

SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TP.HCM
TRUNG TÂM THÔNG TIN VÀ THỐNG KÊ KH&CN



BÁO CÁO PHÂN TÍCH XU HƯỚNG CÔNG NGHỆ

Chuyên đề:

XU HƯỚNG NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SẤY ĐẢO CHIỀU ĐA NĂNG TRONG SẤY NÔNG SẢN THEO HƯỚNG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG



Biên soạn: Trung tâm Thông tin và Thống kê Khoa học và Công nghệ

Với sự cộng tác của:

- **TS. Nguyễn Thanh Nghị**

Giám đốc Trung tâm Năng lượng và Máy Nông nghiệp,

ĐH Nông Lâm TP.HCM

- **ThS. Trần Văn Tuấn**

Giảng viên Trung tâm Năng lượng và Máy Nông nghiệp

ĐH Nông Lâm TP.HCM

TP.Hồ Chí Minh, 06/2017

MỤC LỤC

I. TỔNG QUAN VỀ NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ TIỀN TIẾN TRONG SẤY NÔNG SẢN TRÊN THẾ GIỚI VÀ TẠI VIỆT NAM..... 1

1. Hiện trạng sản xuất nông nghiệp và các loại nông sản chủ lực ở Việt Nam 1
2. Các phương pháp sấy nông sản đang ứng dụng phổ biến trên thế giới và tại Việt Nam 1
3. Xu hướng phát triển công nghệ sấy nông sản và các chỉ tiêu chất lượng đối với các loại nông sản ở Việt Nam 4
4. Giới thiệu một số đơn vị nghiên cứu và cung cấp công nghệ sấy đảo chiều tại Việt Nam: 7

II. PHÂN TÍCH XU HƯỚNG NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ SẤY ĐẢO CHIỀU 8

1. Tình hình nộp đơn đăng ký sáng chế về nghiên cứu công nghệ sấy đảo chiều theo thời gian..... 8
2. Tình hình nộp đơn đăng ký sáng chế về nghiên cứu công nghệ sấy đảo chiều ở các quốc gia..... 10
3. Các tổ chức dẫn đầu số lượng nộp đơn đăng ký sáng chế về nghiên cứu công nghệ sấy đảo chiều 11

III. NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SẤY ĐẢO CHIỀU ĐA NĂNG TRONG SẤY NÔNG SẢN CỦA TRUNG TÂM NĂNG LƯỢNG VÀ MÁY NÔNG NGHIỆP, TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP. HCM..... 13

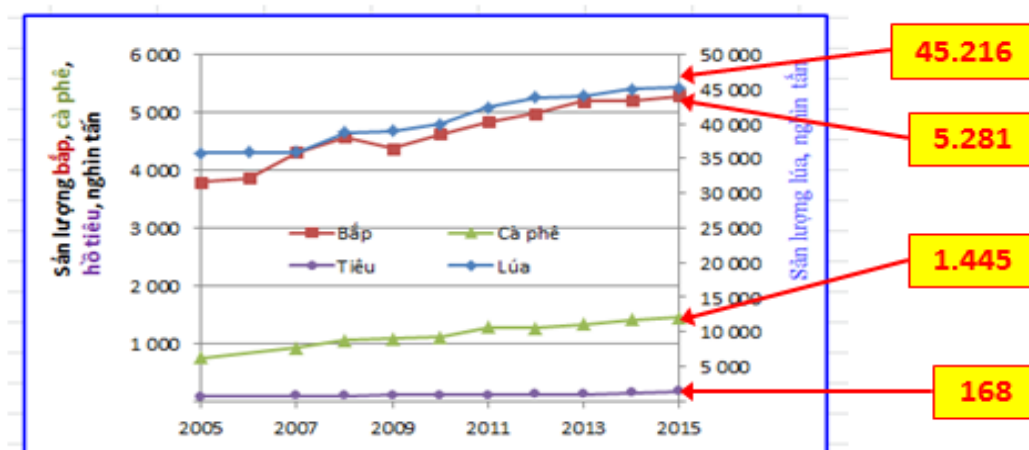
1. Cơ sở kỹ thuật và các tiêu chí lựa chọn công nghệ sấy phù hợp với từng loại nông sản: lúa, bắp, đậu phộng, cà phê, ca cao, điều, tiêu 13
2. Kết quả nghiên cứu và ứng dụng công nghệ sấy đảo chiều đa năng và các phương pháp cấp nhiệt cho quá trình sấy nông sản. 14
3. Đánh giá hiệu quả kinh tế và khả năng ứng dụng phương pháp sấy đảo chiều đa năng trong sản xuất nông sản. 16
4. Giới thiệu một số đơn vị đã sử dụng công nghệ sấy đảo chiều nông sản và tư vấn đầu tư công nghệ sấy cho đơn vị cụ thể. 17

XU HƯỚNG NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SẤY ĐẢO CHIỀU ĐA NĂNG TRONG SẤY NÔNG SẢN THEO HƯỚNG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG

I. TỔNG QUAN VỀ NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ TIÊN TIẾN TRONG SẤY NÔNG SẢN TRÊN THẾ GIỚI VÀ TẠI VIỆT NAM

1. Hiện trạng sản xuất nông nghiệp và các loại nông sản chủ lực ở Việt Nam

Việt Nam là nước sản xuất nông nghiệp với các loại nông sản chủ lực như lúa, cà phê, tiêu, bắp... Sản lượng lúa của Việt Nam đạt 45 triệu tấn năm 2015, trong đó với 50% sản lượng và 95% lượng gạo xuất khẩu của Đồng bằng sông Cửu Long. Diện tích và sản lượng cà phê tăng theo từng năm với sản lượng 1.445 tấn năm 2015. Việt Nam là nước có sản lượng tiêu xuất khẩu lớn nhất thế giới với 168.000 tấn (năm 2015).



Nguồn: Tổng cục thống kê, 2016

Hình 1: Sản lượng bắp, cà phê, hồ tiêu trong nước năm 2015.

