất hiện sự dao động bất thường, chuyển vị tăng vọt tại chiều dày 1,4 mm và 1,6 mm so với xu hướng, điều này là do liên quan đến biến dạng cục bộ.

## 4. KẾT LUẬN VÀ THẢO LUẬN

### 4.1. Kết luận

Nghiên cứu đã thực hiện nội dung về các vấn đề lý thuyết liên quan đến tính toán thiết kế một loại lồng quay của mô hình nghiên cứu máy ly tâm cho rau đã cắt và đã được rửa sạch có năng suất 2kg/m<sup>2</sup>. Việc nghiên cứu này tiến tới thực hiện công việc thiết kế chế tạo và hiện thực hóa và sau cùng là thử nghiệm mô hình máy ly tâm cho dây chuyền sơ chế rau, đáp ứng nhu cầu cho dân công sở mua “rau ăn liền” tại các siêu thị trong tương lai.

Kết quả tính toán đã xác định được thể tích lồng quay chứa rau là  $9,2.10^{-3}$  m<sup>3</sup> cho ra kết quả 5 loại lồng quay ở các dãy kích thước theo đường kính (D) và chiều dài lồng (H) gồm (150 x 500)mm; (200 x 320)mm; (250 x 210)mm; (300 x 150)mm và (350 x 115)mm có cùng số vòng quay 600 vòng/phút và có cùng chiều dày vật liệu chế tạo lồng quay là 1,2mm.

Nghiên cứu đã chọn lồng quay loại (200 x 320) mm để thực hiện tính toán và đã xác định được các thông số liên quan đến thiết kế lồng quay gồm: Lực ly tâm tương đương là  $F = 32,5N$ , áp suất ly tâm  $P_{max} = 3739,76 N/m^2$ , ứng suất kéo =  $697287,55 N/m^2$ , đường kính lỗ  $d = 10mm$ , số lỗ 1216, khoảng cách các lỗ là 12,8mm, số tỷ lệ thoát nước = 47,5%. Ở chiều dày vật liệu chế tạo lồng quay  $min = 1,2$  mm có thời gian thoát nước = 0,5 phút.

Nghiên cứu chọn lồng quay kích thước (300 x 150) mm chiều dày thành lồng 1,2mm để thực hiện chế tạo và hiện thực

hóa mô hình máy ly tâm rau đã cắt sau rửa trong các nghiên cứu thực nghiệm tiếp theo.

#### 4.2. Thảo luận

Hai thông số ứng suất và chuyển vị đều tỉ lệ nghịch với chiều dày vật liệu chế tạo thành lồng. Nếu chiều dày tăng sẽ tăng khả năng cứng vững cho lồng khi đó ứng suất và giá trị chuyển vị sẽ giảm. Do đó, trong thiết kế lồng quay cần quan tâm đến chiều dày vật liệu thành lồng sao cho phải đủ bền khi lồng quay hoạt động.

Đối với lồng quay có đường kính quá nhỏ (dưới 200mm) cụ thể là loại (150 x 500)mm không phù hợp để thiết kế cho mô hình nghiên cứu, do đã có sự dao động bất thường về tập trung ứng suất ở chiều dày vật liệu 1,6mm.

Các loại lồng quay có đường kính lớn hơn 200mm đều phù hợp cho chế tạo mô hình máy năng suất 2kg/m<sup>2</sup> cùng với chiều dày thành lồng 1,2mm.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Trung tâm Thông tin Khoa học và Công nghệ Tp.HCM. *Hướng ứng dụng dây chuyền rửa, xử lý rau phục vụ tiêu dùng trong nước và xuất khẩu*, Sở Khoa học và Công nghệ Tp.HCM, 2018
- [2]. Bùi Trung Thành, *Khảo sát tình hình sơ chế rau ăn lá khu vực Đà Lạt- Lâm Đồng*, Chuyên đề đề tài “Nghiên cứu, chế tạo hệ thống máy sơ chế, làm sạch đóng gói một số sản phẩm rau ăn lá chủ yếu của vùng rau Đà Lạt” Sở Khoa học và Công nghệ Lâm Đồng, 2022
- [3]. Quách Thị Thư. *Nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố công nghệ đến thời hạn bảo quản rau xà lách*, Đại học Thái Nguyên, Tạp Chí khoa học Công nghệ Đại học Thái Nguyên, 2025
- [4]. D. Rickwood and J. M. Graham, Biological Centrifugation, Springer Verlag; ISBN: 0387915761, 2001;
- [5]. D. Rickwood, T. Ford, J. Steensgaard John, *An Introduction to Centrifugation*, BIOS Scientific Publishers, Ltd. ISBN 1872748 406, Wiley & Son Ltd. ISBN: 0471942715. T ,1994
- [6]. S. R. Karri and J. Werther. “Gas distributor and plenum design in fluidized beds,” Chemical Industries, pp. 155–170, 2003,
- [7]. Bùi Trung Thành. “Thiết kế ghi phân phối môi chất khí cho máy sấy muối tinh lớp sôi liên tục,” Tạp chí Năng lượng Nhiệt, số 93, trang 11–16, 2010.
- [8]. A. La Xokolov, Nguyễn Trọng Thể và Nguyễn Như Trung biên dịch. *Cơ sở thiết kế máy sản xuất thực phẩm, Hà Nội*: NXB Khoa học và Kỹ thuật, 1976.
- [9]. Nguyễn Hay. *Nghiên cứu thiết kế, chế tạo máy ly tâm liên tục, máy sấy trang thiết bị cho dây chuyền sản xuất muối tinh liên tục*. Trong chương trình Khoa học cấp nhà nước KC 7/06-

- 10, pp 1-114, 2010
- [10].X. Hai-jun and S. Jian. “Failure analysis and optimization design of a centrifuge rotor,” *Engineering Failure Analysis*, vol. 14, no. 1, pp. 101–109, 2007.
- [11].G. C. Grimwood and A. Ainsworth. “Batch centrifuge basket design,” *International road Journal*, vol. 117, February, 2015.
- [12].Y. Chen, G. Xu, X. Yang, and Y. Lan. “Stress Analysis and Optimization of the Hanging Centrifuge Drum Perforation,” *Advanced Materials Research*, vols. 971–973, pp. 731–735, doi: 10.4028/www.scientific.net/AMR.971-973.731,2014
- [13].Z. Zhiguo and W. Yeqin, “Analysis of the impact on the dish centrifugal separator's drum stress of rotary drum parameters.” *Proc. 2012 2nd Int. Conf. Consumer Electronics, Communications and Networks (CECNet)*, doi: 10.1109/CECNet.2012.6201769,2012.
- [14].S. Zhang, W. Wang, C. Huang, and Y. Li, “Stress analysis of the suspended centrifuge drum for sugar,” *Applied Mechanics and Materials*, vol. 376, pp. 113–117, doi: 10.4028/www.scientific.net/AMM.376.113,2013
- [15].S. Hong, H. Park, K. Cho, and S. Kang. “Development of washing and sterilization system for leafy vegetables,” *Engineering in Agriculture, Environment and Food*, vol. 3, no. 3, pp. 87–92, doi: 10.1016/S1881-8366(10)80013-8,2010
- [16].Y. Luo and Y. Tao. “Determining tissue damage of fresh-cut vegetables using image technology,” *Acta Horticulturae*, vol. 628, doi: 10.17660/ActaHortic.2003.628.10,2003
- [17].Nguyễn Văn Lụa. *Quá trình và thiết bị công nghệ hóa học & thực phẩm, Tập 1: Các quá trình & thiết bị cơ học*, Quyển 1: Khuấy, Lắng lọc. Hà Nội: Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh, 2012.
- [18].Nguyễn Bin và Đỗ Văn Đài, *Sổ tay quá trình và thiết bị công nghệ hóa chất: Tập 2*. Hà Nội: Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2006.



# Bài toán làm mát không gian lớn: Dấu ấn của Tomexco

Hoàng Hương – Đinh Trinh

*Trong bối cảnh yêu cầu sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả ngày càng cấp thiết, bài toán làm mát các không gian sản xuất và công trình quy mô lớn đang trở thành xu hướng và thách thức đối với nhiều doanh nghiệp.*

**T**ừ vai trò định hướng của Bộ Công Thương trong việc sàng lọc, chứng nhận các giải pháp công nghệ hiệu quả năng lượng, câu chuyện lựa chọn giữa thiết bị nhập khẩu và giải pháp do kỹ sư Việt Nam nghiên cứu, cải tiến và phát triển đã mở ra một góc nhìn thực chất hơn về giá trị của công nghệ “đo ni đóng giày” cho điều kiện sử dụng tại Việt Nam.

Các không gian sản xuất và công trình quy mô lớn như nhà xưởng, trung tâm thương mại, kho vận hay công trình công cộng đang trở thành những điểm tiêu thụ năng lượng. Bài toán làm mát không còn là câu chuyện gia tăng công suất thiết bị, chi phí vận hành và khả năng thích ứng với điều kiện khí hậu nóng ẩm đặc thù của Việt Nam. Một lựa chọn thiếu phù hợp không chỉ kéo theo chi phí điện năng, mà còn ảnh hưởng trực tiếp đến sự ổn định hoạt động sản xuất và mục tiêu giảm phát thải trong dài hạn.

Từ thực trạng trên, vai trò điều tiết và định hướng của nhà nước ngày càng thể hiện thông qua các chương trình đánh giá, sàng lọc và chứng nhận giải pháp công nghệ hiệu quả năng lượng.



*Nhiều nhà máy, kho vận, trung tâm logistics và công trình công cộng có quy mô lớn đang đối mặt với yêu cầu cấp thiết về các giải pháp làm mát hiệu quả, ổn định và tiết kiệm năng lượng.*



*Giải pháp làm mát không gian lớn của Công ty Cổ phần Cơ điện và Xuất nhập khẩu Toàn Cầu (Tomexco) được Bộ Công Thương trao Giải thưởng Giải pháp Công nghệ Hiệu quả Năng lượng Đổi mới, Sáng tạo năm 2025.*

Trong dòng chảy chính sách ấy, câu chuyện một doanh nghiệp Việt Nam là Công ty Cổ phần cơ điện và xuất nhập khẩu Toàn Cầu (Tomexco) từng đứng trước lựa chọn giữa thiết bị nhập khẩu từ Mỹ và giải pháp do chính đội ngũ kỹ sư trong nước nghiên cứu, cải tiến trở thành một lát cắt tiêu biểu, cho thấy công nghệ chỉ thực sự phát huy giá trị khi được thiết kế phù hợp với điều kiện và môi trường tại Việt Nam.

### **BÀI TOÁN NĂNG LƯỢNG TRONG CÁC KHÔNG GIAN CÔNG NGHỆ LỚN**

Hiện nay, tại nhiều nhà máy, kho vận, trung tâm logistics hay công trình công cộng, chi phí điện năng dành cho làm mát chiếm tỷ trọng đáng kể trong tổng chi phí

vận hành. Đặc thù của các không gian này là diện tích lớn, trần cao, mật độ máy móc và con người tập trung đông, buộc hệ thống làm mát phải hoạt động liên tục trong thời gian dài.

Trong điều kiện khí hậu nóng ẩm đặc trưng của Việt Nam, nếu giải pháp kỹ thuật thiếu phù hợp, mức tiêu hao năng lượng gia tăng nhanh chóng, kéo theo chi phí bảo trì, sửa chữa và nguy cơ gián đoạn sản xuất.

Vấn đề trở nên rõ hơn khi nhiều cơ sở sản xuất vẫn tiếp cận bài toán làm mát theo tư duy “gia tăng công suất”, đặt nặng yếu tố thiết bị mà chưa chú trọng đầy đủ đến đặc điểm dòng khí, sự phân bố nhiệt và khả năng đối lưu trong không gian lớn. Cách tiếp cận này dẫn tới tình trạng tiêu



tốn nhiều điện năng nhưng hiệu quả làm mát không đồng đều, tạo ra những “điểm nóng” cục bộ và làm giảm chất lượng môi trường lao động. Hệ quả là chi phí vận hành tăng lên trong khi hiệu quả sử dụng năng lượng chưa đạt kỳ vọng.

Ở tầm vĩ mô, Luật Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả cùng các văn bản triển khai như Nghị định số 21/2011/NĐ-CP của Chính phủ và Quyết định số 280/QĐ-TTg phê duyệt Chương trình mục tiêu quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả đều xác định rõ: khu vực công nghiệp và các cơ sở tiêu thụ năng lượng lớn là trọng tâm cần ưu tiên các giải pháp kỹ thuật phù hợp nhằm giảm cường độ sử dụng năng lượng và áp lực lên hệ thống điện quốc gia.

Trong bối cảnh đó, hiệu quả làm mát không còn là câu chuyện riêng của từng doanh nghiệp, mà trở thành một mắt xích trong bài toán điều hành năng lượng ở quy mô nền kinh tế.

## **PHỤ THUỘC NHẬP KHẨU VÀ NHỮNG GIỚI HẠN THỰC TIỄN**

Thời gian dài, thị trường thiết bị làm mát không gian lớn tại Việt Nam phụ thuộc vào các sản phẩm nhập khẩu từ Mỹ, châu Âu, và Trung Quốc. Các thiết bị này

thường có công nghệ tiên tiến, tiêu chuẩn cao và thương hiệu lâu năm. Tuy nhiên, phía sau lợi thế về xuất xứ là một thực tế chưa được nhìn nhận đầy đủ: phần lớn các giải pháp được thiết kế cho điều kiện khí hậu ôn đới, chu kỳ vận hành ổn định và thói quen sử dụng mang tính đặc thù của thị trường bản địa nơi sản phẩm ra đời.

Khi được đưa vào vận hành tại Việt Nam, các thiết bị nhập khẩu phải đối diện với những điều kiện nhiều khác biệt. Nhiệt độ trung bình cao, độ ẩm lớn kéo dài, cùng yêu cầu hoạt động liên tục trong các không gian sản xuất và dịch vụ quy mô lớn đã tạo ra áp lực vượt ngoài những kịch bản thiết kế ban đầu. Chính vì vậy, hiệu quả làm mát và mức tiêu thụ năng lượng không còn giữ được sự tương xứng như trong điều kiện thử nghiệm tiêu chuẩn, buộc nhiều doanh nghiệp phải chấp nhận điều chỉnh hệ thống hoặc gia tăng chi phí vận hành để duy trì hoạt động.

Khoảng trống ấy đã được thị trường trong nước nhận diện từ lâu, song việc lấp đầy không phải là câu chuyện ngắn hạn. Để giải quyết ngọn nguồn, đòi hỏi quá trình nghiên cứu bài bản, sự am hiểu



*Ông Lê Quý Vinh – Giám đốc Công ty Cổ phần Cơ điện và Xuất nhập khẩu Toàn Cầu (Tomexco) trao đổi cùng linh mục Anton Vũ Thái Sơn về vận hành hệ thống làm mát và tổ chức luồng gió trong không gian lớn tại Giáo xứ Hoàng Xá cùng những nhà máy của Tập đoàn Thaco, TH True Milk...*

sâu sắc điều kiện khí hậu, đặc thù không gian và cường độ vận hành tại Việt Nam, cùng năng lực làm chủ công nghệ.

## **TỪ PHÉP THỬ THỰC TẾ ĐẾN LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ**

Ở giai đoạn chuẩn bị triển khai dự án, việc lựa chọn giải pháp làm mát cho không gian lớn đặt ra những yêu cầu cụ thể về độ ổn định, khả năng vận hành liên tục trong điều kiện nóng ẩm và mức chi phí có thể kiểm soát. Đối với những doanh nghiệp theo đuổi cách làm bài bản, đây không đơn thuần là quyết định mua sắm thiết bị, mà là bài toán kỹ thuật gắn chặt với hiệu quả sử dụng và thực tế lâu bền.

Nhìn từ góc này, hướng tiếp cận của Tomexco được hình thành trên nền tảng tri thức và kinh nghiệm của người đứng đầu doanh nghiệp. Ông Lê Quý Vinh, Giám đốc Công ty, xuất thân là kỹ sư cơ khí được

đào tạo bài bản tại Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội, đã vận dụng những kiến thức cơ học, khí động học và kỹ thuật đối lưu không khí để tiếp cận làm mát theo hướng phù hợp với điều kiện tự nhiên và môi trường tại Việt Nam.

“...Với các không gian có diện tích lớn và trần cao, không gian làm mát về bản chất là bài toán tổ chức dòng khí và kiểm soát đối lưu, chứ không đơn thuần là gia tăng công suất thiết bị. Trong điều kiện khí hậu nóng ẩm của Việt Nam, nếu không tính đúng đặc điểm phân tầng nhiệt, hướng di chuyển và tốc độ luân chuyển của luồng không khí, hệ thống rất dễ rơi vào trạng thái tiêu tốn năng lượng nhưng hiệu quả làm mát không tương xứng.

Về mặt kỹ thuật, quạt trần công nghiệp với sai cánh lớn từ khoảng 3 đến trên 7 mét, vận hành ở tốc độ quay thấp chỉ khoảng 50–60 vòng/phút, vẫn tạo được lưu lượng gió lớn và ổn định, với tốc độ gió trung bình khoảng 1–1,5 m/s – đủ để cải thiện cảm nhận nhiệt mà không gây gió giật hay tiếng ồn lớn.

Từ góc độ kỹ thuật, chúng tôi tiếp cận giải pháp làm mát không gian lớn dựa trên việc phân tích cấu trúc không gian, chiều cao trần, mật độ sử dụng và cường độ vận hành liên tục. Việc tổ chức các tầng gió hợp lý giúp giảm tích nhiệt cục bộ và hạn chế phân tầng nhiệt trong các công trình trần cao. Hiệu quả của hệ thống vì thế được đánh giá thông qua các thông số vận hành thực tế như mức tiêu thụ điện năng thấp, độ ổn định luồng gió và khả năng vận hành bền bỉ thời gian dài, đặc biệt đối với các công trình công nghiệp và thương mại có yêu cầu vận hành liên tục,” ông Lê Quý Vinh chia sẻ.

Thay vì lấy nguyên mô hình công nghệ từ các quốc gia có khí hậu ôn đới, quá trình nghiên cứu, cải tiến và phát triển được đặt trong bối cảnh cụ thể của khí hậu nóng ẩm, mùa hè kéo dài, đặc biệt

là điều kiện thời tiết tại Hà Nội và các đô thị lớn ở trong nước. Các yếu tố về không gian kiến trúc, thói quen sinh hoạt, cường độ lao động và lối sống của người Việt Nam được xem là dữ liệu đầu vào quan trọng cho quá trình thiết kế cải tiến và đưa ra giải pháp kỹ thuật.

Chính nền tảng đó, giải pháp làm mát không gian lớn được hình thành trên cơ sở kết hợp giữa tri thức kỹ thuật được đào tạo bài bản và sự am hiểu thực tiễn. Cách tiếp cận này giúp sản phẩm phát huy hiệu quả làm mát trong điều kiện vận hành thực tế, đồng thời bảo đảm tính ổn định, lâu dài.

