

**SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TP-HCM
TRUNG TÂM THÔNG TIN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ**



BÁO CÁO PHÂN TÍCH XU HƯỚNG CÔNG NGHỆ

Chuyên đề:

**GIẢI PHÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG
CÀ PHÊ XUẤT KHẨU VIỆT NAM
CÔNG NGHỆ SƠ CHẾ, BẢO QUẢN CÀ PHÊ HẠT**



Biên soạn: Trung tâm Thông tin Khoa học và Công nghệ TP. HCM
Với sự cộng tác của: PGS.TS. Lê Quang Hưng

Đại học Nông Lâm TP.HCM

TP. Hồ Chí Minh, 06/2011

MỤC LỤC

I. KHÁI QUÁT VỀ CÀ PHÊ	2
1. Các giống cà phê chính và phân bố khu vực trồng	2
2. Thị trường cà phê	4
3. Thu hoạch cà phê	5
II. CÁC CÔNG NGHỆ SƠ CHẾ - BẢO QUẢN CÀ PHÊ TẠI VIỆT NAM	7
1. Chế biến ướt.....	7
2. Chế biến khô	8
3. Chế biến nửa ướt.....	8
4. Bảo quản cà phê thóc	9
5. Sơ chế cà phê nhân.....	9
III. XU HƯỚNG NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ SƠ CHẾ - BẢO QUẢN CÀ PHÊ TRÊN CƠ SỞ SỐ LIỆU SÁNG CHẾ QUỐC TẾ	11
1. Số liệu sáng chế về nhân và quả cà phê trong 30 năm (1981-2010).....	11
2. Số liệu sáng chế về sơ chế - bảo quản cà phê	14
IV. MỘT SỐ SÁNG CHẾ ĐIỂN HÌNH VỀ CÔNG NGHỆ SƠ CHẾ - BẢO QUẢN CÀ PHÊ	16
1. Sáng chế US6727406 - Kiểm soát quá trình chín của quả cà phê	16
2. Sáng chế WO2007/047518 - Phân tử axit nucleic mã hóa enzym tham gia vào con đường sinh tổng hợp lignin ở cây cà phê và phương pháp điều biến hương thơm, mùi vị của hạt cà phê	16
3. Sáng chế US2009/0226568 - Chủng vi sinh mới và phương pháp chế biến cà phê sử dụng chủng vi sinh này	17
4. Sáng chế WO2007/038566 - Phân tử axit nucleic liên quan đến sự thoái biến sucroza ở cây cà phê, vectơ và tế bào chủ mang vectơ này - Phương pháp điều biến mùi vị và hương thơm hạt cà phê	18
5. Sáng chế WO2007/022610 - Phương pháp xử lý quả cà phê	19
V. KẾT LUẬN	19
TÀI LIỆU THAM KHẢO	22

GIẢI PHÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG CÀ PHÊ XUẤT KHẨU VIỆT NAM CÔNG NGHỆ SƠ CHẾ, BẢO QUẢN CÀ PHÊ HẠT

I. KHÁI QUÁT VỀ CÀ PHÊ

1. Các giống cà phê chính và phân bố khu vực trồng

Trên thế giới, có khoảng 80 nước trồng cà phê với tổng diện tích trên 10 triệu ha. Việt nam hiện phổ biến trồng hai loại cà phê chính là cà phê vối (Robusta) và cà phê chè (Arabica), trong đó diện tích cà phê vối chiếm tới hơn 95% tổng diện tích gieo trồng. Cà phê chủ yếu được trồng ở các vùng đồi núi phía Bắc và Tây Nguyên, Nam Trung bộ. Diện tích cà phê tập trung nhiều nhất ở vùng Tây Nguyên. Diện tích cà phê của khu vực này chiếm tới 90% tổng diện tích cả nước và sản lượng cũng chiếm khoảng 80% tổng sản lượng cả nước. Cà phê chè trồng chủ yếu ở vùng Nam Trung bộ, vùng núi phía Bắc tập trung nhiều ở các tỉnh Quảng Trị, Sơn La và Điện Biên.

Các giống cà phê chính [1]:

1.1. *Coffea canephora* var. **Robusta**

Là giống cà phê gốc châu Phi. Đây là họ cây thân gỗ to, cao đến 8m. Phương thức giao phấn, $2n=22$. Giống cà phê này có đặc tính khả năng sinh trưởng mạnh, kháng bệnh rỉ sắt, có hàm lượng caffeine trên 2% chất khô. Tuy nhiên, chất lượng không cao do ít hương thơm nhưng rất thuận lợi trong việc chế biến cà phê hòa tan. Do phẩm chất trung bình, robusta chỉ chiếm thị phần tiêu thụ khoảng 10% trên thế giới. Robusta thường được trồng ở cao độ 50-1200m.



1: Cà phê Robusta

1.2. *Coffea Arabica*

Khởi thủy từ Ethiopia, được phát hiện vào năm 850, và được mang trồng ở Ả Rập. Đây là giống cà phê có hương vị thơm ngon đặc biệt, lượng caffeine chiếm khoảng 1% chất khô. *Coffea Arabica* thường dễ nhiễm bị bệnh rỉ sắt (*Hemileia vastatrix*). Arabica thường được trồng ở cao độ 1.000m.



2: Cà phê Arabica

Họ này có 2 loài chính là:

- ***Coffea arabica* var. *typical***: Chóp lá nâu đồng, mang gene “BrBr”. Năng suất bình quân 1T/ha.
- ***Coffea arabica* var. *bourbon***: Chóp lá xanh nhạt, mang gen “brbr” brown. Năng suất bình quân 1,75 T/ha.

Ngoài ra, còn có một số đại diện khác như *Coffea arabica* var. moka, *Coffea arabica* var. caturra, *Coffea arabica* var. Mundo Novo và *Coffea arabica* var. Catuai.

1.3. Một số giống cà phê lai

Coffea arabusta: tạo được khi cho lai Arabica x Robusta tứ bội (Viện cà phê và cacao Pháp, 1972). Giống này có đặc tính kháng bệnh rỉ sắt, kháng hạn. Phẩm chất tốt nhưng hạt 1 nhân (caracoli) nhiều 60%. Thích nghi ở cao độ 40-1500 m.



3: Cà phê *C. arabica* var. *Catimor* (nhỏ)

Coffea catimor: tạo được khi cho lai Caturra và Hibrid de Timor. Đây là dòng kháng bệnh rỉ sắt, phẩm chất tốt. Đặc tính quả chín đỏ.



4: Cà phê Catimor

Một số loài khác như *Sarchimor* và *S795* (*Lai Arabica x Liberica*)...

2. Thị trường cà phê

2.1. Thị trường xuất khẩu

Trên thị trường quốc tế, cà phê là một mặt hàng thương mại quan trọng. Thị trường cà phê thế giới được biết đến với 2 loại chính giao dịch trên các sàn giao dịch hàng hóa lớn trên thế giới (LIFFE, NYBOT, SICOM...) là cà phê Robusta và Arabica, trong đó cà phê Arabica (chiếm 70% nhu cầu cà phê thế giới) và luôn có giá cao hơn Robusta. Nhu cầu cà phê trên thị trường thế giới không ngừng tăng do cà phê ngày càng trở thành đồ uống phổ biến ở khắp các thị trường. Những nước tiêu thụ cà phê lớn nhất là Hoa Kỳ, Đức, Pháp, Nhật Bản và Ý.

Sản lượng của 10 nước đứng đầu (Brazil, Việt nam, Colombia, Indonesia, Mexico, Ấn Độ, Guatemala, Ethiopia, Uganda, Costa Rica, Peru) chiếm tới 88% sản lượng cà phê xuất khẩu của cả thế giới. Trong đó riêng sản lượng của Brazil đã chiếm tới hơn 30%, của Việt nam chiếm 15% thị phần xuất khẩu thế giới. Hai nước Việt nam và Indonesia chiếm tới 60% sản lượng cà phê Robusta của thế giới, trong đó Indonesia là nước xuất khẩu cà phê Robusta đứng thứ hai thế giới sau Việt nam. Tổng sản lượng của bốn quốc gia đứng đầu là Brazil, Việt nam, Indonesia và Colombia nhiều hơn tất cả các nước khác cộng lại.