2. Các phương pháp sấy nông sản đang ứng dụng phổ biến trên thế giới và tại Việt Nam

2.1 Phương pháp làm khô vật liệu

Các phương pháp làm khô vật liệu được chia làm 3 phương pháp chính sau:

- **Phương pháp cơ học:** Là phương pháp tách nước trong vật liệu nhờ tác dụng lực cơ học lên vật liệu, ví dụ như phương pháp tách nước ly tâm, phương pháp nén ép vật liệu. Phương pháp này thường ứng dụng cho các vật liệu có ẩm độ cao và không bị ảnh hưởng bởi lực nén ép.
- **Phương pháp hóa lý:** Là phương pháp dùng hóa chất có tính hút nước để hấp thu ẩm từ vật liệu cần làm khô. Phương pháp này tách nước triệt để nhưng đắt tiền và phức tạp.
- **Phương pháp nhiệt:** Là phương pháp dùng nhiệt năng để tách ẩm ra khỏi vật liệu. Phương pháp này còn được gọi là phương pháp sấy. Phương pháp này được sử dụng rộng rãi vì tính đa dạng và chi phí phù hợp với từng loại sản phẩm và từng phương pháp sấy.

2.2 Các phương pháp sấy

Các phương pháp đang được ứng dụng trong sấy nông sản như sau:

- **Sấy đối lưu/đảo chiều không khí nóng:** Là phương pháp sấy cho tiếp xúc trực tiếp vật liệu sấy với tác nhân sấy là không khí nóng, hoặc khói lò. Dòng khí nóng sẽ được luân chuyển và đảo chiều qua vật liệu sấy.
- **Sấy chân không:** Là phương pháp sấy được vật liệu không chịu được nhiệt độ cao hay dễ bị oxy hoá, vật liệu dễ bị bụi hay vật liệu thoát ra dung môi quý cần thu hồi và vật liệu dễ nổ.
- **Sấy lạnh:** Sấy lạnh là một trong những công nghệ tiên tiến nhất hiện nay về chế biến thực phẩm sau thu hoạch, sử dụng nhiệt độ thấp làm khô sản phẩm ở trong buồng sấy nhiệt độ âm sâu để sản phẩm thoát hơi nước.
- **Sấy thăng hoa:** Sấy thăng hoa hoạt động bằng cách cấp đông nhanh các nguyên liệu và sau đó giảm áp suất môi trường để cho phép các tinh thể đá đông (ẩm đóng băng) trong nguyên liệu có thể thăng hoa trực tiếp từ pha rắn sang pha khí.
- **Sấy bằng tia hồng ngoại:** Là phương pháp sấy dùng năng lượng của tia hồng ngoại do nguồn nhiệt phát ra truyền cho vật liệu sấy.
- **Sấy bằng dòng điện cao tần:** Là phương pháp sấy dùng năng lượng điện trường có tần số cao để đốt nóng trên toàn bộ chiều dày của lớp vật liệu.

2.3 Xu hướng sấy trên thế giới:

Phương thức sản xuất nông nghiệp trên thế giới khá đa dạng và khác nhau như đối với các nước phát triển và các nước đang phát triển. Đối với những nước phát triển như Mỹ, Úc, Châu Âu thì sản xuất nông nghiệp theo hướng tập trung, quy mô lớn và mức tự động hóa cao. Do đó, công nghệ sấy nông sản đối với những nước phát triển với công nghệ cao, quy mô lớn và tập trung. Những công nghệ như sấy tháp, sấy tầng sôi, sấy thông thoáng bảo quản đang được ứng dụng phổ biến.

Trong khi đối với những nước đang phát triển, đặc biệt là khu vực Đông Nam Á như: Philippines, Cam-pu-chia, Lào, Indonesia, Myanmar... sản xuất nông nghiệp vẫn còn manh mún, nhỏ lẻ nên công nghệ sấy nông sản cũng chỉ là các công nghệ sấy đơn giản, nhưng mang lại hiệu quả thiết thực, tiết kiệm chi phí sản xuất cho hộ nông dân, như là sấy đảo chiều bằng không khí nóng.... Ngoài ra, hiện nay một số đơn vị sản xuất lớn cũng đã có ứng dụng những công nghệ sấy tiên tiến hơn với những quy mô lớn và mức tự động hóa cao.

Bên cạnh đó, việc nghiên cứu và ứng dụng các công nghệ sấy tiết kiệm năng lượng, mang yếu tố bảo vệ môi trường, phục vụ phát triển nông nghiệp bền vững cũng đang nhận được sự quan tâm trên thế giới, ví dụ như ở Ấn Độ, Thái Lan và Việt Nam cũng đã nghiên cứu và triển khai ứng dụng một số loại máy sấy sử dụng năng lượng mặt trời làm nguồn nhiệt hỗ trợ. Những nông sản chủ yếu đã được ứng dụng sấy bằng năng lượng mặt trời như chuối, ớt, cá, tôm, nui, nấm...



Hình 2: Nhà sấy nông sản sử dụng năng lượng mặt trời ở Ấn Độ và Thái lan



Hình 3: Ống thu năng lượng mặt trời được lắp trên mái nhà cung cấp nhiệt cho quá trình sấy

3. Xu hướng phát triển công nghệ sấy nông sản và các chỉ tiêu chất lượng đối với các loại nông sản ở Việt Nam

Việt Nam là nước nông nghiệp với những nông sản chủ lực như lúa, cà phê, tiêu và một số loại nông sản khác. Cùng xu hướng hội nhập thế giới với những thị trường yêu cầu chất lượng cao, công nghệ sấy cũng đã và đang ngày càng phát triển theo hướng đảm bảo chất lượng, quy mô lớn, mức tự động hóa cao, tiết kiệm năng lượng và bền vững.

- **Đảm bảo chất lượng:** Để đáp ứng nhu cầu của thị trường về chất lượng sản phẩm, với xu hướng hội nhập thị trường quốc tế.