### **NỘI LỰC KỸ THUẬT GẮN VỚI HIỆU QUẢ VẬN HÀNH VÀ CHI PHÍ**

Một trong những yếu tố cốt lõi tạo nên hiệu quả làm mát không gian lớn do Tomexco phát triển nằm ở việc đội ngũ kỹ sư làm chủ các nguyên lý nền tảng của đối lưu không khí. Những nơi có diện tích lớn và trần cao, việc làm mát không thể giải quyết bằng cách gia tăng công suất đơn thuần, mà đòi hỏi sự hiểu biết chính xác về cách dòng khí di chuyển, phân tầng nhiệt và tích tụ nhiệt theo thời gian vận hành. Đây là những yếu tố mang tính bản chất, quyết định hiệu quả sử dụng năng lượng trong thực tế.

Từ nhận thức đó, giải pháp kỹ thuật được thiết kế theo hướng kiểm soát và dẫn dắt dòng khí, thay vì tập trung vào “thổi mạnh hơn”. Việc tổ chức các tầng gió hợp lý giúp luồng không khí được phân bố đồng đều, toàn bộ không gian, hạn chế hiện tượng tích nhiệt cục bộ và giảm chênh lệch nhiệt độ giữa các khu vực sử dụng. Cách tiếp cận này đặc biệt phù hợp với các công trình có quy mô lớn, nơi yêu cầu ổn định nhiệt độ gắn liền với hiệu quả sản xuất và điều kiện lao động.

Thực tiễn vận hành tại nhiều công trình cho thấy, khi dòng khí được kiểm soát tốt, hiệu quả làm mát được cải thiện rõ rệt mà không kéo theo mức tiêu thụ điện năng

gia tăng tương ứng. Thay vì phải duy trì công suất cao trong thời gian dài, hệ thống vận hành theo nguyên lý tối ưu hóa luồng gió, qua đó giảm áp lực lên thiết bị, hạn chế hao mòn và kéo dài tuổi thọ sử dụng. Đây là cơ sở quan trọng giúp cân bằng giữa hiệu quả kỹ thuật và chi phí vận hành trong dài hạn.

Ở góc độ kinh tế, hiệu quả của giải pháp không được nhìn nhận ở chi phí đầu tư ban đầu, mà được đánh giá trên toàn bộ vòng đời hệ thống. Các yếu tố như mức tiêu thụ điện năng, chi phí bảo trì, khả năng vận hành ổn định trong nhiều năm và mức độ phù hợp với cường độ sử dụng cao trở thành những tiêu chí then chốt trong quyết định đầu tư.

Khi nhiều công trình áp dụng các giải pháp làm mát hiệu quả về năng lượng, lợi ích không chỉ mang lại cho từng doanh nghiệp riêng lẻ, mà còn góp phần giảm áp lực lên hệ thống điện, đặc biệt trong các giai đoạn cao điểm nắng nóng, tạo sự gắn kết giữa hiệu quả kinh tế và mục tiêu sử dụng năng lượng bền vững ở quy mô quốc gia.

### **CHỨNG NHẬN CỦA BỘ CÔNG THƯƠNG VÀ THÔNG ĐIỆN CHÍNH SÁCH**

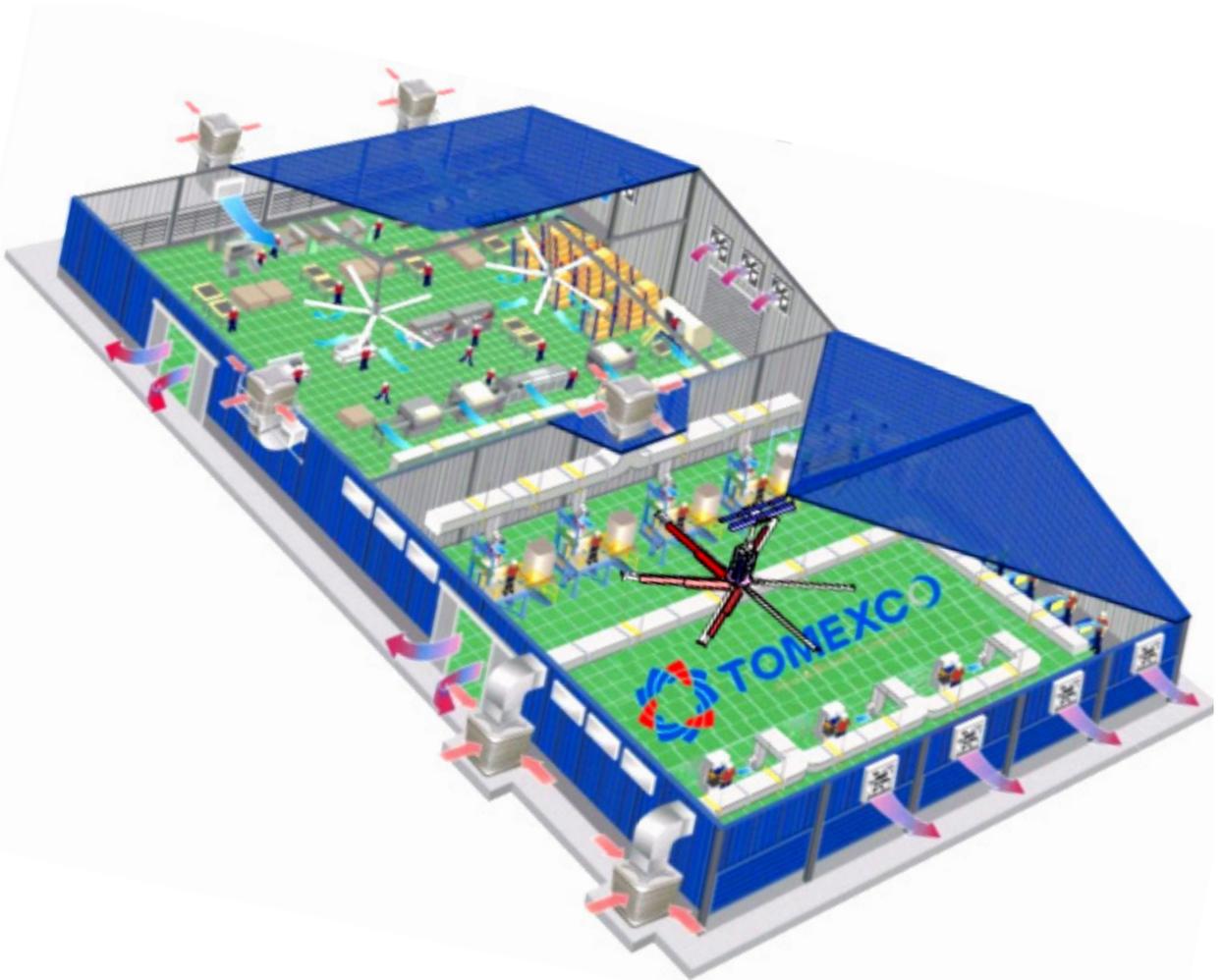
Việc giải pháp làm mát không gian lớn do Tomexco phát triển được Bộ Công Thương chứng nhận tại chương trình đánh giá hiệu quả năng lượng năm 2025 diễn ra trong bối cảnh yêu cầu sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả đang được đặt ra ngày càng cấp thiết. Phản ánh quá trình đánh giá dựa trên tiêu chí kỹ thuật, hiệu quả vận hành và mức độ phù hợp với điều kiện sử dụng thực tế, qua đó khẳng định vai trò của cơ chế sàng lọc trong việc định hướng thị trường công nghệ theo hướng giải pháp hiệu quả và tiết kiệm.

Từ góc độ quản lý nhà nước, việc ghi nhận các giải pháp công nghệ trong nước có hiệu quả thực tiễn cho thấy một thông

điệp rõ ràng: chính sách năng lượng đang dịch chuyển từ ưu tiên hình thức và xuất xứ sang đặt trọng tâm vào tay các doanh nghiệp khoa học công nghệ trong nước. Các chương trình đánh giá hiệu quả năng lượng vì thế trở thành công cụ để nhà nước nhận diện, khuyến khích và lan tỏa với mục tiêu phát triển bền vững.

Khi các giải pháp công nghệ hiệu quả được khuyến khích và nhân rộng, lợi

ích không dừng lại ở từng doanh nghiệp riêng lẻ, mà góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng của toàn nền kinh tế. Chính từ những trường hợp cụ thể như của Công ty Cổ phần cơ điện và xuất nhập khẩu Toàn Cầu (Tomexco), chính sách tiết kiệm năng lượng được hiện thực hóa bằng các sản phẩm và giải pháp có giá trị, tạo nền tảng cho phát triển công nghiệp theo hướng bền vững tự chủ hơn ở hiện tại và trong tương lai.



*Minh họa nguyên lý tổ chức luồng gió trong giải pháp làm mát không gian lớn do Tomexco phát triển, dựa trên đặc thù không gian trần cao và điều kiện khí hậu tại Việt Nam.*

# Smart A và con đường phát triển dựa trên kiểm chứng khoa học

Trong bối cảnh thị trường các sản phẩm công nghệ chăm sóc sức khỏe phát triển nhanh, yêu cầu về tính an toàn, hiệu quả và sự minh bạch ngày càng được đặt ra rõ ràng hơn. Cùng với tốc độ thương mại hóa, xã hội đòi hỏi các sản phẩm liên quan trực tiếp đến sức khỏe con người phải có nền tảng khoa học và cơ sở kiểm chứng đáng tin cậy. Đây cũng là thách thức đặt ra cho các doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực này.



Thứ trưởng Bộ Y tế Đỗ Xuân Tuyên chứng kiến ông Hà Văn Nam – Giám đốc Công ty TNHH Ứng dụng Khoa học Công nghệ Quốc tế trao tặng sản phẩm sát khuẩn cho các đơn vị y tế bị ảnh hưởng bão lũ trị giá 220 triệu qua Công đoàn Y tế Việt Nam.

**T**rước yêu cầu đó, Công ty TNHH Ứng dụng Khoa học Công nghệ Quốc tế (Công ty Smart A) lựa chọn hướng phát triển dựa trên nghiên cứu và kiểm chứng khoa học như nền tảng cho quá trình xây dựng sản phẩm. Doanh nghiệp đưa sản phẩm vào các chương trình nghiên cứu, đánh giá độc lập nhằm hoàn thiện công nghệ và tạo cơ sở cho việc ứng dụng trong thực tiễn, thay vì chỉ tập trung vào mở rộng thị trường trong ngắn hạn.

## NGHIÊN CỨU VÀ PHẢN BIỆN KHOA HỌC NHƯ NỀN TẢNG PHÁT TRIỂN

Trong nhiều năm qua, Smart A đã phối hợp với các đơn vị nghiên cứu, trường đại

học và chuyên gia trong nước, quốc tế để khảo sát các đặc tính sinh học, mức độ an toàn và khả năng tương thích của sản phẩm trong những điều kiện sử dụng khác nhau. Quá trình này được triển khai theo hướng thận trọng, từng bước tiếp cận các chuẩn mực khoa học phù hợp với lĩnh vực chăm sóc sức khỏe.

Điểm đáng chú ý trong cách làm của Smart A là việc coi phản biện khoa học như một phần của quá trình phát triển. Theo doanh nghiệp, mỗi ý kiến đánh giá hay kết luận nghiên cứu đều được xem là dữ liệu quan trọng để điều chỉnh công nghệ, hoàn thiện quy trình sản xuất và định hình các hướng ứng dụng phù hợp. Cách tiếp cận này đòi hỏi thời gian,

nguồn lực và tinh thần cầu thị, song được xác định là cần thiết trong bối cảnh khoa học công nghệ ngày càng đề cao tính minh bạch và chuẩn mực.

Quá trình theo đuổi nghiên cứu khoa học cũng đặt ra không ít thách thức, từ chi phí, thời gian đến áp lực cạnh tranh trên thị trường. Tuy nhiên, Smart A cho rằng đây là con đường phù hợp để xây dựng giá trị lâu dài cho sản phẩm, hạn chế rủi ro từ việc phát triển nóng hoặc thiếu căn cứ khoa học. Việc gắn nghiên cứu với phát triển sản phẩm được xem là nền tảng để doanh nghiệp đứng vững trong dài hạn.

Song song với hoạt động nghiên cứu, Smart A cũng quan tâm đến các hoạt động vì cộng đồng. Trong quá trình phát triển, doanh nghiệp đã tham gia nhiều chương trình an sinh xã hội tại các địa phương, tập trung vào các hoạt động tri ân người có công, hỗ trợ gia đình chính sách và chia sẻ khó khăn với cộng đồng. Các hoạt động này được triển khai theo hướng thiết thực, phù hợp với điều kiện thực tế tại từng địa bàn.

## TỪ LỰA CHỌN CỦA DOANH NGHIỆP ĐẾN CAM KẾT CỦA NGƯỜI ĐỨNG ĐẦU

Chia sẻ về quá trình nghiên cứu và phát triển sản phẩm, ông Hà Văn Nam – Giám đốc Công ty TNHH Ứng dụng Khoa học Công nghệ Quốc tế (Công ty Smart A), chia sẻ rằng hành trình nghiên cứu và phát triển sản phẩm Smart A không đơn thuần là câu chuyện thương mại, mà là một quá trình đầy tâm huyết với sứ mệnh đem đến giải pháp an toàn, nhân văn cho sức khỏe cộng đồng.

Ông cho biết, suốt nhiều năm qua, đội ngũ của công ty đã kiên trì theo đuổi mục tiêu chứng minh giá trị của Smart A bằng bằng chứng khoa học, phối hợp cùng các nhà nghiên cứu trong và ngoài nước. “Chúng tôi mong muốn mỗi kết



*Các đại biểu tham quan gian hàng giới thiệu sản phẩm của Công ty Smart A*

quả nghiên cứu không chỉ là số liệu, mà còn là niềm tin và nền tảng khoa học để xã hội hiểu rõ hơn về sản phẩm, góp phần giảm thiểu lạm dụng kháng sinh, giảm tải cho hệ thống y tế, và mang lại lợi ích thiết thực cho con người,” ông chia sẻ.

Dù gặp không ít khó khăn trong quá trình nghiên cứu, thử nghiệm và đưa sản phẩm vào thực tế, ông Hà Văn Nam cho biết tập thể công ty vẫn luôn vững vàng với mục tiêu ban đầu: theo đuổi con đường khoa học chuẩn mực, minh bạch và hướng thiện. “Chúng tôi rất mong các nhà khoa học, các chuyên gia và cơ quan nghiên cứu tiếp tục đồng hành, vào cuộc để mở rộng hơn các hướng ứng dụng, giúp Smart A được nhìn nhận một cách toàn diện hơn – một hướng tiếp cận vì sức khỏe cộng đồng, xuất phát từ nền tảng khoa học thực chứng,” ông Nam cho biết.

Từ góc nhìn tổng thể, câu chuyện của Smart A phản ánh một hướng tiếp cận đang dần hình thành trong cộng đồng doanh nghiệp công nghệ Việt Nam, trong đó khoa học được xác định là nền tảng cho phát triển dài hạn. Việc lựa chọn con đường nghiên cứu và kiểm chứng, gắn với trách nhiệm xã hội và lợi ích cộng đồng, được xem là cách để doanh nghiệp tạo dựng vị thế bền vững trong môi trường cạnh tranh ngày càng khắt khe.

# **MỘT SỐ THÔNG TIN VỀ HOẠT ĐỘNG CỦA HỘI ĐỒNG KHU VỰC CÁC HIỆP HỘI CƠ KHÍ NÔNG NGHIỆP CHÂU Á THÁI BÌNH DƯƠNG (ReCAMA)**

Hà Đức Hồ



## **I. TỔ CHỨC HỘI NGHỊ THÀNH VIÊN ReCAMA LẦN THỨ 11 TĂNG CƯỜNG HỢP TÁC KHU VỰC VÀ ĐỔI MỚI TRONG LĨNH VỰC CƠ GIỚI HÓA NÔNG NGHIỆP**

Hội nghị Thành viên lần thứ 11 của Hội đồng Hiệp hội Máy Nông nghiệp Khu vực Châu Á - Thái Bình Dương (ReCAMA) đã được tổ chức vào ngày 25 tháng 10 năm 2025 tại Vũ Hán, Trung Quốc, do Trung tâm Cơ giới hóa Nông nghiệp Bền vững (CSAM) thuộc Ủy ban Kinh tế và Xã hội Liên hợp quốc Châu Á - Thái Bình Dương (ESCAP) triệu tập. Hội nghị quy tụ 39 đại biểu đến từ 12 hiệp hội thành viên ReCAMA khu vực Châu Á - Thái Bình Dương để trao đổi thông tin chuyên sâu về các

công nghệ tiên tiến tại các nước, xem xét báo cáo công tác thường niên và thảo luận về kế hoạch công tác năm 2026.

Mở đầu phiên họp là bài phát biểu của đại diện ESCAP-CSAM và ông Li Anning, Phó Chủ tịch Hiệp hội Cơ khí nông nghiệp Trung Quốc (CAMA), đại diện cho các hiệp hội Trung Quốc. Cả hai vị đều nhấn mạnh tầm quan trọng ngày càng tăng của hợp tác khu vực và đổi mới công nghệ trong việc thúc đẩy cơ giới hóa nông nghiệp bền vững và toàn diện trên toàn khu vực. Họ nhấn mạnh sự cần thiết phải tăng cường quan hệ đối tác giữa các hiệp hội thành viên để đẩy nhanh quá trình chuyển đổi hệ thống nông sản thực phẩm thông qua đổi mới và chia sẻ chuyên môn.



*TS. Nguyễn Đức Long, Phó viện trưởng viện Cơ điện nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch trình bày báo cáo tham luận của Hội Cơ Khí nông nghiệp Việt Nam (ảnh CSAM)*

Sau phiên khai mạc, các thành viên đã bầu Hiệp hội Nông dân Quốc gia Mông Cổ và Hiệp hội Máy móc & Thiết bị Nông nghiệp Malaysia lần lượt làm Chủ tịch và Phó Chủ tịch Hiệp hội cho năm 2026.

Sau đó, phiên họp tiếp tục với các bài thuyết trình của các hội, hiệp hội thành viên đến từ Bangladesh, Trung Quốc, Ấn Độ, Mông Cổ, Nepal, Liên bang Nga, Sri Lanka, Thái Lan, Thổ Nhĩ Kỳ và Việt Nam. Các đại biểu đã giới thiệu những tiến bộ mới nhất và các vấn đề thực tế nảy sinh trong cơ giới hóa nông nghiệp tại quốc gia của họ.

Chương trình nghị sự tiếp tục với việc đánh giá lại những thành tựu của ReCAMA năm 2025, và các thành viên đã tham gia thảo luận về kế hoạch hoạt động năm 2026. Cuộc thảo luận nhấn mạnh nhu cầu tăng cường học tập lẫn nhau giữa các hội, hiệp hội, tăng cường hợp tác phát triển nguồn nhân lực và khuyến khích sự tham gia sâu rộng hơn trong hoặc ngoài mạng lưới ReCAMA hiện có.

Cuộc họp kết thúc với cam kết chung về việc tiếp tục thúc đẩy đổi mới sáng tạo, chia sẻ kiến thức và hợp tác để thúc đẩy cơ giới hóa nông nghiệp bền vững tại khu vực Châu Á - Thái Bình Dương.