Cà phê Việt nam được xuất khẩu đi khoảng hơn 90 nước trên thế giới. Các thị trường nhập khẩu chính của Việt nam là các nước EU (Đức, Thụy Sĩ, Anh...), Mỹ và Châu Á (Nhật Bản, Trung Quốc, Indonesia...), chiếm lần lượt 59%, 18% và 12% tổng lượng xuất khẩu. Các nước trong khu vực như Trung Quốc cũng là khách hàng tiêu thụ lớn cà phê Việt nam. Ấn Độ và Indonesia là hai nước sản xuất

cà phê lớn ở Châu Á nhưng hàng năm vẫn nhập khẩu cà phê Việt nam. Riêng thị trường Nga - một thị trường có triển vọng tiêu thụ mạnh và Việt nam có quan hệ hợp tác lâu dài nhưng xuất khẩu cà phê Việt nam sang thị trường này chưa đáng kể.

Theo Tổng cục Thống kê, xuất khẩu cà phê quý I /2011 đạt 509.000 tấn, thu về 1,047 tỷ USD. So với cùng kì năm ngoái, lượng xuất khẩu tăng 47%, trong khi giá trị tăng trên 115%.

Thị trường xuất khẩu	Tỉ lệ (%)
Mỹ	18
Châu Á	12
Châu Đại dương	2
Tây Âu	59
Đông Âu	4

1: Tỷ lệ xuất khẩu cà phê của Việt nam sang các thị trường

Sản phẩm xuất khẩu chủ yếu của Việt nam là cà phê Robusta, chiếm tỷ trọng lớn nhất (trên 1 triệu tấn/năm, tức khoảng 95% sản lượng), thu về hơn 1 tỷ USD mỗi năm; tiếp theo là cà phê Arabica chiếm một tỷ trọng nhỏ hơn (0.4 triệu tấn/năm, tức khoảng 3-5%). Cà phê xuất khẩu của Việt nam chủ yếu mới ở dạng sơ chế nên giá thành chỉ bằng 60% giá cà phê thế giới, thấp hơn so với các quốc gia xuất khẩu khác như Brazil hay Indonesia. Chất lượng của cà phê Việt nam chưa cao do yếu kém về khâu thu hái (hái lẫn quả xanh đỏ), công nghệ chế biến lạc hậu (chủ yếu là chế biến khô, tự phơi sấy trong khi thời tiết ẩm ướt nên xuất hiện nhiều nấm mốc, hạt đen, cà phê mất mùi, lẫn tạp chất, chất lượng giảm sút). Có khoảng 65% cà phê Việt nam thuộc loại II, với 5% hạt đen và vỡ và độ ẩm 13%.

2.2. Thị trường nội địa

Thị trường tiêu thụ cà phê trong nước, theo nghiên cứu gần đây của Ngân hàng thế giới (WB) cho thấy tiềm năng thị trường nội địa của Việt nam có thể hơn 100.000 tấn/năm (chiếm khoảng 10% tổng sản lượng) nhưng hiện nay chỉ đạt mức 6%. Mức chênh lệch này càng "khập khiễng" nếu so với sản lượng tiêu dùng cà phê nội địa của các nước thành viên Hiệp hội Cà phê thế giới là 25,16%.

3. Thu hoạch cà phê

Niên vụ cà phê thường được tính từ tháng 10 đến hết tháng 9 năm sau (theo dương lịch) và sẽ tiếp tục mở rộng mục tiêu đến năm 2020 giữ ổn định là 700.000ha. So với các nước trồng cà phê trên thế giới, khu vực các tỉnh Tây Nguyên có lợi thế lớn về đất đai, khí hậu nên tiềm năng năng suất cao hơn. Thời

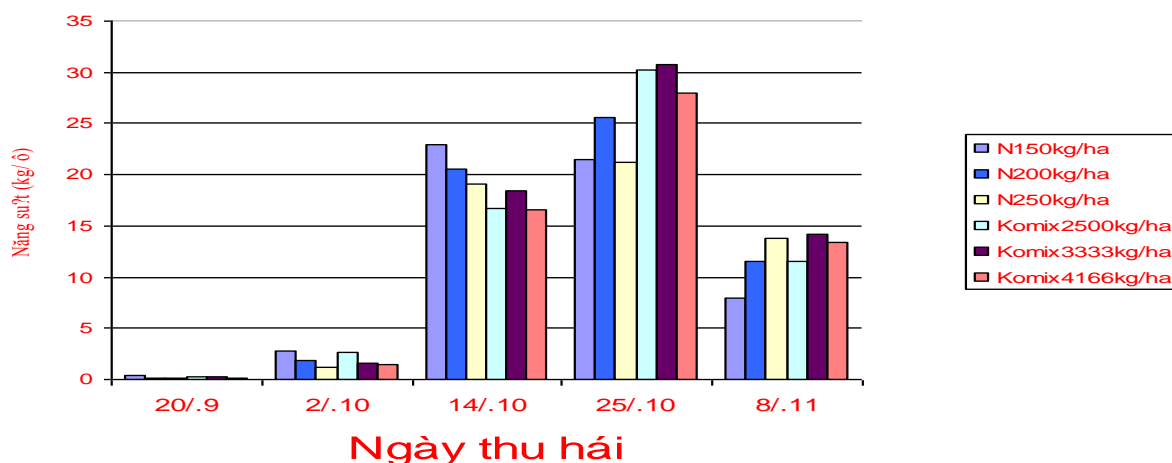
gian thu hoạch tại Tây Nguyên (là nơi sản xuất khoảng 80% tổng sản lượng của Việt nam) thường kéo dài trong 4 tháng, tính từ cuối tháng 10 đến hết tháng 1 năm sau. Tuy nhiên có đến 80% diện tích cà phê được hộ nông dân trồng nhỏ lẻ, phân tán ở vùng xa dân cư, không thuận lợi về giao thông và đa số người trồng cà phê còn có mức sống khiêm tốn nên chưa có điều kiện để xây dựng sân phơi, lò sấy nên thường thu hoạch và sơ chế không đảm bảo yêu cầu. Do vậy cà phê của Việt nam vẫn có chất lượng thấp, mặc cho nhiều năm nay đã có ít nhiều tiến bộ.

3.1. Thời điểm thu hoạch cà phê

Cây cà phê thường ra hoa làm 3 đợt, mỗi đợt cách nhau 15-20 ngày nên tốt nhất nên thu hoạch làm 3 đợt. Trong quá trình chín, quả cà phê sẽ đổi màu theo 4 cấp chuẩn: xanh, vàng, đỏ và đỏ nâu. Để có cà phê chất lượng cao nhất thiết phải có quả chín đỏ hay vừa chín, không hái quả xanh. Trái chín cần đạt độ chín 2/3 màu đỏ. Tỷ lệ trái xanh không vượt quá 5% cho phép. Ở các vùng nhiệt độ lạnh, cà phê chín muộn. Không nên thu hoạch khi cà phê chưa đến độ chín, thu hoạch khi quả còn xanh.

3.2. Kỹ thuật thu hái cà phê

Yêu cầu đầu tiên đối với việc thu hái cà phê là hái đúng tầm chín (2 - 3 tháng) và chia thành 4 - 5 đợt hái. Chú ý không để quả chín nẫu hay khô trên cây. Nếu có lẫn những loại này thì cần bỏ ra phơi riêng. Hái cà phê bằng cách bứt quả, không tuốt cành (không bứt cả chùm đối với cà phê chè). Phải bảo vệ cành, lá, nụ tránh ảnh hưởng tới vụ sau. Không để quả cà phê lẫn vào trong đất để bị nhiễm nấm bệnh.



5: Ảnh hưởng của các mức độ đạm và phân KOMIX tới các đợt thu hoạch (kg quả tươi /ô 4 cây), 2009

Để gia tăng đồng đều độ chín, thực nghiệm cho thấy có thể sử dụng ethephon ở nồng độ 250 ppm cho vùng Đắc Lắc và Đồng Nai, 500 ppm cho vùng Lâm Đồng, giúp thu 80% trái cà phê chín sau 15 ngày phun (so với đối chứng là 8,73%). Phun theo tỉ lệ 50-100 ml/cây, thời điểm phun khi có khoảng 15% trái chín [4].

3.3. Kỹ thuật lưu trữ ban đầu

Cà phê sau khi thu hoạch cần được vận chuyển sớm về nơi chế biến. Phương tiện vận chuyển phải đảm bảo sạch, không có các mùi tạp...Nếu không kịp hoặc trường hợp với khối lượng lớn cà phê tươi, cần trải thành một lớp trên nền sạch, khô ráo, thoáng với chiều dày từ 30 - 40 cm. Không ủ đông cà phê làm cho cà phê lên men. Không giữ cà phê hái về quá 24 giờ. Sản phẩm cà phê quả tươi phải được chứa đựng trong bao bì sạch, không có mùi phân bón, mùi hoá chất.