- **Quy mô lớn, tự động hóa:** Đối với lúa hiện nay đa số nông dân bán lúa tươi sau khi thu hoạch, nên việc sấy được thực hiện tại các nhà máy xay xát hay các cơ sở sấy thuê tập trung. Do đó, quy mô sấy không chỉ vài chục tấn mà đến hàng trăm tấn/ngày. Với quy mô lớn thì nhu cầu về tự động hóa là tất yếu để giảm chi phí và giảm sự phụ thuộc vào nhân công.

- **Hiệu suất cao, tiết kiệm năng lượng, và bền vững:** Với nguồn nguyên liệu ngày càng khan hiếm và giá thành cao nên hiệu suất sấy và tiết kiệm năng lượng là yếu tố để đánh giá công nghệ. Ngoài ra, việc khai thác và ứng dụng nguồn năng lượng tái tạo thay cho nguồn nguyên liệu hóa thạch là xu hướng chung để giảm thiểu khí thải gây hiệu ứng nhà kính và cũng để tăng tính bền vững trong sản xuất nông nghiệp.

- Chỉ tiêu chất lượng đối với một số loại nông sản

Đối với một công nghệ sấy thì việc đảm bảo chất lượng là yếu tố quan trọng và được xét theo một số những chỉ tiêu đối với từng loại sản phẩm. Giới hạn trong bài viết này, một số chỉ tiêu chất lượng của một số loại sản phẩm được trình bày như đối với gạo, bắp, tiêu, cà phê và khoai mì.

▪ Chỉ tiêu chất lượng gạo

- Độ ẩm
- Tỷ lệ gạo nguyên, tỷ lệ tấm
- Hình dáng và kích thước hạt
- Độ thuần giống
- Độ lẫn tạp chất
- Độ trắng
- Hạt vàng, hạt non
- Lúa lẫn

TIÊU CHUẨN GẠO XUẤT KHẨU VIỆT NAM					
Tấm, %	5	10	15	25	max
Tạp chất, %	0,1	0,2	0,2	0,5	max
Hạt phẩn, %	6	7	7	8	max
Đỗ & sọc đỗ, %	2	2	5	7	max
Hạt vàng, %	0,5	1	1,25	1,5	max
Hạt hồng, %	1	1,25	1,5	2	max
Hạt non, %	0,2	0,2	0,2	1,5	max
Thóc, %	15	20	25	30	grains max/kg
Ấm độ, %	14	14	14	14,5	max

Hình 4 : Tiêu chuẩn gạo xuất khẩu của Việt Nam

▪ Chỉ tiêu chất lượng của hạt tiêu đen (TCVN 7036:2002)

- Hạt lép: hạt có hình dạng bên ngoài bình thường nhưng không có hạt.
- Hạt đầu đinh: hạt có kích thước rất nhỏ không phát triển được.
- Hạt vỡ: hạt bị tách thành các mảnh.
- Tạp chất lạ: tất cả các chất không phải là hạt tiêu.
- Tiêu được chia 4 loại: loại đặc biệt, loại 1, loại 2, loại 3.
- Yêu cầu về cảm quan: Mùi cay không có mùi lạ, nấm mốc và côn trùng.

- Các chỉ tiêu vật lý của hạt tiêu đen
- Các chỉ tiêu hóa học của hạt tiêu đen
- Chỉ tiêu vi sinh vật đối với tiêu đã chế biến

▪ **Chỉ tiêu chất lượng sản khô**

- Độ ẩm: $\leq 12\%$
- Hàm lượng tinh bột: $\geq 85\%$
- Hàm lượng tro tổng: $\leq 0,2\%$
- Xơ thô: $\leq 5\%$
- Độ trắng: $\geq 90\%$
- Tạp chất: $\leq 3,0\%$
- Sâu mọt sống: không có
- Hàm lượng aflatoxin: $\leq 50\mu\text{g/kg}$
- Hàm lượng axit Xyanhydric (HCN): $\leq 100 \text{ mg/kg}$

Giai đoạn trước đây, các hộ nông dân sau khi thu hoạch ngũ cốc và các loại nông sản sẽ bảo quản bằng biện pháp phơi, hong. Trong điều kiện biến đổi thời tiết hay vụ thu hoạch rơi vào mùa mưa, việc làm khô sản phẩm trở nên rất nặng nhọc, khó đảm bảo chất lượng sản phẩm và vệ sinh an toàn thực phẩm, dẫn đến việc khó tiêu thụ. Cách phơi, hong sản phẩm mất thời gian, còn phải gánh chịu hư hao, thất thoát sản lượng, chi phí nhiều nhân công ... làm giá thành sản xuất cao.

Sấy nông sản đóng vai trò tiên bảo quản sau thu hoạch, sản phẩm khô ráo, ngăn ngừa phát sinh một số loài nấm, sâu mọt, ít hao hụt số và chất lượng.

Hiện nay tại Việt Nam, việc bảo quản hay làm khô nông sản đã có nhiều giải pháp và đã được ứng dụng một số nơi như sấy lạnh, sấy thăng hoa, sấy bằng tia hồng ngoại, sấy bằng dòng điện,.... Mỗi công nghệ sấy có những ưu và nhược điểm riêng, có thể sấy các dạng nông sản, dược liệu thô hay chế biến sâu.

Nhưng đối với nông dân hoặc nhóm nông hộ thì việc lựa chọn công nghệ sấy còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố: chi phí đầu tư và hoạt động phải thấp, công nghệ đơn giản, dễ vận hành nhưng hiệu quả sấy phải tốt để bảo quản nông sản ngay sau thu hoạch vẫn giữ chất lượng sản phẩm, tránh hư hao, tạo ra nguyên

liệu tốt làm giống cho vụ sau và làm nguyên liệu trước khi đưa vào sơ chế, chế biến. Với những yêu cầu đó, thì việc lựa chọn trang bị hệ thống máy sấy đảo chiều là một phương án tối ưu.