## **II. TỔ CHỨC CHUYỂN THAM QUAN VÀ TẬP HUẤN LẦN THỨ 10**

*Từ ngày 24 đến 29 tháng 10 năm 2025*, 39 đại biểu đến từ 12 hội, hiệp hội cơ khí nông nghiệp khu vực Châu Á - Thái Bình Dương đã tham gia Chuyển tham quan và Tập huấn lần thứ 10 của Hội đồng Khu vực các Hiệp hội cơ khí nông nghiệp Châu Á - Thái Bình Dương (ReCAMA) tại Vũ Hán, Trung Quốc. Chương trình này được đồng tổ chức bởi Trung tâm Cơ giới hóa Nông nghiệp Bền vững (CSAM) thuộc Ủy ban Kinh tế và Xã hội Liên hợp quốc khu vực Châu Á - Thái Bình Dương (ESCAP), cùng với Hiệp hội Phân phối Máy nông nghiệp Trung Quốc (CAMDA), Hiệp hội Cơ giới hóa Nông nghiệp Trung Quốc (CAMA) và Hiệp hội Các nhà sản xuất Máy nông nghiệp Trung Quốc (CAAMM).

Với chủ đề “Công nghệ tiên tiến trong cơ giới hóa nông nghiệp”, chương trình Tập huấn và Tham quan kéo dài bốn ngày, bao gồm các buổi tập huấn, xem Triển lãm Máy nông nghiệp Quốc tế Trung Quốc (CIAME) 2025, “Gala kết nối doanh nghiệp B2B” và các chuyến tham quan thực địa. Sự kiện này là nền tảng để các đại biểu tìm hiểu các xu hướng mới xuất hiện định hình cho tương lai của ngành nông nghiệp và khám phá các cơ hội phát triển thị trường hợp tác công nghệ và kinh doanh.

**Vào ngày 25 tháng 10**, các đại biểu đã tham gia các buổi tập huấn về cơ giới hóa nông nghiệp và chuyên đổi số. Các bài thuyết trình về sự phát triển của các hệ thống dịch vụ nông nghiệp số, hỗ trợ canh tác bền vững và tăng thu nhập cho nông hộ quy mô vừa và nhỏ. Đồng thời cho thấy vai trò của robot nông nghiệp tự hành nâng cao năng suất, hiệu quả, cũng như việc tìm hiểu máy móc thông minh trong bối cảnh nền nông nghiệp đa dạng. Các diễn giả cũng chia sẻ những hiểu biết sâu sắc về việc trao quyền cho nông dân sản xuất nhỏ thông qua phát triển máy móc nông nghiệp thông minh và xem xét bằng cách nào mà công nghệ số có thể thúc đẩy phát triển nông nghiệp bền vững.

Đại diện các hiệp hội đến từ Bangladesh, Trung Quốc, Ấn Độ, Mông Cổ, Nepal, Liên bang Nga, Sri Lanka, Thái Lan, Thổ Nhĩ Kỳ và Việt Nam đã trình bày kinh nghiệm của các quốc gia, bao gồm những đổi mới trong cơ giới hóa nông nghiệp cũng như những phát triển về công nghệ thu hoạch và sau thu hoạch. Phiên họp đã tạo điều kiện thuận lợi cho việc chia sẻ kiến thức và tăng cường trao đổi giữa các nước trong khu vực về các xu hướng cơ giới hóa.

**Từ ngày 26 đến 27 tháng 10**, các đại biểu đã tham quan triển lãm CIAME, nơi

trưng bày những đổi mới tiên tiến trong công nghệ nông nghiệp. Các giải pháp tiên tiến bao gồm robot nông nghiệp thông minh ba chiều và máy móc nông nghiệp thông minh tích hợp thị giác AI, thuật toán học sâu và công nghệ cánh tay robot. Triển lãm cho thấy sự phát triển nhanh chóng của các giải pháp cơ giới hóa thông minh và bền vững trong ngành công nghiệp cơ khí nông nghiệp.

**Ngày 28 tháng 10**, đoàn đã đến thăm Công ty TNHH Thiết bị Nông nghiệp Hubei Yiongxian. Ở đây, mọi người được quan sát quy trình lắp ráp máy và các giải pháp cơ giới hóa cục bộ được thiết kế cho hệ thống sản xuất lúa gạo. Buổi chiều, đoàn đã đến thăm Đại học Nông nghiệp Hoa Trung, tìm hiểu sâu hơn về các sáng kiến đổi mới do Khoa Kỹ thuật chủ trì và tham quan trình diễn thực địa tại Trung tâm Nghiên cứu Cơ giới hóa toàn bộ Hạt cải dầu; Khu Trình diễn Vận tải bằng Đường ray của Vườn cây ăn quả; và Tiểu trung tâm Đổi mới Làm vườn Kỹ thuật số Quốc gia. Tại các nơi đoàn đến tham quan đã được giới thiệu các ứng dụng trong nông nghiệp thông minh, nông nghiệp số và công nghệ kỹ thuật nông nghiệp tiên tiến. Các hoạt động thực địa này mang đến cho các đại biểu cơ hội tiếp xúc với thực tế nghiên cứu khoa học và đổi mới sáng tạo của khu vực doanh nghiệp.

Các hoạt động tại Vũ Hán đã củng cố mục tiêu của ReCAMA là nhằm thúc đẩy cơ giới hóa nông nghiệp, tăng cường giao lưu và thúc đẩy thương mại và đầu tư bền vững trong lĩnh vực cơ giới hóa nông nghiệp trên toàn bộ khu vực Châu Á - Thái Bình Dương. CSAM sẽ tiếp tục hợp tác với các thành viên và đối tác của ReCAMA để thúc đẩy đổi mới, hợp tác và phát triển cơ giới hóa bền vững trên khắp khu vực này.

*(Theo thông tin từ CSAM)*

# MCG – 70 năm tiên phong

## Từ xưởng máy 250A đến thương hiệu Việt

Ngọc Anh

Năm 1956, giữa những ngày đất nước còn khó khăn, Xưởng máy 250A ra đời một cách giản dị và khiêm nhường. Không có những buổi lễ khai trương rầm rộ, không có những tấm biển lớn, chỉ có vài người thợ trẻ, những chiếc máy cũ kỹ và niềm tin mãnh liệt vào tương lai. Từ đó, hành trình 70 năm của Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG đã được viết nên bằng mồ hôi, sự kiên cường và lòng tự hào dân tộc.



*Công ty Cổ phần Năng lượng và  
Bất động sản MCG*

### XUỞNG MÁY 250A – NƠI KHỞI NGUỒN GIÁC MƠ CÔNG NGHIỆP VIỆT NAM

Ngày 8/3/1956, một dấu mốc lịch sử đã được ghi nhận khi Xưởng máy 250A chính thức ra đời. Không có những buổi lễ khai trương rầm rộ, không có biển hiệu lớn hay tiếng trống chiêng vang vọng, chỉ có những chiếc máy móc cũ kỹ, tiếng búa gõ vang và niềm tin giản dị của những con người mang trong mình khát vọng dựng xây nền công nghiệp nước nhà.

Những năm đầu thành lập, Xưởng máy 250A hoạt động trong điều kiện vô cùng khó khăn. Người thợ làm việc giữa tiếng búa dội vào vách tôn, mùi dầu mỡ nồng nặc, và những bộ máy kéo hỏng hóc. Không chỉ là những người thợ sửa chữa, họ còn là những người học việc, tự mày mò và tích lũy kinh

nghiệm từ thực tế. Từ bàn tay thô ráp và ý chí kiên cường của họ, những sản phẩm đầu tiên đã ra đời, mang theo niềm tự hào và hy vọng:

- Bình bom thuốc Bông Lúa – theo chân những mùa vụ trên khắp miền quê
- Máy đập 100 tấn – tiếng thép nện vào khát vọng lớn
- Những bộ cày, dàn làm đất – giúp người nông dân bớt nhọc nhằn
- Máy kéo “Tháng Tám” – dấu mốc cho tinh thần tự lực của công nghiệp Việt Nam

Khi chiến tranh khốc liệt lan rộng, Xưởng máy 250A là nơi sản xuất và hun đúc tinh thần yêu nước. Hàng trăm cán bộ, công nhân viên của xưởng đã lên đường nhập ngũ, trực tiếp tham gia chiến đấu hoặc phục vụ chiến đấu. Họ mang theo đôi bàn tay chai sạn của người thợ và trái tim quả cảm của người lính.

Có những người đã không bao giờ trở về. Những chiếc bàn làm việc bỏ trống, những đôi găng tay còn dang dở trở thành những kỷ vật lặng thầm nhưng đầy thiêng liêng. Đó là di sản của một thế hệ không chỉ cống hiến sức lao động mà còn hy sinh cả tuổi trẻ và mạng sống vì độc lập dân tộc.

Từ những năm tháng gian khó ấy, Xưởng máy 250A – nay là MCG – đã không ngừng phát triển và đổi mới. Nhưng hơn cả những thành tựu kỹ thuật, MCG đã xây dựng nên một truyền thống đáng tự hào: truyền thống của tinh thần lao động sáng tạo, sự đoàn kết và ý chí hy sinh vì mục tiêu lớn lao.



## NHỮNG BƯỚC CHUYỂN MÌNH ĐẦY ẤN TƯỢNG CỦA MCG

Sau khi hòa bình lập lại, đất nước bước vào giai đoạn tái thiết với muôn vàn khó khăn. Xưởng máy 250A, tiền thân của MCG ngày nay, cũng không nằm ngoài dòng chảy đó. Để đáp ứng yêu cầu phát triển, xưởng liên tục đổi mới và thay đổi tên gọi, mỗi lần là một dấu mốc trưởng thành: từ Nhà máy Đại tu Máy kéo Hà Nội đến Nhà máy Cơ khí Nông nghiệp I Hà Nội, rồi trở thành Công ty Cơ điện và Phát triển Nông thôn.

Mỗi cái tên đều gắn liền với những nỗ lực không ngừng nghỉ, những đổi mới trong công nghệ và phương thức quản lý để đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của thị trường.

Bước vào thời kỳ Đổi mới, doanh nghiệp đối mặt với những thử thách lớn chưa từng có. Thiếu vốn, thiết bị cũ kỹ, thị trường cạnh

tranh gay gắt – tất cả tưởng chừng là rào cản lớn. Nhưng thay vì chùn bước, MCG đã biến những khó khăn đó thành động lực để phát triển.

Doanh nghiệp tập trung vào sản xuất các sản phẩm phục vụ nông nghiệp và công nghiệp như dây chuyền chế biến nông sản, máy sậy, máy tẽ ngô, phụ tùng cơ khí chính xác hay thiết bị thủy lợi – thủy điện. Mỗi sản phẩm không chỉ là thành quả của kỹ thuật hiện đại mà còn là sự kết tinh từ niềm đam mê và tâm huyết với nghề.

Năm 2004 đánh dấu một cột mốc quan trọng trong hành trình phát triển của doanh nghiệp khi bước vào giai đoạn cổ phần hóa. Đây là bước đi chiến lược để mở ra con đường phát triển mới, mang lại cơ hội tiếp cận nguồn vốn lớn hơn, nâng cao năng lực cạnh tranh và mở rộng thị trường.

Quá trình cổ phần hóa đã giúp doanh nghiệp tái cấu trúc, đổi mới mô hình quản lý và vận hành. Từ đó, MCG từng bước khẳng định vị thế của mình trên thị trường.

Năm 2021, cái tên Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG chính thức được lựa chọn. Đây không chỉ là một sự thay đổi về tên gọi mà còn là tuyên ngôn về tầm vóc mới của doanh nghiệp. Với định hướng phát triển bền vững, MCG đã mở rộng sang các lĩnh vực năng lượng và bất động sản – hai lĩnh vực đầy tiềm năng trong thời kỳ hiện đại hóa đất nước.

### **MCG – 70 NĂM DẤU ẤN DỰNG XÂY, TỰ HÀO ĐI CÙNG ĐẤT NƯỚC**

Trải qua bảy thập kỷ, MCG không chỉ là một cái tên mà còn là biểu tượng của sự bền bỉ, kiên cường và tinh thần cống hiến không ngừng nghỉ. Đằng sau những công trình vững chãi, những thành tựu rực rỡ là dấu ấn của những con người thầm lặng, những người thợ công nghiệp Việt Nam với trái tim đầy nhiệt huyết và đôi bàn tay khéo léo.

Không phải tất cả những nỗ lực đều được kể lại, nhưng chúng vẫn hiện hữu trong từng viên gạch, từng khối bê tông và từng con ốc vít của mỗi công trình. Những đêm dài giữa gió núi hay những buổi sáng mưa rừng, người kỹ sư và công nhân của MCG đã không ngừng nỗ lực để đổi lấy sự vững chãi cho từng dự án. Đó là những câu chuyện không lời, nhưng thấm đẫm ý chí và niềm tự hào.

Những công trình mang dấu ấn của MCG trải dài khắp đất nước: từ các tuyến kênh thủy lợi mang dòng nước mát lành về đồng bằng, đến những đập thủy điện sừng sững giữa đại ngàn; từ những nhà máy cơ khí rộn vang tiếng thép đến các công trình dân dụng hiện đại góp phần thay đổi diện mạo đô thị. Tất cả đều là minh chứng cho sự đóng góp lặng thầm nhưng đầy giá trị của những con người mang trong mình tinh thần Việt Nam.

Những nỗ lực bền bỉ ấy được Nhà nước và xã hội ghi nhận bằng hàng loạt phần thưởng cao quý. Huân chương Lao động hạng Nhất, Nhì, Ba; Cờ thi đua của Chính phủ; danh hiệu Doanh nghiệp phát triển bền vững; hay Cúp vàng Doanh nghiệp tiêu biểu... tất cả đều là minh chứng cho hành trình không ngừng vươn lên của MCG.

Nhưng vượt lên trên mọi phần thưởng, điều đáng quý nhất chính là tinh thần lao động kiên cường, tận tâm và sự cống hiến không ngừng nghỉ của những con người đã làm nên MCG. Đó là tinh thần thẳng thắn đối diện khó khăn, kiên trì vượt qua thử thách và luôn hướng về phía trước với khát vọng xây dựng đất nước ngày càng giàu mạnh.

MCG hôm nay là kết quả của bảy thập kỷ giữ lửa. Ngọn lửa ấy được truyền từ thế hệ này sang thế hệ khác, từ những ngày đầu gian khó cho đến hiện tại, khi MCG đã trưởng thành và trở thành một trong những doanh nghiệp hàng đầu trong ngành công nghiệp Việt Nam.

### **MCG – Niềm tự hào của ngành công nghiệp Việt Nam!**



*Công trình Thủy điện Khánh Khê*

# Giữ lửa MCG: Những con người làm nên lịch sử 70 năm

Ngọc Bình

NHỮNG SẢN PHẨM TIÊU BIỂU TRONG SẢN XUẤT, KINH DOANH



Phụ tùng máy kéo



Thiết kế chế tạo cây chèo phục vụ làm đất nông nghiệp



Kỹ sư Lai Minh Diễm kiểm tra gia công ép vòng răng

*Bảy mươi năm phát triển của Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG không chỉ được đo đếm bằng nhà xưởng, máy móc hay những công trình trải dài khắp mọi miền đất nước. Sâu xa hơn, đó là một hành trình được kiến tạo bởi con người — những người thợ đứng máy từ sáng sớm, những kỹ sư bám công trường giữa mưa rừng, những chỉ huy hiện trường dầm mình trong nắng gió để giữ tiến độ, và cả những lực lượng hậu cần thâm lạng phía sau.*

**T**ừ Xưởng máy 250A năm 1956 đến MCG hôm nay, chính họ là những người đã gìn giữ và truyền lửa, biến khát vọng công nghiệp thành những dấu mốc phát triển bền bỉ, xuyên suốt nhiều thế hệ.

## **BA THẾ HỆ NHÂN LỰC: MỞ ĐƯỜNG – BỀN BỈ – BỨT PHÁ**

### **Thế hệ mở đường (1956–1975)**

Những ngày đầu của Xưởng máy 250A là hình ảnh mái tôn mỏng, máy móc cũ kỹ và những người thợ mang trong mình quyết tâm lớn hơn mọi thiếu thốn. Họ sửa từng chiếc máy kéo nông nghiệp, chế tạo bình bơm “Bông Lúa”, máy đập 100 tấn, bộ cày, dàn làm đất... Tất cả đều được tạo nên bằng đôi tay “vừa học vừa làm”, bằng sự kiên trì của thế hệ đặt nền móng.

Khi đất nước bước vào chiến tranh, nhiều người trong số họ lên đường ra trận, mang theo tinh thần của người thợ công nghiệp. Có những người đã không



Quả lô máy ép mủ



Máy sấy cà phê (loại trống quay) 5 tấn hạt/mẻ



Băng tải chuyển bao đường



Máy xát vỏ cà phê

trở về, để lại khoảng trống trên những bàn máy. Nhưng chính từ sự hy sinh ấy, một tinh thần nghề nghiệp đã được truyền lại: dám bắt đầu, dám dân thân và dám chịu trách nhiệm.

### **Thế hệ bền bỉ (1976–2000)**

Sau chiến tranh, đất nước bước vào thời kỳ khôi phục và đổi mới, MCG đối mặt với hàng loạt thách thức: thiết bị thiếu thốn, công nghệ hạn chế, thị trường biến động. Nhưng chính trong gian khó, bản lĩnh nghề nghiệp của đội ngũ thợ và kỹ sư lại được tôi luyện.

Họ làm chủ kỹ thuật gia công chính xác như pít-tông, xy-lanh, nhiệt luyện trung tần; tự thiết kế, chế tạo dây chuyền chế biến nông sản, máy sấy, máy tẽ ngô; mở rộng sản xuất thiết bị cơ khí phục vụ thủy lợi và nông nghiệp. Đó là giai đoạn MCG “tự nâng mình lên” — tự học, tự làm, tự trưởng thành, hình thành phong cách đặc trưng: kỷ luật trong tổ chức, chắc tay nghề trong thi công và kiên định với chất lượng.

### **Thế hệ bứt phá (2001–nay)**

Bước sang thế kỷ XXI, MCG lựa chọn chuyên mình mạnh mẽ. Doanh nghiệp đầu tư hệ thống máy CNC hiện đại, nâng cấp

nhà xưởng, tham gia các dự án thủy lợi, thủy điện và xây lắp quy mô lớn.

Đội ngũ kỹ sư hiện trường bước vào một giai đoạn hoàn toàn mới: tiếp cận công nghệ đầm lã RCC, vận chuyển bê tông bằng băng tải, quản lý tiến độ và chất lượng theo tiêu chuẩn cao của các dự án trọng điểm. Họ làm việc ở những địa bàn khắc nghiệt nhất — từ miền núi Sơn La, Hà Giang đến cao nguyên Gia Lai, từ miền Trung nắng lửa đến những vùng địa hình hiểm trở.