II. CÁC CÔNG NGHỆ SƠ CHẾ - BẢO QUẢN CÀ PHÊ TẠI VIỆT NAM

Công nghệ sau thu hoạch là một trong những quá trình quyết định đến chất lượng cà phê [1].

1. Chế biến ướt

Phương pháp chế biến ướt là phương pháp thường sử dụng để chế biến cà phê Arabica do có nhiều chất keo ở lớp vỏ và thịt trái. Phương pháp ướt (hoặc nửa ướt) cũng có thể sử dụng để chế biến cà phê Robusta nếu có yêu cầu của khách hàng. Phương pháp này đòi hỏi có nhiều thiết bị, có nguồn nước sạch. Ngoài ra, cần phải có biện pháp xử lý môi trường vì phương pháp này thải ra nhiều nước thải.

Quá trình sơ chế theo phương pháp ướt sẽ giúp sản phẩm cà phê có chất lượng cao hơn so với phương pháp khô. Đặc biệt là nó hỗ trợ cho quá trình tạo hương trong quá trình rang cũng như giảm bớt vị đắng của cà phê. Cà phê đem sơ chế theo phương pháp này cần phải đảm bảo độ chín đồng đều, không được lẫn các hạt xanh hoặc quá chín.

- ***Xát vỏ tươi***

Cà phê sau khi hái về phải phân loại riêng quả xanh, quả khô, loại bỏ cành lá rụng và đất đá... càng sớm càng tốt để hạn chế tổn thất về khối lượng. Việc phân loại thường dùng bể phân loại, hoạt động theo phương pháp thủy động. Quả cà phê chín được đưa vào máy xát tươi để tách vỏ quả ra. Nhân cà phê đã tách vỏ quả, còn vỏ trấu gọi là cà phê thóc. Trái cần xát vỏ trong vòng 24 giờ sau khi hái. Sau đó, cà phê được đưa sang thiết bị tách nhót.

- ***Tách lớp nhót***

Cà phê thóc phải loại bỏ lớp nhót bên ngoài vỏ trấu. Lớp nhót gồm chất keo, pectin không tan trong nước và chất đường, rất thuận lợi cho nấm mốc phát triển. Có thể thực hiện quá trình lên men để giúp việc tách lớp vỏ nhót bên ngoài được dễ dàng hơn. Tách bằng bộ phận đánh nhót sau khi tách vỏ.

- ***Rửa cà phê***

Rửa cà phê sau khi tách nhót bằng máy rửa ly tâm (thường công suất khoảng 5 - 6 tấn/giờ). Khối lượng nước cần cho quá trình rửa khá nhiều, khoảng 10 lít nước cho một kg cà phê. Cà phê thóc loại bỏ lớp nhót bên ngoài và được rửa sạch gọi là cà phê thóc ướt.

- ***Phơi sấy cà phê***

Cà phê thóc cần được phơi hoặc sấy để làm giảm độ ẩm từ 50-60% còn dưới 10-12%, gọi là cà phê thóc khô. Cà phê thóc khô chính là đầu ra của quá trình chế biến ướt.

Cà phê thóc khô qua quá trình xát khô, loại bỏ vỏ trấu, đánh bóng (loại bỏ vỏ lụa dính bên ngoài nhân cà phê) sẽ thu được cà phê nhân. Cà phê nhân qua phân loại trở thành cà phê thương phẩm cho việc buôn bán.

2. Chế biến khô

Phương pháp chế biến ướt là phương pháp thường sử dụng để chế biến cà phê Robusta. Sơ chế cà phê theo phương pháp khô là phương pháp rất đơn giản. Cà phê sau khi thu hái xong sẽ được đem đi sấy khô bằng hai phương pháp sấy là sấy tự nhiên và sấy nhân tạo:

- ***Sấy tự nhiên***

Là phương pháp sấy sử dụng năng lượng mặt trời. Hiện đây là phương pháp mà người trồng cà phê Việt nam thường hay sử dụng nhất. Cà phê với Tây Nguyên, do mùa thu hoạch thường là mùa khô nên người ta áp dụng chế biến khô để tận dụng năng lượng mặt trời. Theo phương pháp này, cà phê đưa về được đem phơi từ 7 – 10 ngày trong thời điểm nắng tốt cho đến khi độ ẩm xuống còn 12 – 13%. Trong quá trình phơi có kiểm tra giám sát sự lên men ở lớp vỏ (tạo ra lớp mốc trắng làm tăng vị chua của hạt). Nhược điểm của phương pháp này là phụ thuộc hoàn toàn vào thời tiết và khó kiểm soát quá trình sấy.

- ***Sấy nhân tạo***

Là phương pháp sấy bằng các thiết bị thích hợp. Các phương pháp sấy chủ yếu là phương pháp sấy tĩnh, sấy thùng quay và sấy giao dòng. Tác nhân sấy là không khí nóng. Với kỹ thuật này, ta có thể kiểm soát được các thông số của quá trình, đảm bảo được chất lượng của sản phẩm sau quá trình sấy. Tuy nhiên, cần phải có sự đầu tư nhất định về chi phí thiết bị, vận hành và nhân công lao động.

3. Chế biến nửa ướt

Ở phương pháp này, quả cà phê được xát tươi bằng máy xát tươi để trái cà phê tách vỏ thành hai, sau đó phơi hoặc sấy trong 2-3 ngày, rồi phơi 7 -10 ngày với

nắng tốt kèm theo đánh sạch một phần nhót rồi mang phơi lại, không ủ lên men và rửa sạch hoàn toàn.

4. Bảo quản cà phê thóc

Sau khi sấy, hạt cà phê vẫn chưa đạt độ đồng đều nhất định. Để khắc phục tình trạng này, cà phê cần được trữ trong silo một tuần trước khi xay khô.

5. Sơ chế cà phê nhân

- ***Tách tạp chất***

Tạp chất gồm kim loại và cành lá, vỏ vụn. Cà phê thóc được đưa qua một hệ thống sàng rung động để tách thành phần theo khối lượng khác nhau trước khi xay.

- ***Xay cà phê thóc***

Năng suất xát vỏ trấu đạt 500 kg/giờ. Máy lớn đạt 2.500 kg/giờ. Độ ẩm hạt phải từ 10 - 12%

- ***Đánh bóng cà phê nhân***

- ***Phân loại cà phê nhân***

- Phân loại theo kích thước:*** Có 2 loại sàng phân loại: sàng rung và sàng quay.
- Phân loại theo tỉ trọng:*** Tỉ trọng của cà phê trung bình là 1,1 - 1,3. Loại máy phân loại phổ biến là Catador. Nguyên lý của máy là dùng sức gió thổi hạt cà phê ngược chiều rơi từ trên xuống.
- Phân loại theo màu sắc:*** Mục tiêu của phân loại theo màu sắc là để hạn chế số lỗi (hạt đen, hạt nâu) và màu sắc đồng đều để tăng chất lượng cảm quan. Có thể phân loại thủ công hay bằng máy.
- Phân loại bằng điện tử:*** Nguyên tắc phân loại dựa trên màu sắc qua một sàng đi qua tế bào quang điện, những hạt đen, hạt lỗi tích điện và bị đẩy xuống ngăn dưới. Phần còn lại được đưa qua một ống sàng và tiếp tục được phân loại. Các loại máy thông dụng là Sortex Junson (năng suất 160 kg/giờ), Econotronic Allen của Mỹ có năng suất cao hơn (khoảng 500 kg/giờ).
- Phân loại theo kích thước hạt:*** Cách phân loại này tùy vào giống cà phê, cỡ hạt to nhỏ khác nhau. Phân loại ở Việt nam dựa trên các loại sàng: Hạt giữ lại trên sàng đường kính 6,3 mm: hạt cấp R1. Hạt giữ lại trên sàng đường kính 5,5 mm: hạt cấp R2.