Công nghệ sấy đảo chiều đã được ứng dụng trong bảo quản nông sản Việt Nam từ sớm, nhưng đến hiện nay vẫn là một trong những lựa chọn ưu tiên của nông dân trong việc sấy các mặt hàng nông sản, đặc biệt là lúa, cà phê, tiêu, bắp, đậu nành,.. do công nghệ vẫn đáp ứng các tiêu chí quy định trên và mang lại những kết quả thiết thực cho hộ nông dân, như:

- Kết cấu đơn giản: dễ vận hành, người sử dụng có thể tự bảo trì bảo dưỡng.
- Thiết kế hệ thống tự động đảo chiều dòng khí nóng giúp lưu thông đều trong vật liệu sản phẩm không tốn công vận hành đảo trộn bằng tay/thủ công.
- Tiết kiệm năng lượng: tận dụng phụ phẩm trong nông nghiệp như vỏ trấu, vỏ cà phê, cùi vụn... làm chất đốt, bảo vệ môi trường.
- Hiệu suất cao, đảm bảo bảo chất lượng nông sản nhờ hệ thống cấp nhiệt gián tiếp.
- Chi phí đầu tư, vận hành và nhân công thấp so với các công nghệ hiện nay.

Hiện nay, công nghệ sấy đảo chiều đã được cải tiến và tích hợp thêm tính đa năng, công nghệ có thể sấy nhiều loại vật liệu sấy nông sản khác nhau trong cùng 01 hệ thống thiết bị, như: lúa, cà phê, tiêu, bắp, đậu nành, khoai mì,... Ngoài ra, công nghệ còn có thể áp dụng cho thực phẩm, thực phẩm, thức ăn gia súc như khoai mì sấy lát, cá dừ, đầu tôm, cám viên trong chăn nuôi,...

4. Giới thiệu một số đơn vị nghiên cứu và cung cấp công nghệ sấy đảo chiều tại Việt Nam:

- Trung tâm năng lượng và máy nông nghiệp, trường đại học Nông lâm Tp. HCM, đây là một trong những đơn vị sở hữu công trình nghiên cứu và triển khai công nghệ sấy đảo chiều đầu tiên tại Việt Nam do NGND. Công trình này đã đạt giải 3 – giải thưởng sáng tạo Khoa học công nghệ Việt Nam VIFOTEC năm 2005 và hiện nay trung tâm đã và đang chuyển giao trên 3.500 máy được lắp đặt tại các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long, Đông Nam bộ, Tây Nguyên, Trung bộ.

- Doanh nghiệp tư nhân Năm Nhã: doanh nghiệp đang sở hữu 01 sáng chế về thiết bị sấy đảo chiều siêu nhỏ không cần trở mẽ với công suất 200kg/mẻ sấy do nhà sáng chế Dương Xuân Quả nghiên cứu và thực hiện trong năm 2017.

- Ngoài ra, còn có một số đơn vị khác cũng chuyên thiết kế và cung cấp thiết bị sấy đảo chiều như: Công ty TNHH Nhất Phú Thái; Công ty TNHH TMDV Cơ điện lạnh công nghiệp Thịnh Phát; Công ty Cổ phần cơ điện và xây dựng Cường Thịnh; Công ty CP Cơ Khí An Giang; Công ty Cổ phần máy nông nghiệp Santavi.

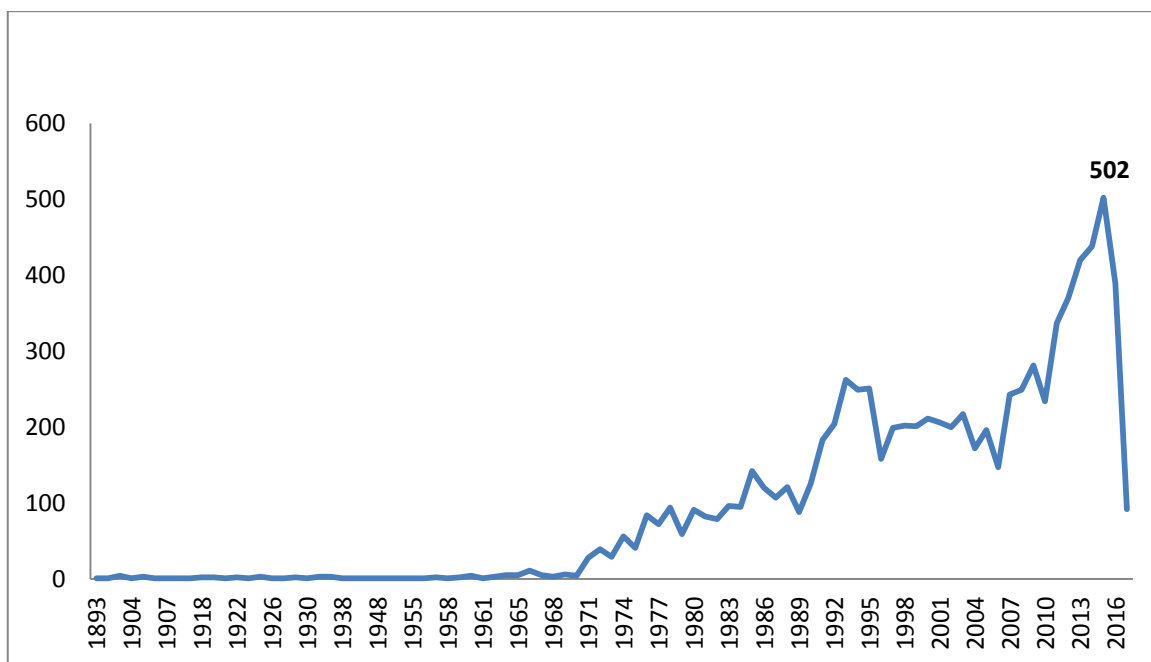
Kết luận:

Qua những vấn đề trên, ta nhận thấy công nghệ sấy đảo chiều vẫn là một trong những lựa chọn ưu tiên đối với nông dân, người thu mua nông sản và các doanh nghiệp kinh doanh các mặt hàng nông sản, như lúa, cà phê, tiêu, bắp, đậu nành, khoai mì,... Nó không chỉ được ứng dụng trên nhiều tỉnh thành Việt Nam mà còn được chuyển giao và xuất khẩu công nghệ sang nhiều nước khu vực Châu Á, châu Phi như: Myanmar, Philippines, Cam-pu-chia, Tanzania, Banglades,...