Trên các công trình Ia Mơ, Tân Mỹ, Bản Mòng, Cửa Đạt, Văn Chấn, Nậm Hóa, Khánh Khê, Bình Long, Pleikrong..., dấu chân của kỹ sư và công nhân MCG in hằn lên từng đôt thép, từng mẻ bê tông, từng tuyến kênh dẫn. Đặc biệt, Tập thể Ban Chỉ huy công trường gói thầu số 6 – Hồ chứa nước Bản Mòng được Bộ tặng Bằng khen năm 2021, ghi nhận xứng đáng cho tinh thần trách nhiệm và năng lực tổ chức thi công của đội ngũ trên tuyến đầu.

### **NƠI BẢN LĨNH ĐƯỢC THỬ LỬA**

Với người kỹ sư MCG, công trường là nơi bắt đầu từ tinh mơ và kết thúc khi trời đã sẫm tối. Họ làm việc trong tiếng

khoan đá vang vọng núi rừng, trong những cơn mưa bất chợt của vùng cao. Có những đêm thức trắng để giữ nhiệt độ bê tông đạt chuẩn, có những ngày phải tranh thủ từng giờ nắng hiếm hoi để kịp tiến độ.

Những công trình như Ia Mơ, Cửa Đạt hay Văn Chấn không chỉ là thành tựu kỹ thuật, mà còn là ký ức nghề nghiệp của hàng trăm con người. Khi công trình đứng vững, niềm tự hào nghề nghiệp của họ cũng đứng vững theo năm tháng.

### THÁCH THỨC VÀ TÂM NHÌN NHÂN LỰC TƯƠNG LAI

Trong giai đoạn mở rộng sang lĩnh vực năng lượng, bất động sản và chuyển đổi số, yêu cầu về nhân lực của MCG ngày càng cao. Doanh nghiệp đứng trước bài toán phát triển đội ngũ kỹ sư năng lượng tái tạo, chuyên gia vận hành nhà máy điện, kỹ thuật viên cơ khí chính xác và các nhà quản lý dự án theo chuẩn mực quốc tế.

Đây không chỉ là thách thức, mà còn là cơ hội để thế hệ trẻ của MCG tiếp tục viết tiếp hành trình 70 năm bằng tri thức mới, công nghệ mới và khát vọng mới.



Bảy mươi năm qua, những người thợ, kỹ sư và cán bộ MCG đã âm thầm giữ cho ngọn lửa công nghiệp không bao giờ tắt. Từ Xưởng máy 250A nhỏ bé đến một doanh nghiệp đa ngành quy mô lớn, hành trình ấy được viết nên bằng bàn tay của những con người chân thành, kỷ luật và tận tụy.

**Chính họ — những “người giữ lửa” — mới là tài sản quý giá nhất, là niềm tự hào bền vững nhất trong 70 năm xây dựng và phát triển của MCG.**



*Dự án khu nhà ở và thương mại Thành Thái - TP. Hồ Chí Minh*

# MCG vì cộng đồng

## Hành trình sẻ chia và trách nhiệm xã hội

Hoàng Hương



Suốt 70 năm xây dựng và phát triển, Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG không chỉ ghi dấu ấn bằng những công trình, dự án trải dài khắp đất nước, mà còn bền bỉ vun đắp giá trị nhân văn thông qua các hoạt động vì cộng đồng. Đó là hành trình sẻ chia lặng lẽ nhưng sâu sắc, nơi mỗi mái nhà, mỗi lớp học, mỗi phần quà được trao đi đều mang theo niềm tin, hy vọng và hơi ấm tình người.

### MÁI NHÀ TÌNH NGHĨA – NƠI GỬI GẮM NIỀM TIN

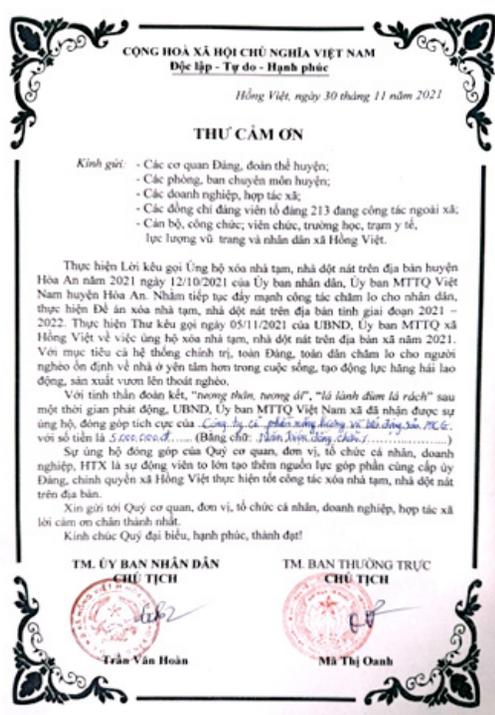
Tại huyện Bắc Trà My (Quảng Nam), MCG đã xây dựng và bàn giao hai căn nhà tình nghĩa cho các gia đình có công với cách mạng. Từ những bức tường còn thô mộc, những ngôi nhà nay trở thành mái ấm vững chãi, nơi cuộc sống mới được khởi đầu trong bình yên. Những bữa cơm giản dị, tiếng cười trẻ thơ, ánh sáng hắt qua ô cửa nhỏ... là minh chứng rõ ràng cho sự đổi thay mà lòng nhân ái mang lại.

Ở vùng cao Văn Chấn (Yên Bái), MCG tiếp tục đồng hành cùng địa phương trong việc hỗ

trợ xây dựng trường tiểu học. Những lớp học kiên cố, những bộ bàn ghế mới không chỉ đáp ứng nhu cầu học tập trước mắt, mà còn mở ra cơ hội cho thế hệ tương lai. Tiếng trống trường vang lên mỗi sớm mai như lời nhắc nhở: giá trị lớn nhất của thành công không nằm ở con số, mà ở khả năng gieo mầm tri thức và nuôi dưỡng ước mơ cho trẻ em vùng khó.

### CHUNG TAY VƯỢT QUA THIÊN TAI, HOẠN NẠN

Khi bão lũ ập xuống miền Trung, MCG không đứng ngoài cuộc. Sáu tấn gạo cứu trợ đã kịp thời được chuyển đến xã Trọng Hóa,



huyện Minh Hóa (Quảng Bình), góp phần giúp người dân vượt qua những ngày gian khó nhất. Những phần quà tuy không lớn, nhưng chứa đựng sự đồng cảm, sẻ chia và tinh thần trách nhiệm của doanh nghiệp đối với cộng đồng.

Không dừng lại ở đó, MCG còn tích cực ủng hộ Quỹ Vì người nghèo, Quỹ vaccine phòng chống dịch, hỗ trợ đồng bào vùng lũ tại các tỉnh Sơn La, Hà Giang, Lào Cai, các địa phương miền Trung và Tây Nguyên. Mỗi hoạt động đều gửi đi thông điệp nhất quán về sự gắn kết xã hội, về tinh thần “không ai bị bỏ lại phía sau” trong hành trình phát triển.

### HÀNH ĐỘNG NÓI DÀI GIÁ TRỊ NHÂN VĂN

Song hành cùng các chương trình cứu trợ, MCG còn tham gia xóa nhà tạm tại xã Hồng Việt (Cao Bằng), hỗ trợ người dân khắc phục hậu quả thiên tai, ổn định cuộc sống. Những hành động ấy được thực hiện âm thầm, không phô trương, nhưng lại tạo nên sức lan tỏa bền bỉ, góp phần xây dựng niềm tin xã hội và củng cố mối gắn kết giữa doanh nghiệp với cộng đồng.

Với MCG, trách nhiệm xã hội không phải là hoạt động mang tính thời điểm, mà là một dòng chảy liên tục, song hành cùng từng giai

đoạn phát triển của doanh nghiệp. Mỗi mái nhà được dựng lên, mỗi lớp học được hoàn thiện, mỗi phần quà được trao đi đều là minh chứng sống động cho cam kết lâu dài ấy.

### SẼ CHIA – LINH HỒN CỦA THƯƠNG HIỆU

Hơn bảy thập kỷ qua, MCG đã trao đi niềm tin, hy vọng và hơi ấm tình người đến hàng nghìn mảnh đời trên khắp mọi miền Tổ quốc. Thương hiệu MCG vì thế không chỉ được nhận diện bằng năng lực kỹ thuật, quy mô công trình hay hiệu quả sản xuất – kinh doanh, mà còn được ghi nhớ bởi chiều sâu nhân văn và trách nhiệm với xã hội.

Từng hành động, dù nhỏ, đều góp phần bồi đắp nên một thương hiệu bền vững, nơi giá trị kinh tế song hành cùng giá trị con người. MCG không chỉ xây dựng công trình, mà còn vun đắp hạnh phúc, gieo mầm hy vọng và nói dài hành trình sẻ chia vì cộng đồng.

Trong dòng chảy 70 năm lịch sử, những việc làm nhân văn ấy đã trở thành một phần di sản tinh thần của MCG — nơi trách nhiệm, lòng nhân ái và sự sẻ chia được gìn giữ, tiếp nối và lan tỏa cho các thế hệ hôm nay và mai sau.

# Đảng – Công đoàn: Bệ đỡ vững chắc cho thành công của Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG

Đức Tâm

Trải qua 70 năm xây dựng và phát triển, MCG không chỉ đứng vững bằng năng lực công nghệ, cơ khí hay những công trình mang tầm vóc quốc gia, mà còn bằng một nền tảng tinh thần bền chặt: Tổ chức Đảng trong sạch, Công đoàn vững mạnh và sự đồng lòng của toàn thể cán bộ, công nhân viên. Chính nền tảng ấy đã trở thành bệ đỡ vững chắc, là trái tim và linh hồn tạo nên bản sắc cũng như sức bền của thương hiệu MCG.



## ĐẢNG BỘ TRONG SẠCH – KIM CHỈ NAM CHO MỌI HOẠT ĐỘNG

Trong nhiều năm liền, Đảng bộ Công ty luôn đạt danh hiệu trong sạch, vững mạnh. Đây không chỉ là sự ghi nhận về công tác xây dựng Đảng, mà còn là kim chỉ nam định hướng cho toàn bộ hoạt động sản xuất, kinh doanh và trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp.

MCG luôn nghiêm túc thực hiện các chủ trương, đường lối của Đảng, chính sách, pháp luật của Nhà nước; kinh doanh đúng ngành nghề, không vi phạm các quy định pháp luật; thực hiện đầy đủ, kịp thời nghĩa vụ tài chính với Nhà nước. Song song với đó, Công ty đặc biệt chú trọng đảm bảo việc làm ổn định, thực hiện đầy đủ các chế độ, chính sách đối với người lao động theo đúng quy định như bảo hiểm xã hội, bảo hiểm y tế, bảo hiểm thất nghiệp; trang bị đầy đủ phương tiện bảo hộ lao động, đảm bảo an toàn trong sản xuất.

Chính từ nền tảng chính trị – tư tưởng vững vàng ấy, các thế hệ lãnh đạo và cán bộ MCG luôn giữ được sự nhất quán trong định hướng phát triển, vững tin trước những biến động của thị trường, từng bước đưa doanh nghiệp vượt qua khó khăn, mở rộng ngành nghề và triển khai thành công nhiều công trình, dự án có ý nghĩa lớn đối với đất nước.

## CÔNG ĐOÀN – ĐIỂM TỰA CỦA NGƯỜI LAO ĐỘNG

Cùng với tổ chức Đảng, Công đoàn MCG nhiều năm liền đạt danh hiệu Công đoàn cơ sở hoàn thành tốt nhiệm vụ, thực sự trở thành điểm tựa tin cậy của người lao động. Công đoàn đóng vai trò quan trọng trong việc bảo vệ quyền và lợi ích hợp pháp, chính đáng của cán bộ, công nhân viên; chăm lo đời sống vật chất, tinh thần, sức khỏe và an toàn lao động trong toàn Công ty.

Từ việc thực hiện đầy đủ các chế độ bảo hiểm, điều kiện làm việc, đến tổ chức các phong trào thi đua lao động giỏi, lao động sáng tạo, Công đoàn luôn đồng hành cùng người lao động trong mọi giai đoạn phát triển. Qua đó, tinh thần đoàn kết nội bộ được củng cố, tạo nên sức mạnh tập thể bền bỉ, là động lực quan trọng thúc đẩy năng suất và chất lượng công việc.

### **THÀNH TÍCH, PHONG TRÀO THI ĐUA VÀ NHỮNG TẤM GƯƠNG TIÊU BIỂU**

Những thành tích nổi bật trong công tác Đảng và hoạt động công đoàn là minh chứng rõ nét cho sức mạnh nội lực của MCG. Doanh nghiệp đã vinh dự đón nhận nhiều Cờ thi đua của Bộ, của Chính phủ; Bằng khen của các bộ, ngành; Cúp vàng Doanh nghiệp tiêu biểu.

Các phong trào thi đua do Công đoàn phát động đã khích lệ người lao động hăng say sản xuất, phát huy sáng kiến, sáng tạo trong thiết kế, chế tạo các sản phẩm cơ khí, triển khai các dự án thủy lợi, thủy điện và bất động sản bảo đảm chất lượng, tiến độ. Từ đó, nhiều tập thể và cá nhân điển hình tiên tiến đã xuất hiện, trở

thành những tấm gương tiêu biểu về tinh thần trách nhiệm, sự tận tụy và lòng trung thành với doanh nghiệp.

Những con người ấy chính là cầu nối truyền lửa, góp phần gìn giữ và lan tỏa các giá trị cốt lõi của MCG qua từng thế hệ.

### **BỆ ĐỠ CHO CHẶNG ĐƯỜNG PHÍA TRƯỚC**

Nhờ có Đảng bộ trong sạch, Công đoàn vững mạnh và tinh thần đoàn kết của toàn thể cán bộ, công nhân viên, MCG đã vững vàng đi qua bảy thập kỷ phát triển. Doanh nghiệp không chỉ khẳng định vị thế trong các lĩnh vực cơ khí, xây lắp, thủy điện, bất động sản, mà còn xây dựng được hình ảnh một thương hiệu giàu nhân văn, đề cao trách nhiệm với người lao động và xã hội.

Trong hành trình hướng tới các mục tiêu phát triển giai đoạn 2030–2045, tổ chức Đảng và Công đoàn tiếp tục là trái tim và linh hồn của MCG — bộ đỡ tinh thần vững chắc để doanh nghiệp không ngừng vươn cao, vươn xa, phát triển bền vững cùng đất nước.



# **TIỀM NĂNG SỬ DỤNG VỎ QUẢ CÀ PHÊ (CASCARA) TẠI TỈNH SƠN LA (VIỆT NAM) ĐỂ CHẾ BIẾN TRÀ VÀ CÀ PHÊ TỪ CASCARA**

**Nguyễn Thị Phương Ngọc**

Bài báo này đánh giá toàn diện tiềm năng sử dụng vỏ quả cà phê (cascara) tại tỉnh Sơn La – vùng sản xuất cà phê Arabica trọng điểm của Việt Nam – nhằm chế biến trà và các sản phẩm đồ uống từ cascara. Trên cơ sở tổng hợp các tài liệu khoa học quốc tế và trong nước, các số liệu thống kê chính thống từ EFSA, FAO, ICO, USDA, UNDP và các cơ quan quản lý Việt Nam, nghiên cứu tiến hành (i) mô hình hóa quy mô nguồn nguyên liệu cascara phát sinh từ hoạt động chế biến cà phê tại Sơn La, (ii) tổng quan thành phần hóa học và giá trị sinh học của cascara, (iii) phân tích

các yêu cầu an toàn thực phẩm và khung pháp lý liên quan, và (iv) đề xuất khung công nghệ chế biến cùng mô hình phát triển chuỗi giá trị theo hướng kinh tế tuần hoàn. Kết quả cho thấy Sơn La có tiềm năng rất lớn để phát triển sản phẩm trà cascara và đồ uống từ cascara, song việc thương mại hóa bền vững đòi hỏi phải kiểm soát chặt chẽ các mối nguy về vi sinh, độc tố nấm mốc và hàm lượng caffeine, đồng thời chuẩn hóa quy trình thu gom – sấy – bảo quản theo các chuẩn mực khoa học đã được quốc tế công nhận.

## **DANH MỤC VIẾT TẮT**

- .Cascara: Vỏ và thịt quả cà phê sau chế biến
- .EFSA: European Food Safety Authority
- .FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations
- .ICO: International Coffee Organization

.LCA: Life Cycle Assessment

.RTD: Ready-to-Drink

.TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam

.UNDP: United Nations Development Programme

## **1. ĐẶT VẤN ĐỀ**

### **1.1. Bối cảnh phát triển ngành cà phê và vấn đề phụ phẩm**

Cà phê là một trong những nông sản giao dịch đư phê là một trong những nông sản giao dịch đư phụ phẩm—for the production of n, với sản lượng toàn cầu hàng năm đạt trên 170 triệu bao (60 kg/bao) theo các báo cáo của Tổ chức Cà phê Quốc tế (ICO). Trong quá trình sản xuất và chế biến cà phê, một lượng rất lớn phụ phẩm hữu cơ được tạo ra, bao gồm vỏ quả, thịt quả, lớp nhầy, vỏ trấu và bã cà phê sau chiết xuất. Các phụ phẩm này, nếu không được quản lý và xử lý phù hợp, có thể gây ô nhiễm môi trường đất và nước, đặc biệt tại các vùng sản xuất tập trung.

diện tích trên 20.000 ha và sản lượng cà phê nhân hàng năm đạt hàng chục nghìn tấn. Sự phát triển nhanh của diện tích và sản lượng cà phê tại Sơn La trong những năm gần đây đặt ra yêu cầu cấp thiết về giải pháp xử lý và tận dụng phụ phẩm theo hướng bền vững, gắn với mục tiêu phát triển kinh tế nông thôn và bảo vệ môi trường.

### **1.2. Sơn La – vùng cà phê chè (Coffea arabica) trọng điểm của Việt Nam**

Tại Việt Nam, tỉnh Sơn La được xác định là vùng sản xuất cà phê Arabica quan trọng, với

### **1.3. Cascara như một hướng đi mới**

Cascara, theo định nghĩa khoa học và pháp lý hiện hành, là phần vỏ và thịt quả cà phê được làm khô, có thể sử dụng để pha đồ uống tương tự trà. Trong nhiều thập kỷ, cascara chủ yếu được xem là chất thải hoặc nguyên liệu giá trị thấp. Tuy nhiên, các nghiên cứu khoa học gần đây đã chỉ ra rằng cascara chứa nhiều hợp chất phenolic, caffeine và các chất có hoạt tính sinh học, mở ra tiềm năng phát triển các sản phẩm đồ uống mới có giá trị gia tăng cao.

## 2. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Nguyên liệu và nguồn dữ liệu:

Nghiên cứu này sử dụng dữ liệu thứ cấp và tài liệu khoa học làm nguồn nguyên liệu nghiên cứu chính. Các số liệu về sản xuất cà phê tại tỉnh Sơn La, bao gồm diện tích, sản lượng cà phê nhân và đặc điểm vùng trồng Arabica, được tổng hợp từ các báo cáo chính thức của các cơ quan quản lý trong nước và các tổ chức quốc tế như International Coffee Organization (ICO), United States Department of Agriculture (USDA), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) và United Nations Development Programme (UNDP).