Loại	Tiêu chuẩn
AA	Hạt giữ trên sàng số 18 (đường kính lỗ sàng 7,15 mm)
AB	Hạt giữ trên sàng số 15 (đường kính lỗ sàng 5,95 mm)
TT	Hạt nhẹ tách ra từ AA và AB
PB	Hạt tròn (round bean) giữ lại trên sàng 4,43 mm
C	Hạt giữ lại trên sàng 2,90 mm
E	Hạt voi (elephant bean) giữ lại trên sàng 21 (8,33 mm)
T	Hạt quá nhỏ và mảnh vụn

2: Hệ thống phân loại hạt theo tiêu chuẩn Anh

Cấp	Tiêu chuẩn
0	Hạt giữ trên sàng số 18 (7 mm)
1	Hạt qua sàng 18 và giữ lại trên sàng 16 (6,3 mm)
2	Hạt qua sàng 16 và giữ lại trên sàng 14 (5,5 mm)
3	Hạt qua sàng 14 và giữ lại trên sàng 12 (4,7 mm)
4	Hạt qua sàng 12 và giữ lại trên sàng 10 (4 mm)

3: Hệ thống phân loại hạt theo tiêu chuẩn Pháp

- **Bảo quản cà phê nhân**

Quá trình bảo quản cần đảm bảo các qui trình và thông số sau:

Độ ẩm hạt: Độ ẩm hạt từ 10 - 12%. Thường xuyên kiểm tra độ ẩm mỗi tuần một lần. Để đạt yêu cầu về độ ẩm đồng đều, thường bao cà phê được xếp trên nền lót bằng ván, vị trí bao được chuyển đổi 2 - 3 tuần một lần.

Kiểm tra nhiệt độ: Nguyên tắc mùa hè kiểm tra cách 5 ngày một lần, mùa đông một tuần một lần.

Kiểm tra độ axit: Thường kiểm tra 2 tuần một lần sự lên men chua hoặc do sự phân giải của các chất dầu trong hạt cà phê.

Kiểm tra màu sắc hạt: Hạt đổi màu trắng do hình thành hợp chất chlorogenoquinone (dẫn xuất của chlorogenic acid) làm giảm hương thơm.

Việt nam đã có tiêu chuẩn cho hạt cà phê, cụ thể là tiêu chuẩn TCVN 4193: 2005 (Cà phê nhân. Yêu cầu kỹ thuật). Tuy nhiên, do yêu cầu xuất khẩu, để phù hợp với các tập quán trên thị trường quốc tế, đảm bảo khả năng cạnh tranh, cần chú trọng việc thông hiểu và có được các chứng nhận của các tổ chức đánh giá cà phê được thị trường quốc tế công nhận, ví dụ như:

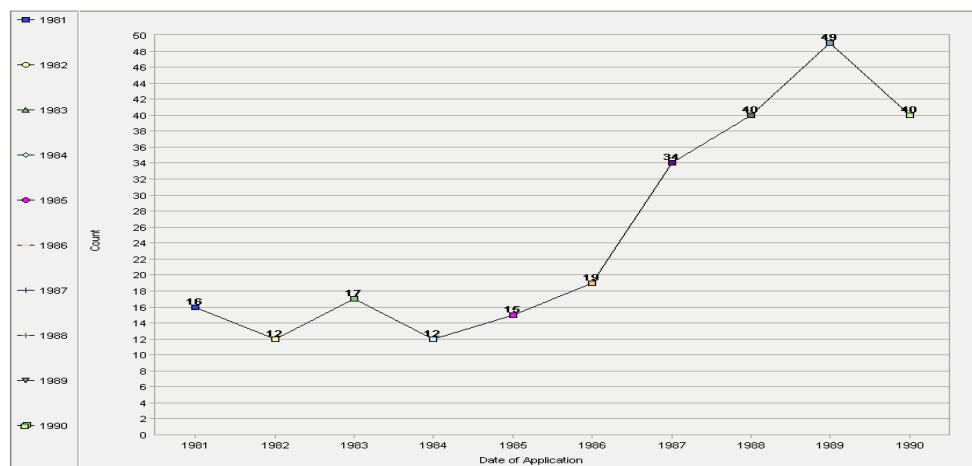
- ❖ Chứng nhận 4C (Bộ nguyên tắc chung cho cộng đồng cà phê thế giới)
- ❖ Sản xuất cà phê sạch UTZ (UTZ Certified của Hà Lan)
- ❖ Sản xuất cà phê hữu cơ (C.A.F.E. Practices), Starbucks, Hoa kỳ

III. XU HƯỚNG NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ SƠ CHẾ - BẢO QUẢN CÀ PHÊ TRÊN CƠ SỞ SỐ LIỆU SÁNG CHẾ QUỐC TẾ

Các nghiên cứu liên quan đến cà phê trên thế giới được quan tâm đến từ rất lâu, thể hiện ở số lượng trên 50.000 sáng chế đã được bảo hộ. Liên quan đến nhân và quả cà phê, có trên 2.500 sáng chế và riêng các khâu liên quan đến bảo quản, sơ chế cà phê có khoảng 100 sáng chế [2].

1. Số liệu sáng chế về nhân và quả cà phê trong 30 năm (1981-2010)

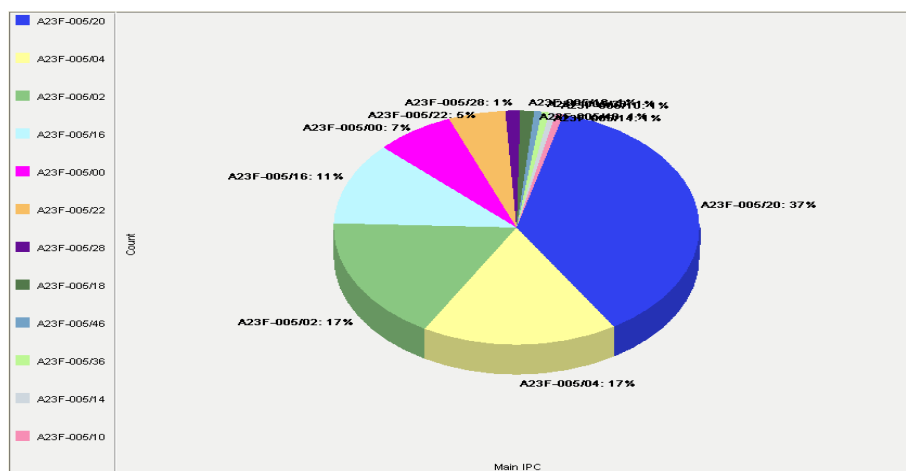
Thập niên 1980: là thời kỳ lượng sáng chế được bảo hộ không nhiều (254). Năm ít sáng chế nhất là 1982 (12) và năm nhiều sáng chế nhất trong giai đoạn này là năm 1989 (19).



6: Số lượng sáng chế giai đoạn 1981-1990

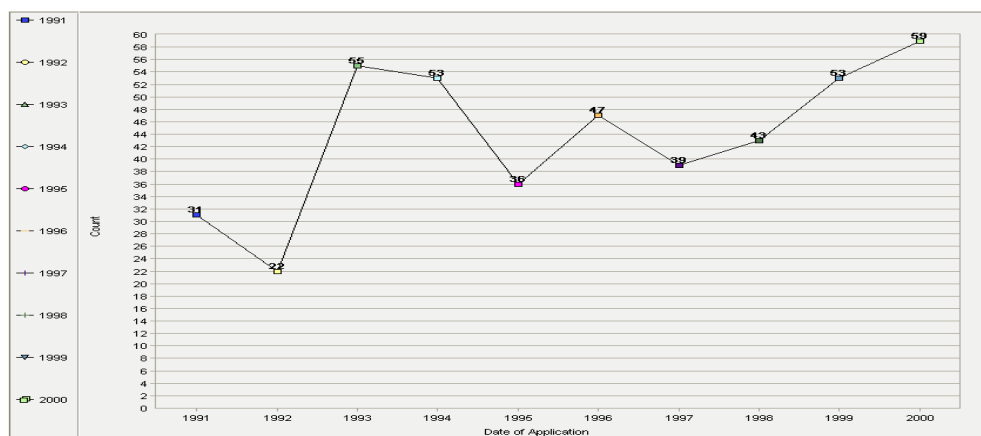
Các quốc gia có nhiều sáng chế được bảo hộ là Nhật (55), Mỹ (53), Trung quốc (25). Lượng sáng chế được bảo hộ trong khuôn khổ tổ chức sáng chế châu Âu (EP) cũng rất cao (58). Lượng sáng chế được bảo hộ trong khuôn khổ Tổ chức sáng chế thế giới (WO) hầu như không đáng kể.

Trong giai đoạn này, việc nghiên cứu chủ yếu là về giảm thiểu lượng alkaloid trong cà phê (005/20, 37%). Kế tiếp là các nghiên cứu liên quan đến sơ chế cà phê tươi (005/02, 17%) và rang cà phê (005/04, 17%). Việc nghiên cứu giảm thiểu các tác chất không mong muốn trong cà phê cũng được quan tâm (005/16, 11%).