II. PHÂN TÍCH XU HƯỚNG NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ SẤY ĐẢO CHIỀU

1. Tình hình nộp đơn đăng ký sáng chế về nghiên cứu công nghệ sấy đảo chiều theo thời gian

Theo cơ sở dữ liệu sáng chế Derwent Innovation, tính đến năm 2016 có khoảng 8601 sáng chế về sấy đảo chiều. Quốc gia đầu tiên có sáng chế là Canada vào năm 1893.



Biểu đồ 1: Tình hình nộp đơn đăng ký sáng chế về nghiên cứu công nghệ sậy đảo chiều theo thời gian

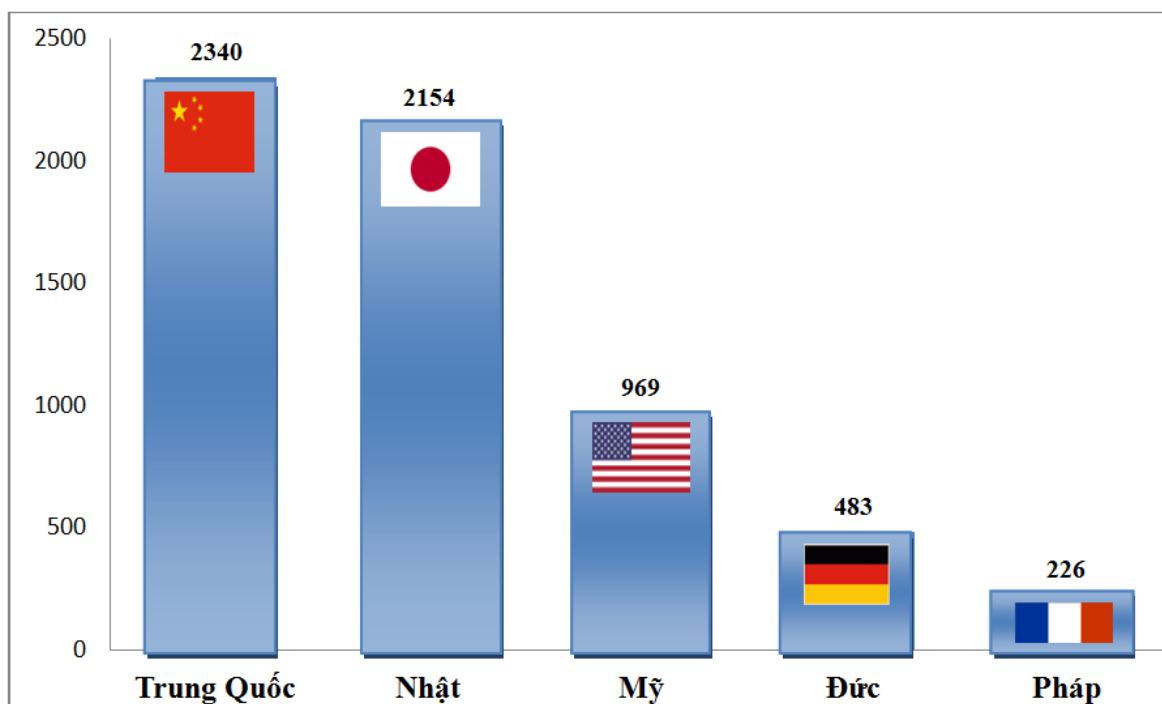
Từ năm 1893 đến 1970, số lượng đăng ký sáng chế về công nghệ sậy đảo chiều còn thấp, đạt khoảng 96 sáng chế và trung bình có khoảng 3 sáng chế trong 01 năm. Số lượng đăng ký sáng chế tập trung nhiều ở các quốc gia: Mỹ, Vương quốc Anh, Canada, Đức, Pháp, Bỉ. Việc nghiên cứu công nghệ sậy đảo chiều trong giai đoạn này vẫn đang là hướng đi mới và được xem là giai đoạn tiền đề cho sự phát triển sau này.

Giai đoạn từ năm 1971 đến 2016, mới bắt đầu có nhiều sáng chế đăng ký, tổng số lượng đạt 8369, tăng 87 lần so với giai đoạn từ năm 1893 đến năm 1970, trung bình có khoảng 186 sáng chế trong 01 năm. Giai đoạn này, công nghệ sậy đảo chiều được quan tâm nghiên cứu nhiều, tập trung nhiều tại các quốc gia Trung Quốc, Nhật, Mỹ, Đức, Pháp,...Số lượng đăng ký sáng chế nhiều nhất vào năm 2015 với 502 sáng chế.

Theo biểu đồ trên cho thấy, lượng sáng chế đăng ký theo hướng công nghệ sậy đảo chiều đang phát triển theo xu hướng tăng dần từ năm 1971 cho đến nay.

2. Tình hình nộp đơn đăng ký sáng chế về nghiên cứu công nghệ sậy đảo chiều ở các quốc gia

Hiện nay, sáng chế về nghiên cứu công nghệ sậy đảo chiều được đăng ký bảo hộ ở khoảng 52 quốc gia trên toàn thế giới và 2 tổ chức [WO - tổ chức thế giới (375 sáng chế), EP – tổ chức châu Âu (436 sáng chế)].



Biểu đồ 2: Tình hình nộp đơn đăng ký sáng chế về nghiên cứu công nghệ sậy đảo chiều ở các quốc gia

Trong đó, 05 quốc gia tập trung nhiều sáng chế đăng ký bảo hộ:

- Trung Quốc: 2.340 sáng chế (chiếm 27% trong tổng sáng chế).
- Nhật: 2.154 sáng chế (chiếm 25% trong tổng sáng chế),
- Mỹ: 969 sáng chế (chiếm 11% trong tổng sáng chế),
- Đức: 483 sáng chế (chiếm hơn 5% trong tổng sáng chế)
- Pháp: 226 sáng chế (chiếm hơn 2,62% trong tổng sáng chế).