Các thông tin khoa học liên quan đến phụ phẩm cà phê, đặc biệt là vỏ quả cà phê (cascara), được thu thập từ các bài báo khoa học, tổng quan hệ thống và chương sách khoa học công bố trên các cơ sở dữ liệu uy tín (Scopus, Web of Science). Ngoài ra, các tài liệu pháp lý và hướng dẫn kỹ thuật về an toàn thực phẩm, bao gồm ý kiến khoa học của Cơ quan An toàn Thực phẩm châu Âu (EFSA) đối với cascara như một thực phẩm mới (novel food) và các tiêu chuẩn Việt Nam áp dụng cho sản phẩm trà thảo mộc (TCVN 7975:2008), được sử dụng làm cơ sở tham chiếu trong phân tích.

Nguyên liệu nghiên cứu trong bài báo không bao gồm mẫu thực nghiệm cụ thể mà tập trung vào việc tổng hợp và phân tích các bằng chứng khoa học, số liệu thống kê và khung pháp lý đã được công bố chính thức.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện theo phương pháp tổng quan hệ thống (systematic review) kết hợp với mô hình hóa định lượng. Quy trình tổng quan bao gồm việc xác định câu hỏi nghiên cứu, truy tìm tài liệu liên quan, sàng lọc tài liệu theo các tiêu chí lựa chọn, trích xuất dữ liệu và tổng hợp và phân tích kết quả theo hướng định tính và định lượng.

Các tài liệu được lựa chọn phải đáp ứng các tiêu chí: (i) là bài báo khoa học, tổng quan hệ thống, chương sách khoa học hoặc báo cáo chính thức của cơ quan, tổ chức uy tín; (ii) có số liệu định lượng liên quan đến tỷ lệ phụ

phẩm cà phê, hệ số chuyển đổi từ quả cà phê tươi sang cà phê nhân, thành phần hóa học của cascara hoặc các chỉ tiêu an toàn thực phẩm; và (iii) mô tả rõ ràng phương pháp phân tích, đặc biệt đối với các chỉ tiêu hóa học (polyphenol, caffeine) và an toàn vi sinh. Các tài liệu mang tính quan điểm cá nhân, nội dung tiếp thị hoặc không nêu rõ phương pháp và nguồn số liệu được loại trừ khỏi phân tích.

Mô hình hóa nguồn nguyên liệu cascara được thực hiện dựa trên sản lượng cà phê nhân của tỉnh Sơn La. Việc ước tính lượng cascara phát sinh tại tỉnh Sơn La được thực hiện dựa trên các tham số sau:

. Sản lượng cà phê nhân (green coffee) của tỉnh theo từng năm.

. Hệ số chuyển đổi từ quả cà phê tươi sang cà phê nhân, dao động trong khoảng 5–6 kg quả tươi cho 1 kg cà phê nhân.

. Tỷ lệ vỏ và thịt quả chiếm khoảng 40–45% khối lượng quả cà phê tươi.

Công thức tổng quát được sử dụng để mô hình hóa lượng cascara như sau:

$$E_{cascara} = M_{green} \times R \times P$$

Trong đó:

.  $M_{green}$  là khối lượng cà phê nhân (tấn);

.  $R$  là hệ số chuyển đổi từ quả cà phê tươi sang cà phê nhân;

.  $P$  là tỷ lệ vỏ và thịt quả trong quả cà phê.

Ngoài ra, để chuyển hóa vỏ quả cà phê (cascara) thành sản phẩm đồ uống an toàn, cần nhận diện đầy đủ các dòng vật chất hình thành trong quá trình chế biến cà phê. Vì vậy, nghiên cứu này xây dựng một khung phân tích cân bằng vật chất (mass balance) dựa trên cấu trúc quả cà phê và các phương pháp chế biến phổ biến tại vùng trồng cà phê Arabica. Ba kịch bản chế biến được xem xét bao gồm: (i) chế biến ướt (washed), (ii) chế biến bán ướt hoặc semi-washed, và (iii) chế biến khô (natural). Mỗi kịch bản được mô tả bằng sơ đồ dòng (flow diagram) và các tham số chuyển đổi khối lượng theo các công bố khoa học hiện hành, nhằm: (1) ước tính lượng cascara phát sinh trên một đơn vị sản lượng cà phê nhân; (2) xác định các điểm phát sinh rủi ro liên quan đến thời gian

lưu, độ ẩm và nhiệt độ; và (3) làm cơ sở cho việc tính toán nhu cầu năng lượng cho công đoạn sấy và nhu cầu kho bãi trong bảo quản.

Phân tích an toàn thực phẩm được thực hiện thông qua việc đối chiếu thành phần và đặc tính của cascara với các khuyến nghị khoa học của EFSA và các tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành. Nội dung phân tích tập trung vào các mối nguy sinh học (vi sinh vật, nấm mốc), mối nguy hóa học (độc tố vi nấm, kim loại nặng, dư lượng thuốc bảo vệ thực vật), cũng như các yếu tố công nghệ then chốt như kiểm soát

độ ẩm và hoạt độ nước trong quá trình sấy và bảo quản.

### 3. KẾT QUẢ (RESULTS)

#### 3.1. Ước tính quy mô nguồn cascara tại Sơn La

Dựa trên số liệu sản lượng cà phê nhân của Sơn La giai đoạn gần đây, lượng quả cà phê tươi cần thiết cho chế biến ước tính đạt hàng trăm nghìn tấn mỗi năm. Từ đó, lượng vỏ và thịt quả (cascara) phát sinh có thể đạt từ hàng chục đến gần một trăm nghìn tấn/năm, tạo ra nguồn nguyên liệu dồi dào cho chế biến sâu.

**Bảng 1. Ước tính lượng cascara phát sinh tại Sơn La theo kịch bản sản lượng**

Kịch bản	Sản lượng cà phê nhân (tấn/năm)	Quả tươi (tấn/năm)	Cascara ước tính (tấn/năm)
Thấp	30.000	150.000–180.000	60.000–75.000
Cao	37.700	188.000–226.000	75.000–93.000

#### 3.2. Thành phần hóa học của cascara

##### 3.2.1. Nhóm hợp chất phenolic và hoạt tính chống oxy hóa

Nhiều nghiên cứu quốc tế đã xác nhận cascara là nguồn giàu hợp chất phenolic, đặc biệt là các dẫn xuất của acid chlorogenic (chlorogenic acids – CGAs), bao gồm 3-CQA, 4-CQA và 5-CQA. Các hợp chất này vốn đã được nghiên cứu rộng rãi trong cà phê nhân, nhưng ngày càng có nhiều bằng chứng cho thấy hàm lượng của chúng trong cascara ở mức đáng kể và có khả năng chiết xuất hiệu quả vào đồ uống dạng infusion.

Các nghiên cứu sử dụng phương pháp HPLC-DAD hoặc LC-MS cho thấy tổng hàm lượng polyphenol trong cascara dao động trong khoảng rộng, phụ thuộc vào giống cà phê (Arabica/Robusta), nguồn gốc địa lý, độ chín quả và phương pháp chế biến. Một số công trình cho thấy tổng polyphenol của cascara Arabica có thể đạt mức tương đương hoặc chỉ thấp hơn một bậc so với một

số loại trà thảo mộc phổ biến, qua đó cũng có tiềm năng phát triển sản phẩm đồ uống chức năng.

Hoạt tính chống oxy hóa của dịch chiết cascara, được đánh giá thông qua các phép thử phổ biến như DPPH, ABTS hoặc FRAP, cho thấy mối tương quan thuận với hàm lượng polyphenol tổng. Điều này cho phép xem cascara không chỉ là nguyên liệu tạo hương vị mà còn là nguồn cung cấp hợp chất sinh học có giá trị.

##### 3.2.2. Caffeine và các alkaloid liên quan

Caffeine là hợp chất được quan tâm đặc biệt trong đánh giá an toàn và ghi nhãn sản phẩm cascara. Các nghiên cứu định lượng cho thấy hàm lượng caffeine trong cascara thấp hơn đáng kể so với cà phê nhân rang, song vẫn đủ để tạo tác dụng sinh lý nhẹ khi tiêu thụ dưới dạng đồ uống.

Hàm lượng caffeine trong đồ uống cascara phụ thuộc mạnh vào tỷ lệ nguyên liệu/nước, nhiệt độ chiết và thời gian pha. Điều này cho

thấy việc chuẩn hóa quy trình pha chế và công bố rõ hàm lượng caffeine trên nhãn là yêu cầu quan trọng để bảo vệ người tiêu dùng và phù hợp với các khuyến nghị của cơ quan quản lý thực phẩm.

### 3.2.3. Khoáng chất, acid hữu cơ và hợp chất tạo hương

Ngoài polyphenol và caffeine, cascara còn chứa các khoáng chất (K, Mg, Ca) và acid

hữu cơ (citric, malic, quinic), góp phần tạo nên vị chua thanh và hậu vị đặc trưng cho đồ uống cascara. Các hợp chất dễ bay hơi hình thành trong quá trình sấy và bảo quản cũng đóng vai trò quan trọng trong hồ sơ cảm quan, với các nốt hương trái cây khô, hoa và mật ong thường được ghi nhận trong các nghiên cứu mô tả cảm quan.

**Bảng 2. Tổng hợp các nhóm hợp chất chính trong cascara**

Nhóm hợp chất	Ví dụ điển hình	Ý nghĩa đối với sản phẩm
Polyphenol	Acid chlorogenic, flavonoid	Chống oxy hóa, giá trị chức năng
Alkaloid	Caffeine	Tác dụng sinh lý, yêu cầu ghi nhãn
Acid hữu cơ	Citric, malic, quinic	Vị chua, cân bằng cảm quan
Khoáng	K, Mg, Ca	Giá trị dinh dưỡng bổ sung

### 3.3. Đặc tính đồ uống cascara và các yếu tố công nghệ chi phối

#### 3.3.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian chiết

Các nghiên cứu thực nghiệm được công bố trong các tạp chí khoa học quốc tế về công nghệ thực phẩm và hóa học thực phẩm, chủ yếu thực hiện trên cascara Arabica tại các vùng sản xuất cà phê ở châu Mỹ Latinh và châu Âu, cho thấy sự khác biệt rõ rệt giữa phương pháp chiết xuất nóng và chiết xuất lạnh. Kết quả từ các nghiên cứu này cho thấy chiết xuất nóng thường dẫn đến hàm lượng polyphenol và caffeine cao hơn trong đồ uống cascara, do tăng cường khả năng hòa tan và động học khuếch tán của các hợp chất sinh học.

Ngược lại, các thí nghiệm chiết xuất lạnh (cold infusion hoặc cold brew) được báo cáo trong các nghiên cứu này tạo ra đồ uống có cường độ chiết thấp hơn, với vị dịu và ít đắng hơn, phản ánh sự chiết xuất hạn chế của caffeine và một số hợp chất phenolic có vị đắng. Những bằng chứng thực nghiệm này cho thấy việc điều chỉnh điều kiện chiết xuất cho phép

phát triển các dòng sản phẩm đa dạng từ cùng một nguồn nguyên liệu cascara, bao gồm đồ uống pha nóng, cold brew và đồ uống đóng chai (ready-to-drink, RTD), với hồ sơ thành phần và cảm quan khác nhau.

#### 3.3.2. So sánh cascara với các đồ uống thảo mộc và cà phê khác

So với các loại trà thảo mộc truyền thống, đồ uống từ cascara được pha chế dưới dạng infusion và cung cấp các hợp chất phenolic có hoạt tính sinh học tương tự trà. Tuy nhiên, khác với phần lớn trà thảo mộc không chứa caffeine, cascara có thể chứa hàm lượng caffeine đáng kể do có nguồn gốc từ quả cà phê. Hàm lượng caffeine trong đồ uống cascara phụ thuộc mạnh vào giống cà phê, phương pháp chế biến, cũng như điều kiện chiết xuất, và trong một số trường hợp có thể đạt mức tương đương với đồ uống từ cà phê nhân.

Khi so sánh với cà phê nhân rang trong các điều kiện mà cascara thể hiện hàm lượng caffeine tiệm cận, sự khác biệt giữa hai loại đồ uống không còn nằm chủ yếu ở cường độ tác dụng sinh lý mà chuyển sang khác biệt về bản chất thành phần và cảm quan. Trong khi caf-

feine của cà phê nhân chủ yếu gắn với ma trận nhân rang và đi kèm các hợp chất tạo vị đắng đặc trưng, caffeine trong cascara tồn tại trong nền giàu acid hữu cơ và hợp chất từ vỏ, thịt quả, tạo nên vị chua thanh và hương trái cây rõ rệt hơn.

Do đó, ngay cả trong kịch bản hàm lượng caffeine của cascara tương đương với cà phê nhân, đồ uống cascara vẫn thể hiện đặc tính khác biệt về cảm quan và cấu trúc hóa học của dịch chiết. Điều này cho thấy cascara không chỉ là một dạng “cà phê nhẹ” hay “trà có caffeine”, mà là một nhóm đồ uống có đặc tính riêng, chịu ảnh hưởng đồng thời của phương thức pha trà và nền sinh hóa của quả cà phê.

## 4. THẢO LUẬN

### 4.1. An toàn thực phẩm và yêu cầu tiêu chuẩn hóa đối với cascara

#### 4.1.1. Cascara trong bối cảnh pháp lý quốc tế: tiếp cận của EFSA

Theo quy định của Liên minh châu Âu, các nguyên liệu hoặc thực phẩm chưa có lịch sử tiêu thụ đáng kể trước năm 1997 được xếp vào nhóm Novel Food và phải trải qua đánh giá an toàn trước khi được phép lưu hành. Cascara (dried coffee husk) từ *Coffea arabica* L. đã được Cơ quan An toàn Thực phẩm châu Âu (EFSA) thẩm định và công bố ý kiến khoa học năm 2022.

EFSA mô tả cascara là sản phẩm thu được từ vỏ và các lớp bao quanh hạt cà phê, được làm khô và dùng để pha đồ uống dạng infusion. Quá trình đánh giá tập trung vào: (i) nguồn gốc nguyên liệu (giống Arabica); (ii) quy trình sản xuất (thu hoạch, tách vỏ, sấy, bảo quản); (iii) thành phần hóa học (đặc biệt là caffeine và polyphenol); và (iv) các mối nguy tiềm ẩn về an toàn thực phẩm.

Một điểm quan trọng trong tiếp cận của EFSA là đánh giá phơi nhiễm caffeine từ đồ uống cascara. Dựa trên các kịch bản tiêu thụ và hàm lượng caffeine đo được trong đồ uống infusion, EFSA kết luận rằng việc tiêu thụ cascara trong giới hạn khuyến nghị không gây lo ngại về an toàn cho người trưởng thành khỏe mạnh, với điều kiện sản phẩm được sản



xuất theo quy trình kiểm soát chất lượng phù hợp.

#### 4.1.2. Các mối nguy sinh học: vi sinh vật và nấm mốc

Cascara là nguyên liệu có nguồn gốc thực vật, giàu chất hữu cơ và thường trải qua các công đoạn phơi hoặc sấy trong điều kiện môi trường mở, đặc biệt ở quy mô nông hộ và hợp tác xã. Những đặc điểm này khiến cascara tiềm ẩn nguy cơ nhiễm vi sinh vật và nấm mốc nếu các thông số công nghệ, đặc biệt là độ ẩm và hoạt độ nước, không được kiểm soát chặt chẽ. Các nghiên cứu tổng quan về phụ phẩm cà phê cho thấy trong điều kiện độ ẩm cao và thời gian lưu kéo dài, cascara có thể trở thành môi trường thuận lợi cho sự phát triển của các chi nấm như *Aspergillus* spp. và *Penicillium* spp., vốn được biết đến với khả năng sinh độc tố aflatoxin và ochratoxin A.

Trong bối cảnh Việt Nam, tiêu chuẩn TCVN 7975:2008 (Trà thảo mộc túi lọc) quy định các giới hạn đối với tổng số vi sinh vật hiếu khí, nấm men – nấm mốc và đặc biệt là aflatoxin tổng. Mặc dù cascara không phải là “trà” theo nghĩa truyền thống, tiêu chuẩn này có thể được sử dụng như một chuẩn tham chiếu kỹ thuật (baseline) trong việc xây dựng tiêu chuẩn cơ sở cho sản phẩm trà cascara, đặc biệt trong giai đoạn đầu thương mại hóa khi chưa có tiêu chuẩn riêng áp dụng cho nguyên liệu này.

#### 4.1.3. Các mối nguy hóa học: độc tố nấm mốc, kim loại nặng và dư lượng thuốc BVTV

Bên cạnh vi sinh vật, các mối nguy hóa học là yếu tố then chốt trong đánh giá an toàn cascara. EFSA nhấn mạnh sự cần thiết phải kiểm soát độc tố nấm mốc, đặc biệt là aflatoxin, thông

qua quản lý độ ẩm, thời gian lưu và điều kiện bảo quản.

Ngoài ra, do vỏ và thịt quả cà phê là phần tiếp xúc trực tiếp với môi trường canh tác, nguy cơ tồn dư kim loại nặng (Pb, Cd) và thuốc bảo vệ thực vật cần được xem xét. Việc lựa chọn vùng nguyên liệu, thực hành nông nghiệp tốt (GAP) và kiểm nghiệm định kỳ theo lô là những biện pháp cốt lõi để giảm thiểu rủi ro này.

#### 4.1.4. Chuẩn hóa hàm lượng caffeine và ghi nhãn sản phẩm

Caffeine vừa là yếu tố góp phần tạo nên giá trị cảm quan và tác dụng sinh lý của đồ uống cascara, vừa là hợp chất cần được quản lý chặt chẽ trong đánh giá an toàn thực phẩm và ghi nhãn. Trong ý kiến khoa học về cascara như một thực phẩm mới, Cơ quan An toàn Thực phẩm châu Âu (EFSA) nhấn mạnh tầm quan trọng của việc cung cấp thông tin rõ ràng về hàm lượng caffeine, đặc biệt trong các trường hợp cascara được tiêu thụ như đồ uống thay thế trà hoặc cà phê, nơi mức độ phơi nhiễm caffeine có thể gia tăng đáng kể.

Đối với thị trường trong nước, việc chuẩn hóa hàm lượng caffeine theo khâu phân sử dụng và công bố minh bạch trên nhãn không chỉ giúp người tiêu dùng nhận diện và kiểm soát mức tiêu thụ caffeine, mà còn là điều kiện cần thiết để sản phẩm cascara đáp ứng các yêu cầu quản lý thực phẩm hiện hành và từng bước tiệm cận các thông lệ quốc tế. Cách tiếp cận này tạo nền tảng cho việc xây dựng niềm tin thị trường và hỗ trợ quá trình hội nhập của sản phẩm cascara Việt Nam vào các thị trường có yêu cầu cao về an toàn thực phẩm.

#### 4.1.5. Đề xuất bộ chỉ tiêu kỹ thuật cho “trà và cà phê cascara Sơn La”

Trên cơ sở đối chiếu các khuyến nghị khoa học của EFSA đối với cascara như một thực phẩm mới và các tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành, đặc biệt là TCVN 7975:2008 đối với trà thảo mộc, nghiên cứu đề xuất một khung chỉ tiêu kỹ thuật sơ bộ cho sản phẩm trà cascara Sơn La. Khung chỉ tiêu này đồng thời được xây dựng theo hướng hài hòa với các yêu cầu kỹ thuật đang áp dụng cho cà phê và đồ uống chứa caffeine, nhằm đảm bảo tính nhất quán trong quản lý an toàn thực phẩm của chuỗi giá trị cà phê.