7: Xu hướng nghiên cứu giai đoạn 1981-1990

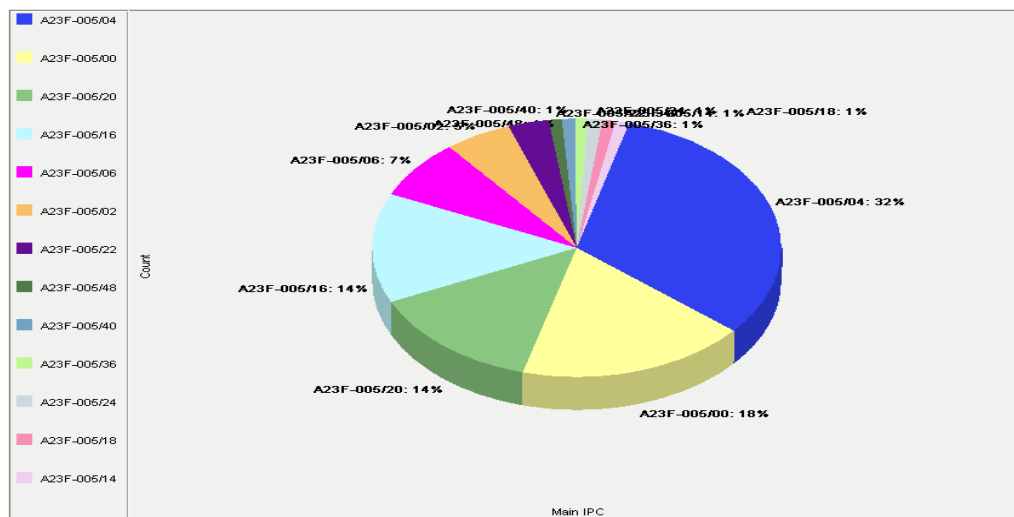
Thập niên 1990: là giai đoạn có lượng sáng chế bảo hộ khá nhiều (438) trong suốt khoảng thời gian nghiên cứu và lượng sáng chế khá đều đặn. Năm ít nhất cũng có 22 sáng chế (1992), nhiều sáng chế được bảo hộ nhất trong giai đoạn này là năm 2000 (59).



8: Số lượng sáng chế giai đoạn 1991-2000

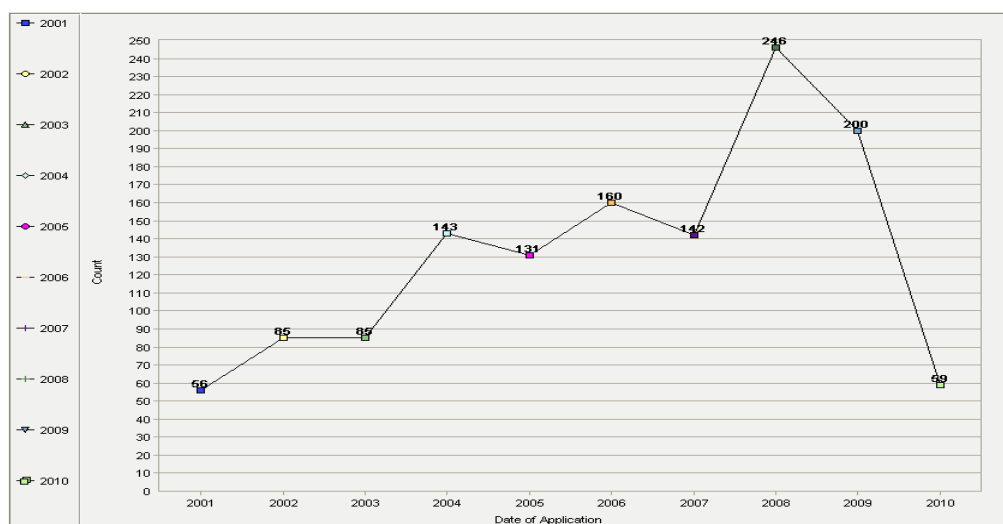
Các quốc gia có nhiều sáng chế được bảo hộ nhất là Trung quốc (204), Nhật (70), Mỹ (41). Lượng sáng chế được bảo hộ tại EP giảm xuống (26) và lượng sáng chế tại WO tăng lên (26).

Trong giai đoạn này, việc nghiên cứu chủ yếu là về rang cà phê (005/04, 32%), chế biến cà phê nói chung (005/00, 18%), giảm thiểu lượng alkaloid trong cà phê (005/20, 14%). Kế tiếp là các nghiên cứu liên quan đến giảm thiểu các tác chất không mong muốn trong cà phê cũng được quan tâm (005/16, 14%).



9: Xu hướng nghiên cứu giai đoạn 1991-2000

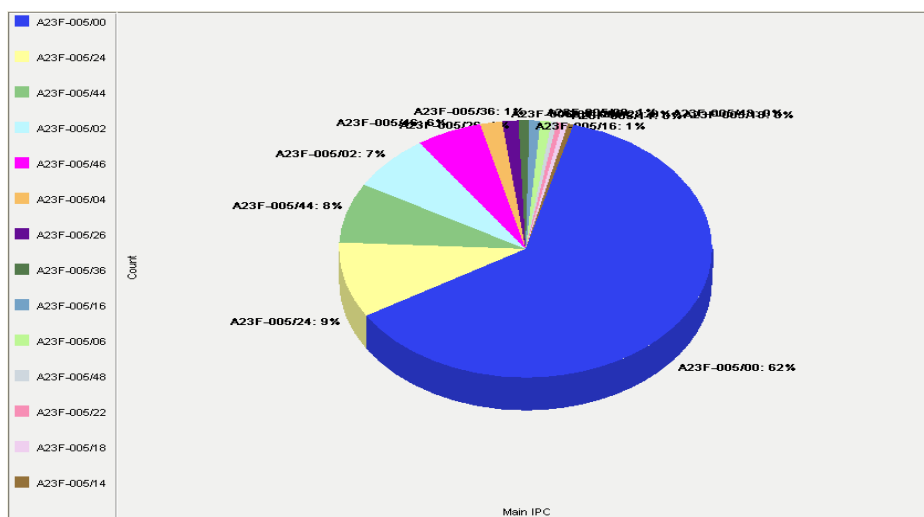
Giai đoạn 2000-2010: là thời kỳ có lượng sáng chế được bảo hộ nhiều nhất (1.307) nhưng lại có sự sụt giảm mạnh vào cuối kỳ, năm 2010 (59). Năm ít nhất chỉ có 56 sáng chế (2001), nhiều sáng chế nhất trong giai đoạn này là năm 2008 (249).



10: Số lượng sáng chế giai đoạn 2000-2010

Các quốc gia có lượng sáng chế ấn tượng nhất là Trung quốc (637), Liên bang Nga (251, chỉ riêng 2 năm 2008 và 2009). Lượng sáng chế không biến động nhiều tại Nhật (78), EP (31). Lượng sáng chế tại WO tăng lên đôi chút (80).

Trong giai đoạn này, việc nghiên cứu chủ yếu là chế biến cà phê nói chung (005/00. 62%), kế tiếp là chiết xuất các hoạt tính từ cà phê, cà phê hòa tan (005/24, 9%), chất thay thế cà phê (005/44, 8%), sơ chế cà phê tươi (005/02, 7%).

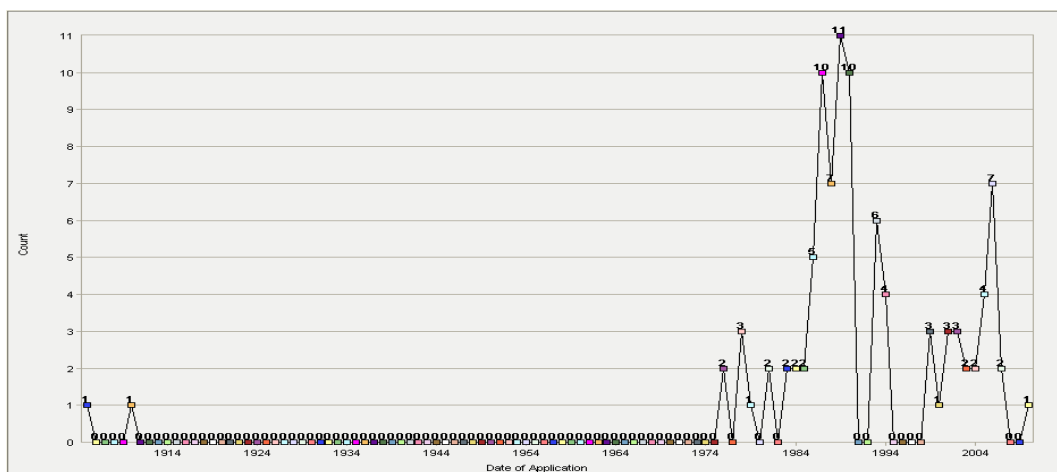


nh 11: Xu hướng nghiên cứu giai đoạn 2000-2010

2. Số liệu sáng chế về sơ chế - bảo quản cà phê

– Tình hình nghiên cứu và bảo hộ sáng chế

Sơ chế, bảo quản cà phê đã được nghiên cứu và được bảo hộ bằng sáng chế từ những năm đầu thế kỷ 20, nhưng tập trung nhất là trong khoảng hơn 30 năm gần đây. Tuy nhiên lĩnh vực này dường như ít thu hút sự chú ý của khối nghiên cứu nếu so sánh với các lĩnh vực nghiên cứu khác ở góc độ số lượng sáng chế được bảo hộ.