Trong 05 quốc gia trên, Trung Quốc là quốc gia có đơn đăng ký sáng chế về công nghệ sậy đảo chiều muộn nhất vào năm 1986. Giai đoạn đầu từ năm 1986 đến năm 1999, số lượng đăng ký sáng chế tương đối ít, tổng số lượng khoảng 585 sáng chế, trung bình 45 sáng chế trong một năm. đến giai đoạn từ 1999 đến 2016, số lượng sáng chế tăng nhanh, tổng số lượng khoảng 1755 sáng chế, trung bình khoảng 110 sáng chế trong 01 năm, tăng gấp 03 lần so với giai đoạn đầu, và

thường xuyên nằm trong nhóm 05 quốc gia có số lượng sáng chế cao nhất thế giới. Đặc biệt từ 2007 đến nay, Trung Quốc vươn lên đứng đầu thế giới về số lượng đăng ký cao nhất với 2.154 sáng chế. Số lượng sáng chế đăng ký cao nhất vào năm 2015 với 408 sáng chế.

Nhật là một trong những nước Châu Á đầu tiên có đơn đăng ký sáng chế về công nghệ này vào năm 1973. Từ năm 1973 đến 1985, Nhật thường xuyên nằm trong nhóm 05 quốc gia có số lượng đăng ký sáng chế cao nhất thế giới. Đến giai đoạn từ năm 1986 đến năm 2006, Nhật vươn lên đứng đầu thế giới trong vòng gần 20 năm, đây là giai đoạn phát triển nổi bật của Nhật về công nghệ sấy đảo chiều so với tình hình đăng ký chung của thế giới. Từ giai đoạn 2007 đến nay, Nhật nhường vị trí dẫn đầu cho Trung Quốc và thường xuyên nằm trong nhóm 02 và 05 các quốc gia có số lượng đăng ký sáng chế cao nhất thế giới. Số lượng sáng chế cao nhất đạt được 40 sáng chế vào năm 2014.

Mỹ là một trong 02 quốc gia đầu tiên có đơn đăng ký sáng chế về công nghệ sấy đảo chiều. Giai đoạn từ năm 1914 đến 1982, Mỹ thường xuyên dẫn đầu và thuộc nhóm 02 quốc gia có số lượng đăng ký sáng chế cao nhất thế giới, tuy nhiên số lượng đăng ký trong giai đoạn này không nổi bật chỉ có tổng số 75 sáng chế và có ít quốc gia quan tâm và nghiên cứu công nghệ này, chủ yếu Mỹ, vương quốc Anh, Đức, Pháp, Nhật,... Từ năm 1982 đến năm 2011, là giai đoạn bắt đầu có nhiều quốc gia và châu lục quan tâm và nghiên cứu nhiều về công nghệ này, và Mỹ xuống nhóm 05 quốc gia có số lượng sáng chế cao nhất thế giới. Và từ 2012 đến nay, số lượng sáng chế đăng ký tại Mỹ bắt đầu tăng nhanh và giúp Mỹ vượt qua Nhật và vươn lên đứng hàng thứ 02 trên thế giới và xếp sau Trung Quốc.

3. Các tổ chức dẫn đầu số lượng nộp đơn đăng ký sáng chế về nghiên cứu công nghệ sấy đảo chiều

Theo cơ sở dữ liệu sáng chế quốc tế Derwent Innovation, dưới đây là 10 đơn dẫn đầu sở hữu sáng chế về nghiên cứu và ứng dụng công nghệ sấy đảo chiều.

Bảng 1: 10 đơn vị dẫn đầu số lượng sáng chế đăng ký về nghiên cứu công nghệ sấy đảo chiều

Tên tổ chức	Số lượng sáng chế
Ricoh KK	480
Mitsubishi Paper Mills LTD	138
BSH Bosch Siemens Hausgeraete	122
Pilot Ink Co LTD	110
Carrier Corp	90
Matsushita Electric Ind Co LTD	56
Oki Electric Ind Co LTD	46
Gen Electric	44
Midea Group Co LTD	44
Toppan Printing Co LTD	44

Trong 10 tổ chức trên, 2 công ty có lượng đơn đăng ký sáng chế về nghiên cứu công nghệ sấy đảo chiều nhiều nhất:

- Công ty Ricoh KK của Nhật Bản chuyên kinh doanh các thiết bị văn phòng như: máy in, máy photocopy, máy chụp hình,... Đơn vị có đơn đăng ký sáng chế đầu tiên khá sớm từ năm 1982 tại Nhật và sở hữu lượng sáng chế đăng ký nhiều nhất tính thời điểm hiện tại, chiếm 5,6% trong tổng sáng chế. Các quốc gia đã nộp đơn đăng ký chủ yếu tập trung tại: Nhật (1983), Mỹ (1995), Đức (1996), Pháp (1992), Đài Loan (2004), Trung Quốc (2005), Hàn Quốc (2008).....
Năm

- Mitsubishi Paper Mills LTD: là một công ty Nhật Bản có trụ sở tại Tokyo và là một phần của tập đoàn Mitsubishi, chuyên kinh doanh bột giấy, giấy và sợi. Đơn vị có đơn đăng ký sáng chế đầu tiên vào năm 1993 tại Nhật. Sở hữu lượng sáng chế đăng ký đứng thứ 2, chiếm 1,6% trong tổng sáng chế. Các quốc gia đã nộp đơn đăng ký chủ yếu tập trung tại: Nhật (1994), Mỹ (1995), Đức (1998),....Trong đó, số lượng đăng ký nhiều nhất là tại Nhật với 50 sáng chế, năm 1994 là năm có số lượng đăng ký lớn nhất với 34 sáng chế.