Cụ thể, bộ chỉ tiêu kỹ thuật đề xuất cho trà cascara Sơn La bao gồm:

.Chỉ tiêu cảm quan: màu sắc đặc trưng, mùi thơm tự nhiên của vỏ quả cà phê, không có mùi lạ hoặc dấu hiệu hư hỏng.

.Chỉ tiêu hóa học: độ ẩm, hoạt độ nước ( $a_w$ ), hàm lượng caffeine và hàm lượng polyphenol tổng.

.Chỉ tiêu an toàn: tổng số vi sinh vật hiếu khí, nấm men – nấm mốc, độc tố vi nấm (đặc biệt là aflatoxin tổng), kim loại nặng và dư lượng thuốc bảo vệ thực vật.

Đối với các sản phẩm đồ uống cà phê và cà phê nhân rang có liên quan trong cùng chuỗi giá trị, nghiên cứu đề xuất tiếp cận quản lý hàm lượng caffeine theo khâu phân sử dụng và công bố minh bạch trên nhãn, tương tự cách tiếp cận đối với trà cascara. Việc áp dụng các nguyên tắc quản lý thống nhất này giúp giảm thiểu rủi ro phơi nhiễm caffeine, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho việc so



sánh, phân loại và kiểm soát chất lượng giữa các dòng sản phẩm trà cascara và cà phê.

Khung chỉ tiêu kỹ thuật đề xuất có thể được sử dụng làm nền tảng để xây dựng tiêu chuẩn cơ sở (TCCS) tại doanh nghiệp và hợp tác xã, đồng thời là cơ sở khoa học cho các chương trình hỗ trợ phát triển sản phẩm địa phương, hướng tới hình thành một hệ sinh thái sản phẩm cà phê – cascara an toàn, bền vững và có khả năng hội nhập thị trường trong nước và quốc tế.

#### **4.2. Khuyến nghị để phát triển chuỗi giá trị cascara tại Sơn La**

Việc áp dụng khung an toàn thực phẩm và tiêu chuẩn hóa nêu trên không chỉ giúp giảm thiểu rủi ro cho người tiêu dùng mà còn mở đường cho việc thương mại hóa sản phẩm cascara ở phân khúc giá trị cao. Trong bối cảnh Sơn La đang thúc đẩy chế biến sâu và kinh tế tuần hoàn trong ngành cà phê, cascara có thể trở thành một mắt xích quan trọng nếu được quản lý như một nguyên liệu thực phẩm thay vì phụ phẩm nông nghiệp.

### **5. CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN CASCARA**

#### **5.1. Vai trò của công nghệ chế biến trong nâng cấp giá trị cascara**

Trong chuỗi giá trị cascara, công nghệ chế biến giữ vai trò quyết định trong việc chuyển hóa một dòng phụ phẩm nông nghiệp có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường thành nguyên liệu thực phẩm an toàn, ổn định chất lượng và có giá trị thương mại cao. Khác với các sản phẩm cà phê truyền thống (nhân rang xay), cascara có đặc thù là nguyên liệu giàu đường và chất hữu cơ, dễ hút ẩm và nhạy cảm với vi sinh vật, do đó yêu cầu quy trình công nghệ phải được thiết kế với trọng tâm là kiểm soát độ ẩm, hoạt độ nước ( $a_w$ ), và thời gian lưu ở các công đoạn trọng yếu.

#### **5.2. Thu gom và xử lý nguyên liệu đầu vào**

##### **5.2.1. Lựa chọn nguyên liệu và thời điểm thu gom**

Nguyên liệu cascara chất lượng cao cần được thu gom từ quả cà phê chín sinh lý, với tỷ lệ quả chín đạt tối thiểu 90–95% trong lô nguyên liệu, không lẫn quả xanh, quả quá chín

hoặc quả bị hư hỏng cơ học. Quả cà phê dùng cho chế biến cascara không được có dấu hiệu nhiễm nấm mốc nhìn thấy bằng cảm quan, không có mùi lạ, và tỷ lệ quả dập nát hoặc bị côn trùng gây hại không vượt quá 2–3% khối lượng lô. Các nghiên cứu và hướng dẫn kỹ thuật quốc tế về phụ phẩm cà phê cho thấy chất lượng vi sinh và hóa học của cascara phụ thuộc trực tiếp vào chất lượng quả tươi ban đầu; các khuyết tật hình thành ở giai đoạn này, đặc biệt là nhiễm vi sinh vật và tổn thương mô quả, rất khó được loại bỏ hoàn toàn ở các công đoạn chế biến tiếp theo.

Trong điều kiện sản xuất tại Sơn La, nơi phần lớn cà phê Arabica được chế biến theo phương pháp ướt hoặc bán ướt, cascara cần được thu gom ngay sau công đoạn tách vỏ, với thời gian lưu ở trạng thái ẩm không vượt quá 2–4 giờ trước khi đưa vào làm sạch và sấy. Việc rút ngắn thời gian lưu này nhằm hạn chế quá trình lên men không kiểm soát, giảm nguy cơ gia tăng tải lượng vi sinh vật và nấm mốc, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho việc kiểm soát độ ẩm và hoạt độ nước trong các công đoạn sấy và bảo quản tiếp theo.

##### **5.2.2. Làm sạch sơ bộ và phân loại**

Sau khi tách vỏ, cascara cần được đưa ngay vào công đoạn làm sạch sơ bộ nhằm loại bỏ tạp chất cơ học và các phần quả không đạt yêu cầu. Trước hết, cascara được trải mỏng và đưa qua hệ thống sàng cơ học hoặc sàng rung để loại bỏ các tạp chất có kích thước lớn như đất, sỏi, cành lá và các mảnh quả bị dập nát. Kích thước lỗ sàng cần được lựa chọn phù hợp với đặc điểm hình thái của vỏ quả cà phê, nhằm đảm bảo loại bỏ hiệu quả tạp chất mà không gây tổn thất đáng kể nguyên liệu.

Tiếp theo, dòng cascara sau sàng có thể được đưa qua công đoạn phân loại bằng khí động học (thổi gió) để tách các phần nhẹ, khô, hoặc mảnh vụn có khối lượng riêng thấp. Công đoạn này giúp cải thiện độ đồng đều của nguyên liệu và giảm tỷ lệ các phần quả có nguy cơ nhiễm vi sinh cao. Trong trường hợp cơ sở chế biến có điều kiện sử dụng nước, cascara có thể được rửa nhanh bằng nước sạch, với thời gian tiếp xúc ngắn (thường không quá 1–2 phút) và tỷ lệ nước/nguyên liệu vừa đủ để

cuốn trôi bụi bẩn và bào tử nấm bám trên bề mặt, đồng thời hạn chế tối đa hiện tượng hút nước trở lại của nguyên liệu.

Sau khi rửa, cascara cần được để ráo hoặc tách nước cơ học (ví dụ bằng rô quay hoặc sàng thoát nước) trước khi chuyển sang công đoạn sấy. Việc làm sạch sơ bộ theo trình tự này không chỉ cải thiện chất lượng cảm quan của cascara mà còn góp phần giảm tải vi sinh vật ban đầu, qua đó làm tăng hiệu quả kiểm soát an toàn thực phẩm ở các công đoạn sấy và bảo quản tiếp theo.

### 5.3. Sấy và kiểm soát độ ẩm

#### 5.3.1. Mục tiêu sấy đối với cascara

Mục tiêu chính của sấy cascara là giảm độ ẩm xuống mức an toàn cho bảo quản và sử dụng làm nguyên liệu đồ uống, đồng thời hạn chế tối đa tổn thất các hợp chất phenolic và các chất tạo hương. Theo tiếp cận an toàn thực phẩm của EFSA, cascara phải được mô tả như một sản phẩm khô - "dried" với điều kiện sản xuất được kiểm soát, trong đó sấy là công đoạn then chốt.

#### 5.3.2. Các phương pháp sấy áp dụng

Sấy tự nhiên (phoi): Phoi nắng hoặc phoi nhà kính là phương pháp phổ biến ở quy mô nông hộ và hợp tác xã. Ưu điểm là chi phí thấp, song nhược điểm là phụ thuộc mạnh vào điều kiện thời tiết và khó kiểm soát đồng đều độ ẩm, dẫn đến nguy cơ nhiễm nấm mốc.

Sấy đối lưu cưỡng bức: Sử dụng không khí nóng ở nhiệt độ kiểm soát (thường dưới ngưỡng gây phân hủy polyphenol) giúp rút ngắn thời gian sấy và nâng cao tính đồng nhất của sản phẩm. Phương pháp này phù hợp với các cơ sở chế biến quy mô vừa và lớn.

Sấy kết hợp (hybrid): Kết hợp phoi sơ bộ và sấy cơ học để tối ưu chi phí năng lượng và chất lượng sản phẩm, là giải pháp được khuyến nghị trong nhiều mô hình chế biến nông sản nhiệt đới.

#### 5.3.3. Kiểm soát hoạt độ nước và bảo quản sau sấy

Ngoài độ ẩm tổng, hoạt độ nước ( $a_w$ ) là chỉ tiêu quan trọng phản ánh mức độ nước tự do trong sản phẩm có thể được vi sinh vật sử

dụng để phát triển. Trong thực hành an toàn thực phẩm, việc kiểm soát  $a_w$  của cascara ở mức  $\leq 0,55-0,60$  được xem là ngưỡng then chốt nhằm hạn chế sự phát triển của nấm mốc và nguy cơ hình thành độc tố vi nấm.

Việc kiểm soát  $a_w$  ở mức thấp thông qua sấy đạt chuẩn, làm nguội phù hợp và bao gói cẩn âm là điều kiện tiên quyết để đảm bảo an toàn cascara trong suốt vòng đời sản phẩm.

### 5.4. Công nghệ nghiền, phân cỡ và đóng gói

Sau công đoạn sấy, cascara có thể được sử dụng ở dạng nguyên mảnh hoặc nghiền với mức độ khác nhau, tùy theo mục đích phát triển sản phẩm. Đối với các sản phẩm trà cascara, nguyên liệu thường được giữ ở dạng nguyên mảnh hoặc nghiền thô nhằm phù hợp với phương thức pha infusion rời hoặc túi lọc. Trong trường hợp này, kích thước hạt cần được kiểm soát để hạn chế tạo quá nhiều hạt mịn, vốn có thể làm tăng tốc độ chiết caffeine và polyphenol ngoài mong muốn, đồng thời ảnh hưởng đến độ trong và cảm quan của đồ uống.

Đối với các sản phẩm đồ uống mang đặc tính "cà phê" từ cascara, cascara có thể được nghiền mịn hơn hoặc phối trộn với các thành phần khác có nguồn gốc thực vật, sau đó pha chế theo các phương thức chiết xuất tương tự cà phê (ví dụ như lọc, pour-over hoặc ngâm chiết). Trong trường hợp này, việc kiểm soát kích thước hạt và điều kiện chiết xuất là yếu tố then chốt để điều chỉnh cường độ vị đắng, hàm lượng caffeine và hồ sơ cảm quan, nhằm tạo ra sản phẩm có đặc tính gần với đồ uống cà phê nhưng khác biệt về nền hương và cấu trúc hóa học.

Cascara sau chế biến cần được đóng gói bằng vật liệu có khả năng cản ẩm và oxy tốt để hạn chế hiện tượng hút ẩm trở lại và oxy hóa các hợp chất sinh học. Đối với lưu kho dài ngày, việc áp dụng hút chân không hoặc bao gói trong khí trơ được khuyến nghị nhằm duy trì ổn định chất lượng. Việc ghi nhãn sản phẩm cần tuân thủ đầy đủ các quy định về thực phẩm, trong đó đặc biệt chú trọng đến thông tin về thành phần, hướng dẫn sử dụng phù hợp với từng dạng sản phẩm (trà hoặc đồ



uống kiểu cà phê), và cảnh báo về hàm lượng caffeine đối với người tiêu dùng nhạy cảm.

### **5.5. Công nghệ chiết xuất và phát triển sản phẩm đồ uống**

#### **5.5.1. Chiết xuất dạng infusion (pha nóng và lạnh)**

Chiết xuất dạng infusion là phương pháp đơn giản và phổ biến nhất để tạo đồ uống từ cascara, đặc biệt đối với các sản phẩm trà và cà phê cascara. Các thông số công nghệ như tỷ lệ nguyên liệu/nước, nhiệt độ và thời gian chiết có ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng hòa tan caffeine, polyphenol và các hợp chất tạo hương, từ đó chi phối đặc tính cảm quan và tác dụng sinh lý của sản phẩm. Chiết xuất nóng thường cho cường độ chiết cao hơn, trong khi chiết xuất lạnh tạo đồ uống có vị dịu và ít đắng hơn, phù hợp với các dòng sản phẩm tiêu thụ trực tiếp hoặc pha sẵn.

Đối với các sản phẩm mang đặc tính “cà phê cascara”, phương thức infusion có thể được điều chỉnh để tăng cường mức độ chiết, thông qua việc sử dụng tỷ lệ nguyên liệu/nước cao hơn, thời gian chiết dài hơn hoặc kết hợp với kích thước hạt nhỏ hơn. Cách tiếp cận này cho phép tạo ra đồ uống có hàm lượng caffeine và cường độ cảm quan tiệm cận cà phê truyền thống, song vẫn giữ được nền hương và vị chua thanh đặc trưng của cascara, khác biệt với cà phê nhân rang.

#### **5.5.2. Sản phẩm đồ uống đóng chai (RTD)**

Bên cạnh các sản phẩm pha trực tiếp, cascara còn có tiềm năng được phát triển thành các sản phẩm đồ uống dạng “cà phê cascara” và đồ uống đóng chai (ready-to-drink, RTD). Đối với dòng sản phẩm này, dịch chiết cascara

cần được kiểm soát chặt chẽ về thành phần, đặc biệt là hàm lượng caffeine, polyphenol và acid hữu cơ, nhằm đảm bảo tính ổn định và đồng nhất giữa các lô sản xuất.

Công nghệ ổn định sản phẩm RTD thường bao gồm các phương pháp tiệt trùng nhiệt như HTST hoặc UHT, kết hợp với kiểm soát pH và hàm lượng oxy hòa tan để hạn chế các biến đổi không mong muốn về màu sắc và hương vị trong quá trình bảo quản. Trong trường hợp phát triển sản phẩm “cà phê cascara”, việc lựa chọn mức độ xử lý nhiệt cần cân nhắc giữa yêu cầu an toàn vi sinh và việc bảo toàn các đặc tính cảm quan, nhằm tránh tạo ra hương vị quá giống cà phê rang hoặc làm mất bản sắc tự nhiên của cascara.

Mặc dù đòi hỏi mức đầu tư công nghệ cao hơn so với các sản phẩm pha trực tiếp, các dòng sản phẩm “cà phê cascara” và RTD từ cascara có tiềm năng mang lại giá trị gia tăng lớn và khả năng mở rộng thị trường, đặc biệt khi được định vị như các đồ uống có nguồn gốc thực vật, chứa caffeine tự nhiên và gắn với câu chuyện kinh tế tuần hoàn trong ngành cà phê.

### **5.6. Tích hợp công nghệ với mô hình sản xuất tại Sơn La**

Trong điều kiện thực tế của Sơn La, việc lựa chọn công nghệ chế biến cascara cần gắn với quy mô và năng lực của nông hộ, hợp tác xã và doanh nghiệp. Mô hình phù hợp là phát triển các điểm chế biến tập trung quy mô vừa, áp dụng sấy đối lưu và quy trình kiểm soát chất lượng thống nhất, từ đó cung cấp nguyên liệu cascara đạt chuẩn cho các cơ sở chế biến sâu hơn.

## 6. KINH TẾ TUẦN HOÀN VÀ ĐÁNH GIÁ VÒNG ĐỜI (CIRCULAR ECONOMY AND LCA)

### 6.1. Cascara trong tiếp cận kinh tế tuần hoàn của ngành cà phê

Kinh tế tuần hoàn (circular economy) nhấn mạnh việc kéo dài vòng đời của tài nguyên, giảm thiểu chất thải và tối đa hóa giá trị gia tăng thông qua tái sử dụng, tái chế và nâng cấp (upcycling) các dòng phụ phẩm. Trong ngành cà phê, phụ phẩm từ chế biến quả cà phê – đặc biệt là vỏ và thịt quả – chiếm tỷ trọng lớn về khối lượng và là nguồn phát sinh ô nhiễm tiềm tàng nếu không được quản lý phù hợp.

Trong bối cảnh đó, cascara là một ví dụ tiêu biểu cho cách tiếp cận nâng cấp giá trị phụ phẩm nông nghiệp, theo đó một dòng vật chất trước đây chủ yếu được xem là chất thải hoặc nguyên liệu có giá trị kinh tế thấp được chuyển hóa thành sản phẩm thực phẩm có giá trị cao hơn. Cách tiếp cận này phù hợp với định hướng phát triển kinh tế tuần hoàn mà nhiều tổ chức quốc tế, trong đó có Chương trình Phát triển Liên Hợp Quốc (UNDP), đang thúc đẩy tại các vùng sản xuất cà phê như tỉnh Sơn La.

### 6.2. Dòng vật chất và giảm tải chất thải trong chuỗi cà phê Sơn La

Như đã phân tích ở các chương trước, lượng cascara/pulp phát sinh từ chế biến cà phê tại Sơn La có thể đạt hàng chục nghìn tấn mỗi năm. Trong kịch bản truyền thống, phần lớn khối lượng này được xử lý bằng các phương pháp như ủ phân, đổ thải hoặc sử dụng làm thức ăn chăn nuôi ở quy mô hạn chế.

Việc đưa cascara vào chuỗi chế biến đồ uống tạo ra sự thay đổi căn bản trong dòng vật chất:

- .Giảm lượng chất thải hữu cơ cần xử lý hoặc chôn lấp;

- .Giảm nguy cơ ô nhiễm nước mặt và nước ngầm do nước rỉ từ phụ phẩm;

- .Chuyển dịch phụ phẩm từ vai trò "đầu ra gây áp lực môi trường" sang "đầu vào của chuỗi giá trị mới".

Từ góc độ quản lý tài nguyên, mỗi tấn cascara được chuyển hóa thành sản phẩm thương mại đồng nghĩa với việc giảm áp lực xử lý chất thải và gia tăng hiệu quả sử dụng sinh khối nông nghiệp.

### 6.3. Khung đánh giá vòng đời (Life Cycle Assessment – LCA) cho cascara

#### 6.3.1. Mục tiêu và phạm vi đánh giá

Đánh giá vòng đời (LCA) là công cụ khoa học được sử dụng rộng rãi để định lượng tác động môi trường của sản phẩm trong suốt vòng đời, từ khai thác nguyên liệu, sản xuất, phân phối, sử dụng đến thải bỏ. Đối với cascara, LCA cho phép so sánh các kịch bản xử lý khác nhau và làm rõ lợi ích môi trường của phương án upcycling so với xử lý truyền thống.