12: Số liệu sáng chế về sơ chế, bảo quản cà phê

Trên cơ sở số liệu biểu đồ sáng chế, ta thấy một số điểm đáng chú ý sau:

- 1905: sáng chế về sơ chế và bảo quản cà phê đầu tiên được nộp đơn tại Pháp (nội dung đề cập đến phương pháp sử dụng ôxy và ôzôn vào quá trình xử lý hạt cà phê).

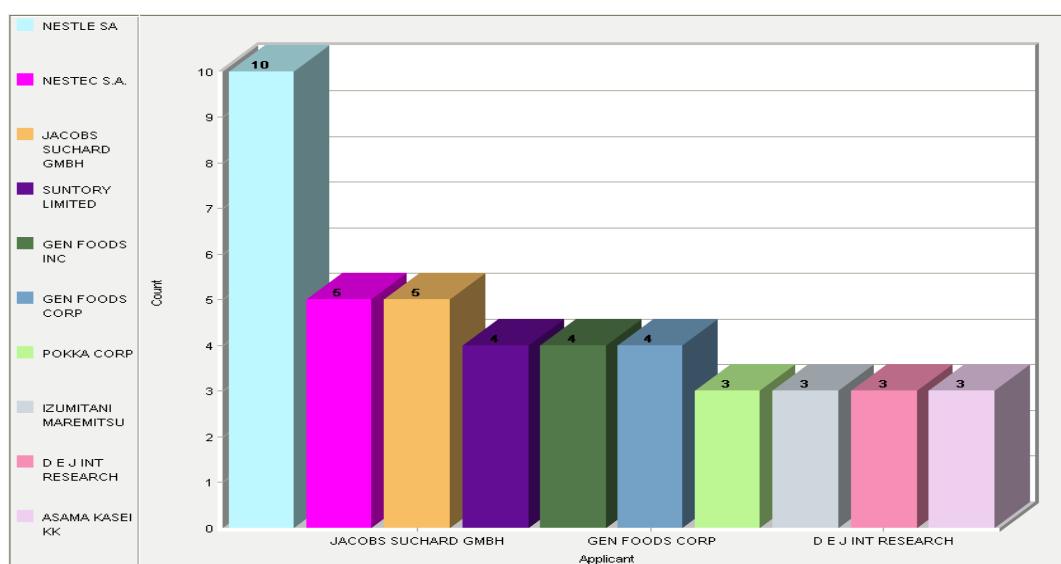
- Một thời gian dài sau khi sáng chế đầu tiên được nộp đơn cho đến hết năm 1974, số lượng sáng chế về lĩnh vực này là hầu như không có hoặc không đáng kể.
- Đến năm 1976, các sáng chế bắt đầu được nộp đơn đều đặn hơn, với số lượng đáng chú ý. Lượng sáng chế tập trung chủ yếu trong khoảng thời gian kể từ đây (98%) và đạt số lượng cao nhất trong khoảng thời gian 5 năm 1986-1990 (43 sáng chế, chiếm tỉ lệ khoảng 50% tổng số sáng chế về lĩnh vực này).
- Năm 1989 là năm có lượng sáng chế đăng ký nhiều nhất: 11 sáng chế
- Sáng chế gần đây nhất (2010) là sáng chế được đăng ký tại Nhật, nội dung đề cập đến phương pháp lên men hạt cà phê

– **Các quốc gia có nhiều đăng ký sáng chế về sơ chế - bảo quản cà phê**

Trong lĩnh vực này, cũng đã xác định được Nhật hiện đang là quốc gia dẫn đầu về số lượng sáng chế (với 27 sáng chế, chiếm 28 %) trong khoảng thời gian nghiên cứu. Theo số liệu thống kê, sáng chế được bảo hộ nhiều nhất tại Nhật Bản vào các năm 1990 và 2006 (5). Các quốc gia kế tiếp là Mỹ và Đức đều có 7 sáng chế (chiếm 7%). Trung Quốc và Đài Loan đều có 4 sáng chế (chiếm 4%).

– **10 công ty có nhiều sáng chế nhất về sơ chế - bảo quản cà phê**

Trong số 10 công ty có nhiều sáng chế nhất về lĩnh vực này, đứng đầu là Nestlé SA., với 10 sáng chế. Chia đều vị trí thứ nhì là các công ty Nestec SA. và Jacobs Suchard GmbH. với 5 sáng chế cho mỗi công ty.



13: 10 công ty có nhiều sáng chế nhất về sơ chế - bảo quản cà phê

IV. MỘT SỐ SÁNG CHẾ ĐIỂN HÌNH VỀ CÔNG NGHỆ SƠ CHẾ - BẢO QUẢN CÀ PHÊ

Công nghệ sơ chế, bảo quản cà phê, nhìn chung có thể xem xét từ các khâu tác động đến quá trình chín, mùi vị của nguyên liệu quả cà phê trước khi thu hoạch, cho đến các hướng tác động vào sản phẩm quả cà phê sau thu hoạch

1. Kiểm soát quá trình chín của quả cà phê (US6727406) [3]

Sáng chế này cung cấp các phương pháp phân lập các RNA tinh chất từ quả cà phê ngay cả trong trường hợp quả cà phê chứa nhiều hàm lượng phenolic và carbohydrate vốn thường có ảnh hưởng tiêu cực đến qui trình tạo RNA. Sáng chế cung cấp protein tinh chất, chuỗi axit nucleic mã hóa và các phân tử DNA tái tổ hợp bao gồm các vật chủ đã biến đổi gen và phương pháp để biến đổi gen cây cà phê để kìm hãm sự chuyển hóa của enzyme ACC và enzyme ACC oxydase cần thiết để sinh tổng hợp ethylene làm chín quả cà phê.

Cây cà phê được chuyển gen với các vectơ chứa enzyme ACC và/hoặc có các chuỗi DNA enzyme ACC oxydase cho phép mã hóa cho RNA tương ứng nhạy hoặc không nhạy với mRNA để cho enzyme ACC hoặc oxy hóa enzyme ACC. Kết quả của sáng chế cho phép loại trừ enzyme cần thiết cho quá trình chín của quả cà phê, do đó quả của cây cà phê đã biến đổi gen không thể tự chín, cho dù các quá trình trao đổi chất thông thường vẫn được giữ nguyên. Đồng thời cách thức để điều khiển quá trình chín của cây cà phê biến đổi gen cũng được thực hiện thông qua việc xử lý bằng ethylene từ bên ngoài. Với tác động từ bên ngoài này, quả cà phê sẽ đồng loạt chín, rất thuận lợi cho việc hái quả, dù bằng thủ công hay bằng máy móc thiết bị chuyên dụng.