- Qua dữ liệu tiếp cận trên, 10 đơn dẫn đầu sở hữu sáng chế về nghiên cứu và ứng dụng công nghệ sấy đảo chiều đều có công bố sáng chế tập trung chủ yếu

ở Nhật, Mỹ, Trung Quốc, Đức, Pháp,... Trong đó lượng đơn đăng ký ở các quốc gia khu vực châu Á ngày càng tăng, tiêu biểu có Nhật, Trung Quốc, Đài Loan, Hàn Quốc, Ấn Độ

KẾT LUẬN:

- Đến tháng 2016, có 8601 sáng chế về nghiên cứu và ứng dụng công nghệ đảo chiều đăng ký tại 52 quốc gia và 02 tổ chức WO và EP. Trong đó, Trung Quốc là quốc gia có số lượng sáng chế công bố cao nhất thế giới, tiếp theo là các nước: Nhật Bản, Mỹ, Đức, Pháp,...

- Trong những năm gần đây, số lượng đăng ký sáng chế tăng nhanh theo thời gian, cho thấy vấn đề này hiện nay đang là xu hướng trên thế giới.

III. NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SẤY ĐẢO CHIỀU ĐA NĂNG TRONG SẤY NÔNG SẢN CỦA TRUNG TÂM NĂNG LƯỢNG VÀ MÁY NÔNG NGHIỆP, TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP. HCM

1. Cơ sở kỹ thuật và các tiêu chí lựa chọn công nghệ sấy phù hợp với từng loại nông sản: lúa, bắp, đậu phộng, cà phê, ca cao, điều, tiêu

Cơ sở lựa chọn công nghệ sấy được khái quát với 3 tiêu chí sau:

- Tính chất cơ lý loại nông sản
- Yêu cầu chất lượng
- Hiệu quả kinh tế

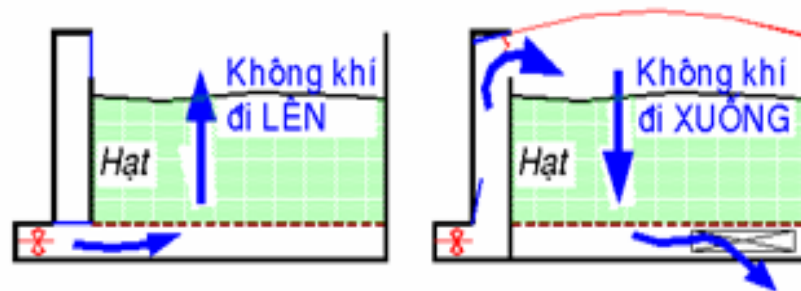
Để làm cơ sở cho lựa chọn công nghệ sấy phù hợp cần có những kiến thức cơ bản về tầm quan trọng của việc sấy nông sản. Sau khi thu hoạch, hạt vẫn hô hấp dẫn đến sinh nhiệt, tăng nhiệt độ khối hạt. Hạt càng ẩm, hô hấp càng mạnh, nhiệt độ khối hạt có thể lớn hơn 50° C. Với điều kiện này, dễ phát sinh nấm mốc, sâu mọt ... gây hư hỏng. Do đó, sấy là biện pháp giảm độ ẩm nông sản đến mức an toàn để bảo quản. Trì hoãn sấy, sấy không hoàn tất, sấy không hiệu quả hoặc sấy không đúng kỹ thuật sẽ giảm chất lượng hạt, gây tổn thất.

2. Kết quả nghiên cứu và ứng dụng công nghệ sấy đảo chiều đa năng và các phương pháp cấp nhiệt cho quá trình sấy nông sản.

Công nghệ sấy đảo chiều đa năng được nghiên cứu trên nền tảng nhu cầu thực tế nhằm khắc phục một số nhược điểm của các loại máy sấy trước thông thường trước đây. Máy sấy đảo chiều đa năng có những ưu điểm như:

- Kết cấu máy nhỏ gọn
- Không tốn công lao động cào đảo
- Đa năng: sấy nhiều sản phẩm khác nhau như lúa, bắp, cà phê, tiêu, khoai mì lát, đậu phộng...

Về nguyên lý hoạt động, máy sấy đảo chiều đa năng được sấy với 2 giai đoạn, không khí sấy từ dưới lên và không khí sấy từ trên xuống xuyên qua lớp vật liệu. Trong quá trình sấy, vật liệu không phải đảo trộn mà thay vào đó là đảo chiều không khí sấy. Thời gian đảo chiều không khí sấy phụ thuộc vào từng loại sản phẩm sấy.



Hình 6: Nguyên lý hoạt động máy sấy đảo chiều đa năng

Đến nay, Trung tâm Năng lượng và Máy Nông nghiệp thuộc Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM đã triển khai hàng trăm máy với nhiều loại sản phẩm trên cả nước và cũng đã được chuyển giao kỹ thuật sang một số nước khác như Campuchia, Lào, Tanzania, Philippines, Bangladesh.

2.1 Máy sấy lúa giồng và dây chuyền chế biến

- Năng suất: 40 tấn/mẻ
- Lò đốt trấu tự động: 200 kg/giờ
- Dây chuyền chế biến gồm làm sạch, phân loại, và đóng bao với năng suất 2,5 tấn/giờ.



Hình 7: Máy sấy lúa giống 40 tấn/mẻ và dây chuyền chế biến 2,5 tấn/giờ

2.2 Máy sấy tiêu

Máy sấy tiêu với lò đốt củi vụn theo nguyên lý cấp nhiệt gián tiếp với năng suất: 0,5 – 5 tấn/mẻ; nhiệt độ không khí sấy: 60°C; thời gian sấy: 12- 15 giờ; giảm ẩm từ 63 xuống còn 13%; chi phí sấy thấp khoảng 1500 đồng/kg, được người dân chấp nhận. Chất lượng sản phẩm sau khi sấy: tiêu sạch, không hôi mùi khói, không bám tro bụi, hạt tiêu khô đồng đều giữa các lớp và giữa các vị trí, không bị tróc vỏ.



Hình 8: Máy sấy tiêu

2.3 Máy sấy cà phê quả đảo chiều không khí sấy (SRA)

Đối với cà phê quả, năng suất máy thường được thiết kế từ 2- 35 tấn/mẻ, thời gian sấy khoảng 20- 22 giờ; lò đốt vỏ cà phê, củi vụn...