Trong nghiên cứu này, LCA được đề xuất ở mức sơ bộ (screening LCA) với mục tiêu:

- .So sánh kịch bản truyền thống (xử lý cascara như chất thải/ủ phân đơn giản);

- .Kịch bản kinh tế tuần hoàn (chế biến cascara thành trà/đồ uống).

#### 6.3.2. Đơn vị chức năng và ranh giới hệ thống

Đơn vị chức năng được đề xuất là 1 tấn cascara tươi phát sinh từ chế biến cà phê. Ranh giới hệ thống bao gồm:

- .Thu gom và vận chuyển cascara;

- .Công đoạn sấy và bảo quản;

- .Chế biến (nghiền, đóng gói hoặc chiết xuất);

- .Phân phối sản phẩm (ở mức khái quát).

Các công đoạn canh tác cà phê được xem là giống nhau cho cả hai kịch bản và do đó không đưa vào so sánh trực tiếp.

### 6.4. So sánh tác động môi trường giữa các kịch bản

#### 6.4.1. Kịch bản truyền thống

Trong kịch bản truyền thống, cascara/pulp được xử lý bằng cách ủ hoặc thải bỏ tại chỗ. Mặc dù ủ phân có thể tạo ra giá trị nhất định, quá trình này vẫn phát sinh khí nhà kính



(CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) và nguy cơ ô nhiễm nếu không kiểm soát tốt.

#### 6.4.2. Kịch bản chế biến cascara thành đồ uống

Trong kịch bản kinh tế tuần hoàn, cascara được sấy và chế biến thành nguyên liệu đồ uống phục vụ tiêu dùng. Mặc dù quá trình này làm phát sinh nhu cầu tiêu thụ năng lượng, đặc biệt ở công đoạn sấy, nhưng lợi ích môi trường đạt được từ việc giảm phát thải chất thải hữu cơ và tạo ra sản phẩm đồ uống thay thế có thể bù đắp đáng kể các tác động môi trường phát sinh.

Các nghiên cứu đánh giá vòng đời (LCA) đối với phụ phẩm nông nghiệp cho thấy việc nâng cấp giá trị sinh khối thường dẫn đến tác động môi trường ròng thấp hơn so với các kịch bản xử lý thụ động như thải bỏ hoặc xử lý đơn giản. Hiệu quả môi trường này đặc biệt rõ rệt trong trường hợp các công nghệ sấy và nguồn năng lượng được lựa chọn và tối ưu hóa phù hợp với điều kiện sản xuất.

#### 6.5. Khuyến nghị chính sách và phát triển bền vững

Việc phát triển chuỗi cascara tại Sơn La phù hợp với nhiều mục tiêu phát triển bền vững (SDGs), bao gồm:

- .SDG 12 (Sản xuất và tiêu dùng bền vững);
- .SDG 8 (Tăng trưởng kinh tế và việc làm bền vững);
- .SDG 13 (Hành động ứng phó biến đổi khí hậu).

Ở cấp địa phương, việc lồng ghép cascara vào chiến lược phát triển cà phê bền vững giúp hiện thực hóa các định hướng kinh tế tuần hoàn, đồng thời tạo thêm sinh kế cho nông hộ và hợp tác xã.

### 7. THẢO LUẬN TỔNG HỢP VÀ KHUYẾN NGHỊ CHÍNH SÁCH

#### 7.1. Cascara: từ phụ phẩm nông nghiệp đến sản phẩm thực phẩm

Các kết quả trình bày trong các chương trước cho thấy việc phát triển chuỗi giá trị cascara tại tỉnh Sơn La là một vấn đề liên ngành, đòi hỏi sự kết hợp chặt chẽ giữa khoa học nông nghiệp, công nghệ thực phẩm, quản lý an toàn thực phẩm, kinh tế môi trường và chính sách phát triển nông thôn. Cascara không đơn thuần là phụ phẩm của quá trình chế biến cà phê, mà có thể được tái định nghĩa như một loại nguyên liệu thực phẩm mới, với những yêu cầu kỹ thuật và pháp lý tương đương các sản phẩm đồ uống có nguồn gốc thực vật khác.

Từ góc độ nông nghiệp, quy mô sản xuất Arabica tại Sơn La cung cấp nguồn sinh khối cascara lớn và ổn định, đủ để hình thành các mô hình chế biến tập trung. Từ góc độ khoa học thực phẩm, các bằng chứng định lượng về thành phần polyphenol, caffeine và đặc tính cảm quan chứng minh rằng cascara có tiềm năng trở thành nền tảng cho các dòng đồ uống mới, vừa mang bản sắc cà phê vừa phù hợp xu hướng tiêu dùng đồ uống chức năng.

#### 7.2. Cân bằng giữa giá trị kinh tế và yêu cầu an toàn thực phẩm

Một trong những thách thức lớn nhất khi đưa cascara vào chuỗi thực phẩm là cân bằng giữa mục tiêu gia tăng giá trị kinh tế và yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn thực phẩm. Khác với việc sử dụng cascara làm phân bón hoặc thức ăn chăn nuôi, việc sử dụng cascara làm nguyên liệu đồ uống đòi hỏi kiểm soát rủi ro ở mức cao hơn, đặc biệt đối với vi sinh vật, độc tố nấm mốc và phơi nhiễm caffeine.

Ý kiến khoa học của EFSA về cascara như một thực phẩm mới cung cấp một khuôn khổ tham chiếu quan trọng, cho thấy rằng cascara có thể được sử dụng an toàn nếu quy trình sản xuất được chuẩn hóa và các chỉ tiêu chất lượng được giám sát chặt chẽ. Đối với Việt Nam, việc vận dụng linh hoạt các khuyến nghị này, kết hợp với hệ thống tiêu chuẩn quốc gia như TCVN 7975:2008, sẽ giúp giảm thiểu rủi ro và tạo nền tảng pháp lý cho sản phẩm cascara nội địa.

### **7.3. Khuyến chính sách ở cấp địa phương và quốc gia**

#### **7.3.1. Tích hợp cascara vào chiến lược phát triển cà phê Sơn La**

Ở cấp tỉnh, cascara nên được xem là một cấu phần trong chiến lược phát triển cà phê bền vững, thay vì một sáng kiến rời rạc. Việc tích hợp cascara vào các chương trình phát triển vùng nguyên liệu, chế biến sâu và xây dựng thương hiệu cà phê Sơn La sẽ giúp tối

ưu hóa giá trị gia tăng trên một đơn vị sinh khối nông nghiệp.

Chính quyền địa phương có thể đóng vai trò điều phối thông qua việc hỗ trợ xây dựng mô hình thí điểm, đầu tư hạ tầng sấy và bảo quản tập trung, cũng như hỗ trợ kỹ thuật cho hợp tác xã và doanh nghiệp trong việc đáp ứng các yêu cầu an toàn thực phẩm.

#### **7.3.2. Liên kết nông hộ – hợp tác xã – doanh nghiệp**

Kết quả nghiên cứu cho thấy mô hình liên kết chuỗi là điều kiện tiên quyết để phát triển cascara bền vững. Nông hộ và hợp tác xã giữ vai trò cung cấp nguyên liệu và thực hiện các thực hành sản xuất ban đầu; doanh nghiệp đảm nhận chế biến sâu, kiểm soát chất lượng và phát triển thị trường. Sự phân công này giúp phân bổ hợp lý rủi ro và chi phí, đồng thời nâng cao khả năng tuân thủ các tiêu chuẩn kỹ thuật.

#### **7.3.3. Khuyến nghị đối với chính sách khoa học – công nghệ**

Cascara là đối tượng phù hợp để triển khai các đề tài nghiên cứu và chương trình hỗ trợ đổi mới sáng tạo trong nông nghiệp. Các hướng ưu tiên bao gồm: tối ưu hóa công nghệ sấy tiết kiệm năng lượng, chuẩn hóa quy trình chiết xuất, và xây dựng bộ chỉ tiêu kỹ thuật quốc gia cho sản phẩm cascara. Việc đầu tư cho nghiên cứu ứng dụng không chỉ tạo ra sản



phẩm mới mà còn góp phần nâng cao năng lực khoa học – công nghệ tại địa phương.

#### **7.4. Định hướng thị trường và hội nhập quốc tế**

##### *7.4.1. Thị trường nội địa*

Ở thị trường trong nước, cascara có thể được định vị như một loại đồ uống thảo mộc – cà phê lai, hướng tới nhóm người tiêu dùng quan tâm đến sản phẩm tự nhiên và bền vững. Việc truyền thông dựa trên cơ sở khoa học (thành phần, an toàn, lợi ích) sẽ giúp tránh các tuyên bố quá mức và nâng cao uy tín sản phẩm.

##### *7.4.2. Tiềm năng xuất khẩu và yêu cầu hội nhập*

Về dài hạn, cascara Sơn La có tiềm năng tiếp cận thị trường quốc tế, đặc biệt là các thị trường có yêu cầu cao về an toàn thực phẩm như Liên minh châu Âu. Tuy nhiên, điều này đòi hỏi sự tuân thủ chặt chẽ các quy định về novel food, truy xuất nguồn gốc và ghi nhãn. Việc chuẩn bị sớm các nền tảng pháp lý và kỹ thuật sẽ giúp giảm chi phí và rủi ro khi mở rộng thị trường.

#### **7.5. Hạn chế của nghiên cứu và hướng nghiên cứu tiếp theo**

Mặc dù nghiên cứu đã tổng hợp và phân tích một khối lượng lớn bằng chứng khoa học cùng các số liệu thống kê chính thống từ các nguồn trong nước và quốc tế, vẫn tồn tại một số hạn chế nhất định. Thứ nhất, các phân tích về thành phần hóa học, đặc tính cảm quan và an toàn thực phẩm của cascara chủ yếu dựa trên các nghiên cứu đã được công bố tại các vùng sản xuất cà phê khác trên thế giới. Do điều kiện sinh thái, giống cà phê và phương thức canh tác tại Sơn La có những đặc thù riêng, việc thiếu dữ liệu thực nghiệm trực tiếp từ cascara Sơn La có thể hạn chế khả năng phản ánh đầy đủ sự biến động thực tế về hàm lượng caffeine, polyphenol và nguy cơ an toàn vi sinh của nguyên liệu tại địa phương.

Thứ hai, phân tích kinh tế tuần hoàn và đánh giá vòng đời (LCA) trong nghiên cứu mới dừng ở mức sơ bộ, chủ yếu nhằm so sánh định tính giữa các kịch bản xử lý phụ

phẩm. Việc chưa định lượng chi tiết các chỉ số môi trường như phát thải khí nhà kính, tiêu thụ năng lượng, sử dụng nước và tiềm năng gây ô nhiễm khiến cho kết quả LCA chưa đủ để đưa ra các kết luận định lượng phục vụ trực tiếp cho hoạch định chính sách hoặc so sánh hiệu quả giữa các phương án công nghệ khác nhau.

Trong tương lai, việc triển khai các nghiên cứu thực nghiệm tại địa phương, bao gồm phân tích thành phần hóa học và an toàn thực phẩm trên mẫu cascara Sơn La theo các mùa vụ và phương thức chế biến khác nhau, là cần thiết để bổ sung bằng chứng trực tiếp. Đồng thời, việc thực hiện đánh giá vòng đời đầy đủ (full LCA), kết hợp với phân tích kinh tế – xã hội về chi phí, lợi ích và tác động sinh kế, sẽ giúp hoàn thiện hơn bức tranh toàn diện về tiềm năng phát triển và tác động môi trường – xã hội của chuỗi giá trị cascara tại tỉnh Sơn La.

## **8. KẾT LUẬN CHUNG (GENERAL CONCLUSIONS)**

Bài báo cho thấy việc tận dụng vỏ quả cà phê (cascara) tại tỉnh Sơn La không chỉ là một giải pháp xử lý phụ phẩm, mà còn là một hướng đi có cơ sở khoa học và thực tiễn rõ ràng để nâng cấp giá trị trong chuỗi cà phê Arabica. Trên nền tảng nguồn nguyên liệu dồi dào, các bằng chứng khoa học về thành phần hóa học và đặc tính cảm quan, cùng với khung tham chiếu an toàn thực phẩm quốc tế và trong nước, cascara có tiềm năng được phát triển như một nguyên liệu đồ uống hợp pháp, an toàn và có giá trị gia tăng.

Quan trọng hơn, việc đưa cascara vào chuỗi giá trị theo cách tiếp cận kinh tế tuần hoàn cho phép chuyển dịch tư duy từ “xử lý phụ phẩm” sang “khai thác tài nguyên sinh học”, qua đó góp phần giảm áp lực môi trường, đa dạng hóa sản phẩm cà phê và tạo thêm sinh kế tại địa phương. Trong bối cảnh Sơn La đang định hướng phát triển cà phê bền vững gắn với chế biến sâu và thị trường chất lượng cao, cascara có thể trở thành một cấu phần chiến lược nếu được quản lý như một nguyên liệu thực phẩm, với các yêu cầu kỹ thuật và an toàn tương xứng.

Việc hiện thực hóa tiềm năng này đòi hỏi sự phối hợp đồng bộ giữa chính sách, khoa học – công nghệ và thị trường, trong đó tiêu chuẩn hóa quy trình, kiểm soát an toàn thực phẩm và định vị sản phẩm dựa trên bằng chứng khoa học đóng vai trò then chốt. Cách

tiếp cận này không chỉ mở ra hướng phát triển mới cho cascara tại Sơn La, mà còn gợi ý một mô hình tham chiếu cho các vùng sản xuất cà phê khác ở Việt Nam trong tiến trình phát triển nông nghiệp bền vững và kinh tế tuần hoàn.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Khoa học và Công nghệ. (2008). *TCVN 7975:2008 – Trà thảo mộc túi lọc. Hà Nội: Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.*
- [2]. EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens (NDA). (2022). *Safety of dried coffee husk (cascara) from Coffea arabica L. as a novel food pursuant to Regulation (EU) 2015/2283.* EFSA Journal, 20(2), 7085. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7085>
- [3]. International Coffee Organization. (2023). *Coffee Market Report. London: ICO.*
- [4]. International Coffee Organization. (2024). *World Coffee Outlook. London: ICO.*
- [5]. Janissen, B., & Huynh, T. (2018). *Chemical composition and value-adding applications of coffee industry by-products: A review. Resources, Conservation & Recycling, 128, 110–117.* <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.001>
- [6]. Murthy, P. S., & Naidu, M. M. (2012). *Sustainable management of coffee industry by-products and value addition—A review. Resources, Conservation & Recycling, 66, 45–58.* <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2012.06.005>
- [7]. United Nations Development Programme. (2022). *Circular economy opportunities in the coffee sector of Son La, Viet Nam. Hanoi: UNDP Viet Nam.*
- [8]. United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service. (2023). *Vietnam: Coffee Annual. Washington, DC: USDA FAS.*
- [9]. United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service. (2024). *Vietnam: Coffee Annual. Washington, DC: USDA FAS.*



# MCG – Khát vọng mới, tầm nhìn tương lai

Văn Thanh



## KHÁT VỌNG BẮT NGUỒN TỪ LỊCH SỬ

Hơn bảy thập kỷ trước, trong bối cảnh đất nước còn nhiều khó khăn sau chiến tranh, Xưởng máy 250A ra đời. Khi ấy, máy móc thiếu thốn, vật lực hạn chế, nhưng tinh thần dám nghĩ, dám làm của đội ngũ cán bộ, kỹ sư và công nhân đã trở thành điểm tựa quan trọng. Những nhiệm vụ trung tu, đại tu ô tô, máy kéo phục vụ nông nghiệp tuy nhỏ bé, nhưng là những viên gạch đầu tiên đặt nền móng cho hành trình phát triển bền bỉ của MCG.

Từ những bước đi ban đầu ấy, MCG từng bước trưởng thành, mở rộng lĩnh vực hoạt động, khẳng định vị thế trong cơ khí, xây lắp, năng lượng và bất động sản. Ngày nay, khát vọng của doanh nghiệp không chỉ là tiếp nối lịch sử, mà là khát vọng đổi mới sáng tạo, dẫn đầu trong năng lượng sạch, công nghệ hiện đại và phát triển bền vững. Những Huân chương Lao động, Cờ thi đua, Bằng khen và các giải thưởng doanh nghiệp tiêu biểu chính là minh chứng cho tinh thần vượt khó, ý chí tiên phong được hun đúc qua nhiều thế hệ.

## CON NGƯỜI – TRUNG TÂM CỦA KHÁT VỌNG

Khát vọng có thể bắt đầu từ một ý tưởng nhỏ. Nhưng khi được nuôi dưỡng bằng trí tuệ, tâm huyết và tinh thần vượt khó, khát vọng ấy có thể kiến tạo nên cả tương lai. Với Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG, khát vọng hôm nay không chỉ dừng lại ở chế tạo sản phẩm hay xây dựng công trình, mà được mở rộng thành một tầm nhìn tiên phong, bền vững và nhân văn — nơi mỗi dự án, mỗi sản phẩm đều gửi gắm thông điệp về niềm tin, sáng tạo và hy vọng cho một Việt Nam hiện đại.

Khát vọng không thể trở thành hiện thực nếu thiếu con người. Tại MCG, từ người công nhân trực tiếp sản xuất đến đội ngũ kỹ sư, cán bộ quản lý và lãnh đạo, mỗi cá nhân đều là một mắt xích quan trọng trong bức tranh phát triển dài hạn của doanh nghiệp.

Những công trình, dự án trọng điểm như Hồ Bản Mòng (Sơn La), Nậm Hóa 1, Suối Choang... mang đậm dấu ấn trí tuệ, tâm huyết và trách nhiệm của tập thể MCG. Chính con người đã tạo nên chất lượng, tiến độ và uy tín của mỗi dự án, qua đó khẳng định năng lực thi công, quản lý và đầu tư của doanh nghiệp trên phạm vi toàn quốc.

## LAN TỎA GIÁ TRỊ – KHÁT VỌNG NHÂN VĂN VÀ BỀN VỮNG

Khát vọng mới của MCG không chỉ thể hiện qua quy mô công trình hay trình độ công nghệ, mà còn được lan tỏa bằng giá trị nhân văn. Mỗi dự án không chỉ tạo ra giá trị kinh tế, mà còn gắn với mục tiêu bảo vệ môi trường, nâng cao chất lượng sống của cộng đồng và sẻ chia với những hoàn cảnh khó khăn.

Tinh thần ấy được thể hiện xuyên suốt trong các hoạt động vì cộng đồng, chăm lo đời sống người lao động, hỗ trợ khu vực nông



**Đầu tư bất động sản**



**Đầu tư Năng lượng**



**Sản xuất cơ điện**



**Kinh doanh thương mại**

thôn và các vùng còn nhiều thách thức. Đối với MCG, phát triển bền vững không thể tách rời trách nhiệm xã hội; hiệu quả sản xuất – kinh doanh phải song hành cùng lợi ích của con người và cộng đồng.

Vì vậy, mỗi công trình, mỗi dự án của MCG không chỉ là kết quả của trí tuệ và lao động, mà còn là thông điệp về sự sẻ chia — nơi khát vọng được chuyển hóa thành hành động cụ thể, giá trị thực tiễn và dấu ấn lâu dài.