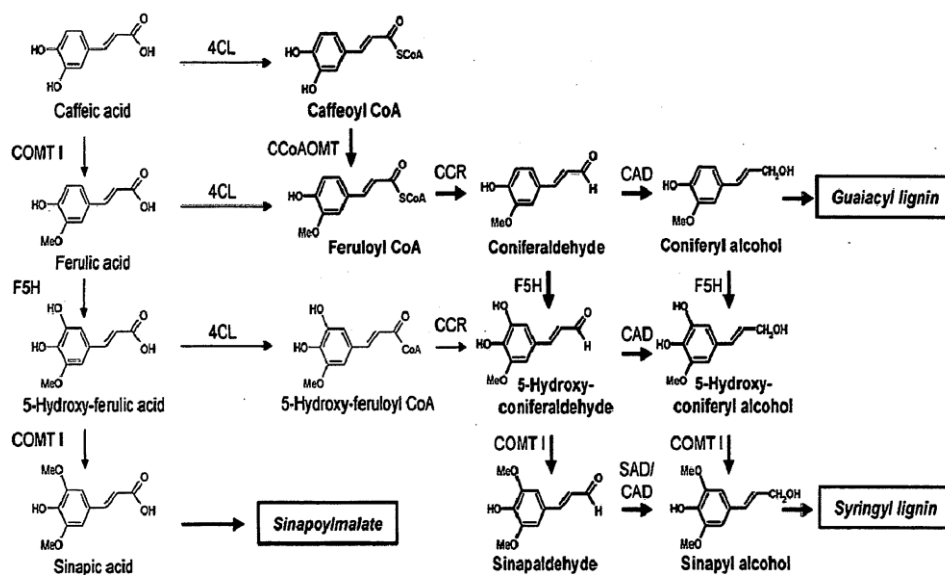
2. Phân tử axit nucleic mã hóa enzym tham gia vào con đường sinh tổng hợp lignin ở cây cà phê - Phương pháp điều biến hương thơm, mùi vị của hạt cà phê (WO2007/047518) [4]

Sáng chế này giới thiệu các phân tử axit nucleic mã hóa enzym tham gia vào con đường sinh tổng hợp lignin ở cây cà phê và phương pháp điều biến hương thơm và mùi vị của hạt cà phê cũng như khả năng kháng bệnh (pathogen), kháng sinh vật hại lá (herbivore) và kháng côn trùng có hại cho cây.

Đặc điểm của sáng chế là phân tử axit nucleic được cô lập từ cà phê (*coffea spp.*) có tần suất mã hóa cho phép mã hóa enzym sinh tổng hợp lignin. Ở các dạng biểu hiện của mình, phân tử axit nucleic là một gen có khung đọc mở (trình tự mã hóa chuỗi polypeptide bắt đầu với mã khởi đầu (initiation codon) và kết thúc bằng mã dừng (stop codon)) bao gồm cả chuỗi mã hóa (coding sequence). Mặt khác, nó có thể chứa phân tử mRNA được tạo bởi cách sao chép lại gen này hoặc một phân tử cRNA được tạo bởi cách sao chép ngược phân tử mRNA. Sáng chế này hướng

đến loại oligonucleotide có độ dài cơ sở 8-100 (base in length) bổ sung cho phân tử axit nucleic đã nêu ở trên. Một đặc điểm khác của sáng chế là cung cấp một vector chứa phân tử axit nucleic mã hóa enzym tham gia vào con đường sinh tổng hợp lignin. Vector này được chọn lọc từ nhóm vector chứa plasmid, phagemid, cosmid, baculovirus, bacmid, bacteria, yeast và virút. Vector chứa chuỗi mã hóa của phân tử axit nucleic liên kết với một chất hoạt hóa cơ bản (constitutive promoter). Chuỗi mã hóa liên kết với một chất hoạt hóa kích thích. Chuỗi mã hóa của phân tử axit nucleic liên kết với một chất hoạt hóa tế bào đặc biệt, ví dụ như tế bào hạt cà phê.

Tế bào chủ cho chuyển gen chứa vector có thể là tế bào thực vật, vi khuẩn, nấm, côn trùng hay động vật hữu nhũ. Trong sáng chế này, giống cây cà phê chuyển gen được tạo ra bởi công nghệ chuyển gen tế bào. Phương pháp thực hiện là tạo ra một hay nhiều enzym sinh tổng hợp lignin ở trong hạt cà phê, nghĩa là bằng cách gia tăng nhiều enzyme sinh tổng hợp lignin nội sinh ở trong hạt cà phê hoặc đưa vào cây enzym mã hóa sinh tổng hợp lignin để ổn định mùi vị của hạt cà phê.



3. Chủng vi sinh mới và phương pháp chế biến cà phê sử dụng chủng vi sinh này (US2009/0226568) [5]

Sáng chế đề cập đến chủng vi sinh mới cho phép lên men mà không cần những điều kiện lên men đặc biệt cũng như phương pháp chế biến cà phê hạt bằng chủng vi sinh này. Đây là phương pháp bổ sung hương vị mới cho cà phê bằng phương thức đơn giản, không tốn kém và không phải gia tăng thêm các công đoạn trong quá trình chế biến.

Theo phương pháp này, quá trình lên men cà phê được tạo ra dưới sự tác động của vi khuẩn nhóm Geotrichum vào các chất dinh dưỡng. Chất dinh dưỡng làm môi trường lên men sử dụng ngay từ thành phần thịt quả cà phê, giúp giảm thiểu chi phí cho khâu lên men. Quá trình lên men không cần đáp ứng các điều kiện khắt khe như cách thức lên men truyền thống (pH, nhiệt độ,...). Hỗn hợp lên men sẽ thẩm thấu vào hạt cà phê (khi rang lên sẽ cho hương vị mới).

Các loại cà phê có thể ứng dụng theo qui trình lên men này khá đa dạng, ví dụ như các nhóm Robusta, Arabica và Liberica, thường trồng nhiều tại Việt nam, Braxin, Ethiopia,...

Qui trình lên men được thực hiện theo phương pháp “trực tiếp” hoặc “gián tiếp”

- **Phương pháp “trực tiếp”**: là phương pháp đưa vi khuẩn tiếp xúc trực tiếp với các thành phần dinh dưỡng của cà phê để tạo ra quá trình lên men. Với phương pháp này, vi khuẩn được phun hoặc rắc lên quả cà phê để lên men trực tiếp. Quá trình lên men được thực hiện thông qua sự chuyển hóa đường và các chất tương tự. Sự lên men trực tiếp sẽ tạo ra các hoạt chất gốc rượu và este và thẩm thấu ngay vào hạt cà phê.
- **Phương pháp “gián tiếp”**: là phương pháp mà dung dịch lên men được chuẩn bị trước, sau đó hạt cà phê, các chất dinh dưỡng và vi khuẩn được trộn vào sau.

Điều kiện lên men rất đơn giản, các chất phụ gia để điều chỉnh độ pH, các chất điều chỉnh nitơ hay carbon đều có thể thay đổi tùy theo yêu cầu. Để chống các loại vi khuẩn hoại sinh sinh ra trong quá trình lên men, có thể điều chỉnh pH, nhiệt độ, carbon,... Ví dụ, có thể thực hiện quá trình lên men ngay ở nhiệt độ 15-30°C là nhiệt độ không thuận lợi cho sự phát triển của các loại vi khuẩn này; có thể kiểm soát quá trình lên men thông qua giám sát độ pH khi bổ sung các hoạt chất có tính axit như axit citric, axit lactic,.. Quá trình lên men cũng có thể thực hiện theo điều kiện hiếu khí hay kỵ khí,...

4. Phân tử axit nucleic liên quan đến sự thoái biến sucroza ở cây cà phê, vector và tế bào chủ mang vector này - Phương pháp điều biến mùi vị và hương thơm hạt cà phê (WO2007/038566) [6]

Sáng chế đề cập đến phân tử axit nucleic cô lập từ cà phê gồm các chuỗi mã hóa enzyme chuyển hóa đường sucro và các protein mã hóa của chúng. Đặc biệt có 3 chủng invertase và 4 chủng ức chế invertase cùng các loại polynucleotide mã hóa từ cà phê cũng được giới thiệu. Sáng chế cũng đưa ra phương pháp để sử dụng các polynucleotide này để điều khiển gien và hình thành đường trong cây cà phê, tác động đến hương vị và các tính chất của cà phê.

5. Phương pháp xử lý quả cà phê (WO2007/022610) [7]

Sáng chế đưa ra phương pháp xử lý cà phê hạt còn thịt quả và đã bỏ thịt quả, chống lại các tác nhân vi sinh gây lên men và trung hòa các thành phần hóa chất chuyển hóa sinh ra trong giai đoạn lên men ban đầu để ổn định và nâng cao chất lượng mùi vị cà phê, kiểm soát độ axit của cà phê ở mức cần thiết, bảo đảm chất lượng sản phẩm cuối cùng.

Theo phương pháp này, quả cà phê còn trên cây hay sau khi thu hoạch về được phun một dung dịch xử lý gồm các hợp chất hữu cơ và vô cơ giải phóng chlorine hoạt tính, ví dụ như dung dịch calcium oxychloride, axit dichloroisocianuric, muối natri và kali, axit trichloroisocianuric lỏng trong một khoảng thời gian thích hợp để chống lại quá trình lên men cũng như trung hòa các hóa chất có ảnh hưởng đến mùi vị và độ chua của cà phê trong quá trình lên men.

Việc xử lý quả cà phê trên cây có thể thực hiện ở các trạng thái quả còn xanh, chín và chín khô.