Chất lượng cà phê sau sấy đạt tiêu chuẩn xuất khẩu; chi phí sấy thấp, được người sử dụng chấp nhận.

Hệ thống sấy đảo chiều đa năng cũng đã được lắp đặt để sấy bắp giống tại Lào (2009) và sấy khoai mì lát 16 tấn/mẻ tại Hòa Bình. Dây năng suất có thể thiết kế máy sấy khoai mì lát từ 4- 25 tấn/mẻ; ẩm độ đầu 65% sấy xuống 14%; thời gian sấy khoảng 23- 26 giờ. Năng lượng sấy cung cấp từ lò đốt củi vụn, củi

bấp; chất lượng sản phẩm sau sấy đạt tiêu chuẩn xuất khẩu, và nội địa; chi phí sấy thấp, được người sử dụng chấp nhận.



Hình 9: Máy sấy lúa SRA-10 kiểu lắp ghép ở Tanzania (Châu Phi)



Hình 10: Máy sấy lúa đồ 4 tấn/mẻ tại Bangladesh

3. Đánh giá hiệu quả kinh tế và khả năng ứng dụng phương pháp sấy đảo chiều đa năng trong sản xuất nông sản.

Việc đánh giá tính hiệu quả kinh tế được dựa trên những yêu cầu như: chi phí đầu tư bao nhiêu, doanh thu bao nhiêu, tính được lợi nhuận.

Những yếu tố này được chia thành 2 nhóm là chủ máy và nông dân thuê dịch vụ. Chi phí bao gồm 2 thành phần:

- Chi phí cố định (định phí) như khấu hao thiết bị, nhà xưởng, lãi vay
- Chi phí biến động (biến phí) như nguyên liệu, công lao động, năng lượng.

Tiêu chí đánh giá hiệu quả kinh tế qua chi phí sấy (đ/kg), thời gian hoàn vốn (năm), và suất nội hoàn (%).

4. Giới thiệu một số đơn vị đã sử dụng công nghệ sấy đảo chiều nông sản và tư vấn đầu tư công nghệ sấy cho đơn vị cụ thể.

- Chi cục Phát triển Nông thôn Lâm Đồng,
- Chi cục Phát triển Nông thôn Bà Rịa - Vũng Tàu
- BQL Dự án Nông nghiệp Long An, Sở Nông nghiệp và phát triển nông thôn Long An
- BQL Dự án nâng cao chất lượng Cây trồng Vật nuôi tinh Sóc Trăng
- BQL Dự án Đầu tư và Xây dựng, huyện Cát Tiên, tỉnh Lâm Đồng.
- Trung tâm Giống Nông nghiệp Bạc Liêu
- Trung tâm Khuyến nông Long An
- Trung tâm Khuyến nông Bà Rịa - Vũng Tàu
- Trung tâm Khuyến nông Lâm Đồng
- Trung tâm Khuyến nông Kiên Giang
- Trung tâm Giống cây trồng Sóc Trăng
- Trung tâm Khuyến công Đồng Nai
- Trung tâm Khuyến công Kiên Giang
- Trung tâm Khuyến nông & Khuyến lâm Khánh Hoà
- Trung tâm Hợp tác Đầu tư và Quản lý các Dự án tại Lào, Tp. Đà Nẵng
- Trung tâm Giống cây trồng vật nuôi Bình Trung - tỉnh Quảng Nam
- Trung tâm Giống lúa Đồng Tháp Mười
- Trung tâm Giống cây trồng vật nuôi Quảng Ngãi
- Công ty CP Giống cây trồng vật nuôi Thừa Thiên Huế
- Công ty Đầu tư và Phát triển Công nghệ An Đình, Hưng Yên
- Công ty TNHH DVKT Nuôi trồng Thủy sản Minh Phú
- Công ty TNHH Nông nghiệp Nhiệt đới, Văn Lâm, tỉnh Hưng Yên
- Công ty CP Giống cây trồng Miền Nam
- Công ty CP Giống cây trồng Hà Tĩnh
- Cty Cà phê Hưng Yên, Lâm Hà, tỉnh Lâm Đồng
- Cty Cơ điện-Xây dựng Nông nghiệp & Thủy lợi Mê Kông
- HTX DV-SX Nông nghiệp Hòa Nhơn- Hoà Vang Tp Đà Nẵng

- HTX DV Nông nghiệp & KDTH Ái Nghĩa- Điện Bàn, Quảng Nam
- HTX DV-SX-KD Điện Hồng 1, Quảng Nam
- HTX DV-SX-KD Tổng hợp Điện Hoàng 2, Quảng Nam
- HTX DV-SX-KD-TH Hòa Tiến 1, Hoà Vang, Tp. Đà Nẵng
- HTX Nông nghiệp Thủy Thanh 2, Thị xã Hương Thủy, Thừa Thiên Huế
- HTX DV-SX-KD-TH Điện Phước 1.
- Kilombero Plantations Ltd. Plot 228, Tourre Drive Dar es Salaam,
TANZANIA
- PhilRice and IRRI, Philippines

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Công Thương, Báo cáo xuất nhập khẩu Việt Nam năm 2016.
2. Food and Agriculture Organization of the United Nation, *Reduction of Post Harvest Losses for Food Security*, November 2014.
3. Sachin V. Jangam, *An Overview of Recent Developments and Some R&D Challenges Related to Drying of Foods*, *Drying Technology*, 29: 1343–1357, 2011.
4. Arun S. Mujumdar & Chung Lim Law, *Drying Technology: Trends and Applications in Postharvest Processing*, *Food Bioprocess Technol* (2010) 3:843–852.
5. Jaspreet Aulakh and Anita Regmi, *Post-harvest food losses estimation-development of consistent methodology*.
6. <http://www.maysaynonglam.com/tin-tuc/thay-phan-hieu-hien-101.html>
7. <http://www.khoahocphothong.com.vn/sang-che-may-say-dao-chieu-nhiet-sieu-nho-46877.html>