**TẦM NHÌN 2030–2045: TIÊN PHONG DẪN LỐI TƯƠNG LAI**

Nhìn về chặng đường phía trước, MCG xác định rõ các trọng tâm chiến lược trong giai đoạn 2030–2045. Trước hết là kết nối và phát huy sức mạnh tập thể, nâng tầm công nghệ, mở rộng lĩnh vực hoạt động gắn với nhu cầu phát triển của đất nước. Song song với đó là phát triển các dự án xanh, bền vững,

trong đó mỗi công trình không chỉ đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, mà còn thể hiện cam kết lâu dài với môi trường và xã hội.

Trọng tâm thứ ba là lan tỏa giá trị nhân văn, xây dựng đội ngũ cán bộ, người lao động trở thành những cá nhân tiên phong, sáng tạo và truyền cảm hứng. Khát vọng mới của MCG chính là điểm hội tụ của trí tuệ, công nghệ và trách nhiệm xã hội — nơi nền tảng cơ khí, thủy lợi, thủy điện được phát triển theo hướng xanh, hiện đại và bền vững.

Tại MCG, khát vọng không chỉ là lời hứa. Đó là hành động được cụ thể hóa bằng công trình, sản phẩm và những giá trị thiết thực cho xã hội. Hôm nay, MCG không chỉ ghi dấu trên bản đồ công nghiệp – hạ tầng của đất nước, mà còn gieo niềm tin và hy vọng cho các thế hệ mai sau, bằng một tầm nhìn dài hạn, nhân văn và đầy trách nhiệm.



# Dấu son MCG

## Thành tích và tinh thần vượt khó qua các thế hệ

Thanh Dũng

*Bảy mươi năm – một chặng đường đủ dài để thử thách ý chí, bản lĩnh và tâm vóc của một doanh nghiệp. Với Công ty Cổ phần Năng lượng và Bất động sản MCG, đó là hành trình đi lên từ gian khó, được hun đúc bằng tinh thần lao động sáng tạo, quyết tâm bền bỉ và niềm tự hào nghề nghiệp của nhiều thế hệ cán bộ, kỹ sư, công nhân.*

**T**ừ Xưởng máy 250A nhỏ bé ra đời năm 1956, MCG từng bước lớn mạnh, ghi dấu ấn bằng các công trình, dự án, sản phẩm cơ khí và xây lắp trên khắp cả nước. Song hành với những dấu mốc phát triển ấy là hệ thống thành tích, phần thưởng cao quý – minh chứng sinh động cho uy tín, chất lượng và trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp trong suốt 70 năm hình thành và phát triển.

### HUÂN CHƯƠNG – BIỂU TƯỢNG CỦA CÔNG HIẾN VÀ TRƯỞNG THÀNH

Mỗi Huân chương mà MCG vinh dự đón nhận đều gắn liền với một giai đoạn lịch sử, một câu chuyện vượt khó của tập thể người lao động.

Năm 1962 – Huân chương Lao động hạng Ba được trao trong bối cảnh Xưởng máy 250A vừa thành lập, điều kiện máy móc, trang thiết bị còn hết sức thiếu thốn. Chính trong gian nan ấy, tập thể cán bộ, kỹ sư và công nhân đã nỗ lực vượt lên, hoàn thành nhiệm vụ trung tu, đại tu ô tô, máy kéo phục vụ sản xuất nông nghiệp, đặt những viên gạch đầu tiên cho sự phát triển lâu dài của đơn vị.

Năm 2008 – Huân chương Lao động hạng Nhì ghi nhận chặng đường đổi mới và mở rộng sản xuất, từ cơ khí nông nghiệp sang thi công các công trình thủy lợi, thủy điện, đóng góp thiết thực cho quá trình công nghiệp hóa nông nghiệp và phát triển bền vững đất nước.

Năm 2011 – Huân chương Lao động hạng Nhất là đỉnh cao của một quá trình nỗ lực bền bỉ, sáng tạo và đoàn kết. Phần thưởng cao quý



này khẳng định vị thế của MCG như một thương hiệu uy tín, vững vàng, đồng hành cùng sự phát triển của ngành Nông nghiệp – Môi trường Việt Nam.

### CỜ THI ĐUA – THƯỚC ĐO UY TÍN VÀ NĂNG LỰC THI CÔNG

Bên cạnh Huân chương, các Cờ thi đua mà MCG được trao là minh chứng rõ nét cho năng lực tổ chức sản xuất, thi công và quản lý chất lượng.

Cờ thi đua của Chính phủ các năm 2009, 2010 ghi nhận những công trình, dự án hoàn thành đúng tiến độ, bảo đảm chất lượng, đóng góp tích cực vào phát triển kinh tế – xã hội.

Cờ thi đua của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn trong các năm 2005, 2008,



2009, 2010, 2011 thể hiện sự đánh giá cao của cơ quan quản lý đối với tinh thần trách nhiệm, kỷ luật và hiệu quả trong hoạt động sản xuất – xây lắp của doanh nghiệp.

Cờ thi đua của Tổng Liên đoàn Lao động Việt Nam năm 2002 là sự ghi nhận cho phong trào lao động sáng tạo, nâng cao tay nghề, bảo đảm an toàn lao động và chăm lo đời sống người lao động tại MCG.

### **BẰNG KHEN – SỰ TRI ÂN DÀNH CHO NHỮNG TẬP THỂ VÀ CÁ NHÂN XUẤT SẮC**

Trong suốt quá trình phát triển, MCG còn vinh dự nhận nhiều Bằng khen cho các tập thể và cá nhân tiêu biểu.

Các Bằng khen của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn trong các năm 1999,

### **BỨC TRƯỞNG – LỜI TRI ÂN SÂU SẮC CỦA NHÀ NƯỚC**

Những dấu mốc kỷ niệm lớn của MCG đều được Nhà nước ghi nhận bằng những Bức trướng trang trọng:

- \*Năm 2016, nhân dịp kỷ niệm 60 năm thành lập công ty.
- \*Năm 2021, nhân dịp kỷ niệm 65 năm thành lập công ty.

Mỗi bức trướng không chỉ là phần thưởng danh dự, mà còn là lời tri ân sâu sắc dành cho các thế hệ lãnh đạo, cán bộ, kỹ sư và công nhân – những người đã dành trọn tuổi trẻ, trí tuệ và tâm huyết để xây dựng nên thương hiệu MCG vững mạnh hôm nay.

### **GIẢI THƯỞNG DOANH NGHIỆP – KHẲNG ĐỊNH THƯƠNG HIỆU BỀN VỮNG**

Uy tín của MCG còn được khẳng định qua nhiều giải thưởng và danh hiệu:

- \*Danh hiệu Tập thể Lao động xuất sắc liên tục trong giai đoạn 2007–2015.
- \*Giải thưởng Doanh nghiệp Phát triển Bền vững năm 2008.
- \*Cúp vàng Doanh nghiệp tiêu biểu Việt Nam năm 2009.
- \*Doanh nghiệp tiêu biểu 1000 năm Thăng Long – Hà Nội năm 2010.

2000, 2007, 2014, 2015 ghi nhận những đóng góp nổi bật trong lĩnh vực cơ khí, sản xuất và thi công các công trình thủy lợi, thủy điện.

Đặc biệt, năm 2021, Tập thể Ban Chỉ huy công trường thi công gói thầu số 6 – Hồ chứa nước Bản Mòng (Sơn La) được trao Bằng khen vì thành tích xuất sắc. Đây là minh chứng sinh động cho tinh thần trách nhiệm, sự sáng tạo và quyết tâm vượt khó của đội ngũ MCG trên những công trình trọng điểm quốc gia.

Bên cạnh đó là nhiều Giấy khen của Quận ủy Đống Đa, Tổng công ty và các đơn vị liên quan – sự ghi nhận từ cộng đồng và địa phương đối với những đóng góp bền bỉ của doanh nghiệp.





Mỗi thành tích, mỗi Huân chương, Cờ thi đua hay Bằng khen là dấu son ghi nhận uy tín, chất lượng và trách nhiệm xã hội của MCG –

không chỉ trong sản xuất kinh doanh, mà còn trong chăm lo người lao động, tham gia các dự án dân sinh và đóng góp cho cộng đồng.

Nhìn lại chặng đường 70 năm, hệ thống thành tích và phần thưởng của MCG không đơn thuần là niềm tự hào, mà còn là nguồn động lực mạnh mẽ để doanh nghiệp tiếp tục vươn lên, chinh phục những đỉnh cao mới. Trên nền tảng truyền thống vượt khó và tinh thần sáng tạo đã được hun đúc qua nhiều thế hệ, MCG đang sẵn sàng viết tiếp những chương phát triển rực rỡ, góp phần vào sự lớn mạnh của ngành Nông nghiệp, Môi trường và năng lượng Việt Nam trong tương lai.

## MỪNG CÔNG TY TRÒN 70 NĂM THÀNH LẬP (8/3/1956 – 8/3/2026)



**Hoàng Thị Kim Anh - TP TCHC MCG**  
**Đàm Thị Bích Ngọc - CV phòng TCHC MCG**

*Bao nhiêu máy kéo máy cày  
Vào trong nhà máy cũng thành mới ngay  
Bình bơm bông lúa rất nhanh  
Giúp xanh cây lúa, ruộng đồng ít sâu.*

*Giúp ngành nông nghiệp nước nhà  
Vang xa hội nhập bạn bè bốn phương  
Tiến tới hệ thống kênh mương  
Thông dòng dẫn nước xanh tươi ruộng đồng.*

*Chào mừng mừng Tám tháng Ba  
Bao nhiêu thế hệ ra vào Công ty  
Xôn xao cười nói bởi vì  
Cùng nhau xây dựng thành trì hôm nay.*

*Ngày này năm ấy sinh ra  
Đến nay cũng đã ấy là 70 (năm)  
Trải qua năm tháng thăng trầm  
Dựng xây nền móng vững vàng tương lai.*

*Ngày đầu gian khổ công gai  
Nhưng mà cũng thật xiết bao tự hào  
Khởi đầu Xưởng máy Bạch Mai (250A)  
Sau rồi Nhà máy Đại tu hình thành.*

*Gia công chế tạo cửa van  
Tuyến ống áp lực hàng ngàn tấn phôi  
Mang sản phẩm tới muôn nơi  
Thủy lợi, thủy điện dựng xây nước nhà.*

*Thế rồi ngành mới mở ra  
Đầu tư Năng lượng lấy đà vươn xa  
Bất động sản cũng nở hoa  
Dựng xây nên đó bao tòa nhà cao.*

*Bao ngày tâm nghĩ, trí bền  
Dày công vun đắp con đường thành thang  
Dựng nên nền tảng vững vàng  
Ngày mai sáng lạng, tương lai vững bền.*



## Công ty CP Supe Phốt phát & Hóa chất Lâm Thao: Hơn nửa thế kỷ đồng hành cùng đất – cây – người Việt

**R**a đời từ năm 1959, trong những năm tháng đất nước còn nhiều gian khó, Supe Lâm Thao được xây dựng với sứ mệnh rõ ràng: phục vụ nông nghiệp, góp phần bảo đảm an ninh lương thực và nâng cao hiệu quả sản xuất cho người nông dân. Từ Nhà máy Supe Phốt phát Lâm Thao – công trình phân bón hiện đại hàng đầu Đông Nam Á thời điểm đó – nền tảng của một thương hiệu quốc gia đã dần hình thành.

Trải qua hơn 60 năm phát triển, Supe Lâm Thao không ngừng mở rộng quy mô, đổi mới công nghệ, đa dạng hóa sản phẩm. Các dòng phân bón mang thương hiệu “Ba nhánh lá cọ xanh” được nghiên cứu phù hợp với nhiều loại cây trồng, nhiều vùng thổ nhưỡng, trở thành lựa chọn quen thuộc của bà con nông dân trên khắp cả nước và được thị trường quốc tế ghi nhận.



Điều làm nên bản sắc của Supe Lâm Thao không chỉ nằm ở công suất hay dây chuyền sản xuất, mà ở triết lý lấy người nông dân làm trung tâm. Thông qua hệ thống phân phối rộng khắp, Công ty luôn duy trì sự kết nối chặt chẽ với thực tiễn sản xuất, lắng nghe nhu cầu, chia sẻ kinh nghiệm và đồng hành cùng nhà nông trong từng mùa vụ.

Song hành với phát triển sản xuất, Supe Lâm Thao đặc biệt chú trọng bảo vệ môi trường và phát triển bền vững. Việc ứng dụng công

nghệ tiên tiến, phát triển các dòng phân bón thân thiện với môi trường, cùng các giải pháp dinh dưỡng hiệu quả cho cây trồng thể hiện rõ trách nhiệm của doanh nghiệp đối với đất đai và tương lai nông nghiệp Việt Nam.

Hơn nửa thế kỷ qua, Supe Lâm Thao lựa chọn con đường phát triển bền bỉ, chắc chắn và có trách nhiệm – lớn lên cùng niềm tin của người nông dân, vì một nền nông nghiệp Việt Nam hiệu quả và bền vững.



# CÔNG TY CỔ PHẦN TẬP ĐOÀN MINH DƯƠNG

## CÁC LĨNH VỰC ĐẦU TƯ KINH DOANH CHÍNH

- Đầu tư xây dựng hạ tầng kỹ thuật các khu công nghiệp, cụm công nghiệp.
- Đầu tư kinh doanh nhà ở.
- Đầu tư vào lĩnh vực năng lượng tái tạo.
- Sản xuất, chế biến thực phẩm và kinh doanh sản phẩm làng nghề...

## CÔNG TRÌNH DỰ ÁN TIÊU BIỂU



Dự án Đầu tư xây dựng hạ tầng kỹ thuật Cụm công nghiệp Liên Hiệp – Giai đoạn 2



Dự án Đầu tư xây dựng hạ tầng kỹ thuật Cụm công nghiệp Dương Liễu – Giai đoạn 2



Dự án Đầu tư xây dựng hạ tầng kỹ thuật Cụm công nghiệp làng nghề Tân Hòa

## CÔNG TY CỔ PHẦN TẬP ĐOÀN MINH DƯƠNG

Trụ sở: Số 108 đường Minh Khai – Cát Quế, thôn Minh Hiệp 2, xã Dương Hòa TP. Hà Nội

Hotline: 024.33667799

Email: tapdoanminhduong@gmail.com

Website: tapdoanminhduong.vn

**Công ty TNHH Xây dựng và Kinh doanh Tuấn Anh**

Địa chỉ: Thôn An Hiệp, Xã Minh Thọ, Tỉnh Hưng Yên.

**Chúc Mừng  
Năm Mới**



**Xuân Bình Ngô**

Giám đốc Nguyễn Quang Tiệp

**Công ty Cổ phần Xây dựng và Thương mại Long Khánh**

Địa chỉ: Thôn Hữu Chung, Xã Tân An, Thành phố Hải Phòng.

**Chúc Mừng  
Năm Mới**



**Xuân Bình Ngô**

**HAPPY NEW YEAR  
2026**



**NAM HANOI**®

Where trust built

**TỔNG CÔNG TY ĐẦU TƯ VÀ PHÁT TRIỂN NHÀ NAM HÀ NỘI**

Địa chỉ: Cụm Công nghiệp Cầu Giát, xã Chuyên Ngoại, thị xã Duy Tiên, tỉnh Hà Nam

Điện thoại: (0226) 3847756 | Email: dothinamhanoi@gmail.com



**CHÚC MỪNG NĂM MỚI !**

GẠCH ỐP LÁT  
**VIGLACERA**

*Chúc mừng*  
**TẾT NGUYÊN ĐÁN**  
**BÍNH NGỌ 2026**



**THƯƠNG HIỆU QUỐC GIA - DẪN ĐẦU VIỆT NAM**

[www.viglaceratiles.vn](http://www.viglaceratiles.vn) | Hotline: 1900 561 582



### CÁC THÀNH TÍCH ĐÃ ĐẠT ĐƯỢC:

Trong quá trình hoạt động sản xuất kinh doanh, Công ty đã đạt được nhiều thành tích xuất sắc và đã được Nhà nước khen thưởng:

- Huân chương lao động hạng ba năm 1962;
- Huân chương lao động hạng nhì năm 2008;
- Huân chương lao động hạng nhất năm 2011;
- Cờ thi đua của Chính phủ năm 2009, năm 2010;
- Cờ thi đua của Bộ năm 2005, 2008, 2009, 2010, 2011;
- Bằng khen của Bộ năm 1999, 2000, 2007, 2014, 2015;
- Cờ thi đua của Tổng liên đoàn lao động năm 2002 và nhiều giấy khen của Tổng công ty, Quận ủy Đống Đa...;
- Bằng khen của Bộ cho Tập thể Ban chỉ huy công trường thi công gói thầu số 6 Dự án Hồ chứa nước Bản Mòng, Xã Hòa La, Tỉnh Sơn La;
- Bức trưng của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn nhân dịp kỷ niệm 60 năm ngày thành lập Công ty năm 2016;
- Bức trưng của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn nhân dịp kỷ niệm 60 năm ngày thành lập Công ty năm 2021;
- Bằng khen của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường nhân dịp kỷ niệm 70 thành lập Công ty: "Đã có thành tích đóng góp cho sự nghiệp xây dựng và phát triển ngành Nông nghiệp và Môi trường"



## CÔNG TY CỔ PHẦN NĂNG LƯỢNG VÀ BẤT ĐỘNG SẢN MCG

Địa chỉ: 102 Trường Chinh - Phường Kim Liên - Hà Nội

Điện thoại: (84-24) 3869 4773 | (84-24) 2213 8518

Email: vanphong@mcger.com | Website: www.mcger.com



VINFAST

# MÃNH LIỆT VÌ TƯƠNG LAI XANH



KHÁM PHÁ NGAY

ƯU ĐÃI **10%**  
LÊN TỚI

GIÁ BÁN LẺ ĐỀ XUẤT \*

CÙNG NHIỀU ƯU ĐÃI HẤP DẪN KHÁC \*

☎ 1900 23 23 89

🌐 [vinfastauto.com/vn\\_vi](http://vinfastauto.com/vn_vi)

(\* ) Chương trình áp dụng theo điều khoản & điều kiện.

Vui lòng liên hệ hotline 1900 23 23 89 hoặc đại lý VinFast gần nhất để biết thêm chi tiết.

Hình ảnh chỉ mang tính chất minh họa.

2026

Mừng Xuân  
Bình Ngô

Thủy điện Nậm Hoá 2, Xã Mường Bám,  
Tỉnh Sơn La có công suất 8MW

**MCG**

ENERGY & REAL ESTATE JSC

**CÔNG TY CỔ PHẦN NĂNG LƯỢNG VÀ BẤT ĐỘNG SẢN MCG**

Địa chỉ: 102 Trường Chinh - Phường Kim Liên - HN

Điện thoại: (84-24) 3869 4773 | (84-24) 2213 8518

Fax: (84-24) 3869 1568

Email: [vanphong@mcger.com](mailto:vanphong@mcger.com)

Website: [www.mcger.com](http://www.mcger.com)