Dung dịch xử lý (calcium oxychloride) có nồng độ 1-1000ppm được phun lên quả cà phê một hoặc vài lần trong quá trình xử lý. Dung dịch này cũng có thể dùng trong các công đoạn sơ chế cà phê như phơi, ngâm rửa, tách vỏ và làm sạch chất nhớt của cà phê mà không gây hư hỏng cho sản phẩm.

V. KẾT LUẬN

Với diện tích khoảng 540.000ha (trong đó có khoảng 450.000ha cà phê Robusta và 50.000ha cà phê Catimor), Việt Nam là nước hiện đang đứng đầu thế giới về sản xuất cà phê Robusta. Lượng cà phê thu hoạch của Việt Nam được cung ứng rộng rãi cho cả tiêu thụ trong nước và xuất khẩu ra quốc tế. Hàng năm, Việt Nam xuất khẩu khoảng 1,2 triệu tấn cà phê (đứng thứ 2 trên thế giới) và khoảng 1,7 – 2 tỉ USD (chiếm 10% tổng kim ngạch xuất khẩu hàng năm [4]). Với sản lượng hàng năm như trên, cà phê là mặt hàng nông sản có giá trị kinh tế lớn sau lúa gạo.

T
đã có những
mức
hàng
như công ty cà
/năm...

...[8]. Tuy nhiên, s
, lượng cà phê ở dạng
còn rất khiêm tốn.

Mặt khác, chất lượng cà phê nhân Việt nam hiện nay vẫn là vấn đề lớn còn tồn tại, nguyên nhân chủ yếu nằm ở các khâu tập quán canh tác và thu hoạch bảo quản sản phẩm của nông dân. Lâu nay, để có thể gia tăng sản lượng xuất khẩu, các địa phương chỉ chú trọng việc phát triển diện tích mà bỏ qua việc hướng dẫn cho nông dân cách thu hái, cũng như quy trình bảo quản sau thu hoạch để làm tăng khả năng cạnh tranh và giá trị của hạt cà phê. Việc tuốt cà phê khi hái sẽ làm lẫn lộn cà phê chín, sắp chín và đang còn xanh và đó là nguyên nhân chính đưa đến chất lượng thấp. Việc thu hoạch sớm khi quả cà phê vẫn còn đang tiếp tục lớn sẽ làm hạt teo lại, da nhăn nheo, kích thước nhỏ, tỉ trọng nhẹ; vỏ lụa dính chặt vào nhân rất khó đánh bóng sạch; hạt nhân bị màu tối, thậm chí đen. Sau khi rang, những hạt cà phê non thường có màu vàng và có mùi khó chịu... Tất cả các yếu tố đó làm giảm chất lượng của hạt cà phê, trở thành “lỗi” để nhà nhập khẩu cà phê bắt bẻ, và bị coi là “tạp chất”...

Mặt khác, khi thu hoạch lần 2, nông dân thường gom cả những quả cà phê rơi rụng có chất lượng rất thấp (loại này cần được thu gom và sơ chế riêng). Việc thu hoạch xanh cũng làm giảm năng suất cà phê rất lớn. Điều tra cho thấy nếu thu hoạch khi 70% quả chín thì năng suất giảm 5%, thu hoạch khi có 50% quả chín thì năng suất giảm 8-10%. Nhìn chung, thu hoạch xanh làm giảm 20-30% sản lượng, thiệt hại đến 100.000 tấn cà phê/năm xét trên tổng thể [9].

Các đề tài nghiên cứu về cà phê trong nước còn ít, ứng dụng còn bó hẹp theo khu vực, theo địa bàn. Các nghiên cứu này chủ yếu hướng đến các công đoạn chăm sóc, bón phân, phòng chống dịch bệnh.

Các nghiên cứu theo hướng cải thiện giống, gia tăng phẩm chất sản phẩm còn ít, số được công bố ứng dụng không nhiều. Một số nghiên cứu hướng này trong thời gian gần đây là: nghiên cứu “Sản xuất thử các giống cà phê vối” của tập thể tác giả Chế Thị Đa, Viện KHKT Lâm nghiệp Tây nguyên [10], sử dụng công nghệ nhân giống theo phương pháp ghép, cho sản phẩm có năng suất cao và hạt lớn; nghiên cứu “Hai giống cà phê chè có triển vọng” của tập thể tác giả Vũ Thị Trâm [11] sử dụng phương pháp lai hữu tính, cho sản phẩm có năng suất nhân cao.

Các nghiên cứu ứng dụng công nghệ cao như chuyển gen để đưa các nguồn gen quý vào cải tạo giống, nâng cao chất lượng của quả cà phê-sản phẩm đầu ra hầu như chưa được các nhà nghiên cứu trong nước công bố.

Khâu sơ chế, bảo quản vẫn còn nhiều hạn chế, thủ công. Việc nghiên cứu ứng dụng các tiến bộ kỹ thuật mới còn nhỏ lẻ, địa phương. Các kết quả nghiên cứu

không nhiều, nội dung công bố phần lớn tập trung vào phương pháp chế biến ướt, ví dụ như: nghiên cứu “Một số yếu tố ảnh hưởng đến kết quả xử lý vỏ và thịt quả cà phê theo phương pháp ướt” của tập thể tác giả Nguyễn Việt Tấn, Trường Cao đẳng Công nghiệp Thực phẩm [12]; nghiên cứu “Xác định loại enzyme phù hợp để tách lớp nhót của hạt cà phê trong chế biến theo phương pháp ướt” của TS. Nguyễn Văn Trường, Viện KHKT Lâm nghiệp Tây nguyên [13] khảo nghiệm 5 loại enzyme ngoại nhập để tách nhót của hạt cà phê trong chế biến theo phương pháp ướt,...

Như vậy, để có những hạt cà phê có chất lượng, nâng cao khả năng chiếm lĩnh thị trường thế giới, bên cạnh việc tập trung hoàn thiện những biện pháp hành chính, kinh tế đã và đang được ứng dụng trong ngành cà phê, cần phải chú trọng hơn nữa việc tạo ra các sản phẩm có chất lượng ngay từ khâu tiền thu hoạch và thu hoạch, sơ chế, bảo quản. Việc thay đổi tập quán canh tác, thu hoạch sản phẩm của nông dân là rất cần thiết. Hơn nữa, các công tác nghiên cứu ứng dụng tiên bộ KHKT cũng cần phải được đẩy mạnh và phối hợp đồng bộ, nhất là các khâu cải tạo giống và hoàn thiện các công tác sơ chế bảo quản sản phẩm ban đầu. Trong khi các nghiên cứu trong nước còn chưa phủ rộng trên các lĩnh vực sản xuất và chế biến cà phê, việc nghiên cứu triển khai ứng dụng các sáng chế (nhất là các sáng chế đã hết thời hạn bảo hộ) có khả năng ứng dụng trong các điều kiện của Việt nam là điều rất cần được sự quan tâm chú ý đúng mức.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] PGS.TS. Lê Quang Hưng, *Báo cáo chuyên đề “Công nghệ sơ chế, bảo quản cà phê nhân”*, 2011.
- [2] Website www.wipsglobal.com.
- [3] *Purified proteins, recombinant DNA sequences and processes for controlling the ripening of coffee plants*, US6727406, 2004.
- [4] *Polynucleotides encoding lignin biosynthetic pathway enzymes in coffee*, WO2007/047518, 2007.
- [5] *Novel microorganism and method of processing green coffee beans using the same*, US2009/0226568, 2009.
- [6] *Nucleic acids and proteins associated with sucrose degradation in coffee*, WO/2007/038566, 2007.
- [7] *Method for treating coffee fruits*, WO2007/022610, 2007.
- [8] *Công nghệ chế biến cà phê bước qua sơ chế*, Báo SGTT, 11/2010.
- [9] *Thu hoạch và sơ chế cà phê*, Báo Nông nghiệp, 11/2010.
- [10] Chế Thị Đa, *Sản xuất thử các giống cà phê vối*, Bản tin Thông tin KH&CN, Số 1, 2011.
- [11] Vũ Thị Trâm, *Hai giống cà phê chè có triển vọng*, Bản tin Nông nghiệp & PTNT, 11/2007.
- [12] Nguyễn Việt Tân, *Một số yếu tố ảnh hưởng đến kết quả xử lý vỏ và thịt quả cà phê theo phương pháp ướt*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ, 8/2008.
- [13] TS. Nguyễn Văn Trường, *Xác định loại enzyme phù hợp để tách lớp nhót của hạt cà phê trong chế biến theo phương pháp ướt*, Bản tin Thông tin KH&CN, Số 1, 2011.