

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:

GẮC VÀ CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT TIỀM NĂNG



Biên soạn: Trung tâm Thông tin Khoa học và Công nghệ TP. HCM

Với sự cộng tác của:

❖ **TS. Phan Tại Huân**

Trưởng khoa Công nghệ Thực phẩm – Trường ĐH Nông Lâm TP.HCM

❖ **TS. Phạm Đức Toàn**

Viện Nghiên cứu Công nghệ Sinh học và Môi trường - Trường ĐH Nông lâm TP.HCM

❖ **TS. Kha Chân Tuyên**

Bộ môn Phát triển Sản phẩm - Khoa Công nghệ Thực phẩm, Trường ĐH Nông lâm TP.HCM

TP.Hồ Chí Minh, 10/2014

MỤC LỤC

I. TỔNG QUAN VỀ GẮC	4
II. TIỀM NĂNG, TRIỂN VỌNG VÀ KỸ THUẬT CANH TÁC CÂY GẮC ĐẠT NĂNG SUẤT, CHẤT LƯỢNG CAO.....	9
1. Chọn giống gấc	9
2. Xác định thời vụ trồng	11
3. Làm đất và chuẩn bị hố trồng	12
4. Làm giàn cho gấc.....	12
5. Chuẩn bị cây con.....	14
5.1. Ươm cây con bằng cách giâm cành	14
5.2. Ươm cây con bằng hạt	15
6. Trồng cây ra ruộng	15
6.1 Mật độ và khoảng cách trồng.....	15
6.2. Kỹ thuật trồng	16
7. Kỹ thuật chăm sóc	16
7.1. Bón phân	16
7.2. Tưới nước.....	17
7.3. Làm cỏ	17
7.4. Chăm sóc tạo tán.....	18
7.5. Vấn đề bảo vệ thực vật.....	18
8. Thu hoạch và tồn trữ:	19
III. XU HƯỚNG CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT NÂNG CAO GIÁ TRỊ SẢN PHẨM TỪ GẮC THÔNG QUA SỐ LIỆU SÁNG CHẾ QUỐC TẾ.....	19
1. Tình hình đăng ký bảo hộ sáng chế về gấc trên thế giới.....	19
2. Tình hình đăng ký sáng chế về công nghệ trích ly sử dụng CO ₂ siêu tới hạn theo thời gian	22
3. Tình hình đăng ký sáng chế về công nghệ trích ly sử dụng CO ₂ siêu tới hạn theo các quốc gia ..	23
4. Tình hình đăng ký sáng chế về công nghệ trích ly sử dụng CO ₂ siêu tới hạn theo bảng phân loại sáng chế quốc tế IPC	24

IV. PHƯƠNG PHÁP SẤY, ÉP, VI BAO HIỆN ĐẠI - ỨNG DỤNG VÀO SẢN XUẤT GẮC NHẪM BẢO QUẢN TỐT HƠN, HẠN CHẾ THẤT THOÁT HÀM LƯỢNG β - CAROTENE VÀ LYCOPENE TRONG SẢN PHẨM GẮC	28
1. Phương pháp trích ly có sự hỗ trợ của sấy vi ba.....	28
2. Phương pháp vi bao dầu gấc bằng sấy phun.....	29
3. Kết luận.....	32
V. KỸ THUẬT TRÍCH LY TIÊN TIẾN SẠCH XANH BẰNG CARBONIC SIÊU TỚI HẠN - ỨNG DỤNG VÀO SẢN XUẤT DẦU GẮC	32
1. Phân tích cơ sở khoa học.....	32
2. Phát triển công nghệ CO ₂ siêu tới hạn ở các quốc gia	35
3. Nghiên cứu công nghệ CO ₂ siêu tới hạn - Ứng dụng để trích ly dầu gấc ở trường đại học Nông Lâm Tp.HCM	39
3.1. Các nội dung nghiên cứu trong đề tài	39
3.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của các quá trình sơ chế đến hiệu suất trích ly và chất lượng của chế phẩm dầu Gấc.....	40
3.3. Kết quả khảo sát ly trích phân đoạn dầu gấc bằng kỹ thuật chiết xuất với Carbonic siêu tới hạn.	42
3.4. Kết quả đánh giá chất lượng chế phẩm dầu Gấc thu được bằng kỹ thuật Carbonic siêu tới hạn so với các dầu Gấc trích ly bằng các kỹ thuật khác	45
3.5. Kết quả mô hình hóa quá trình trích ly dầu Gấc sử dụng kỹ thuật chiết xuất bằng Carbonic siêu tới hạn.....	45
3.6. Xác định chi phí cho một đơn vị sản phẩm ở quy mô phòng thí nghiệm	49
3.7. Kết luận.....	49
TÀI LIỆU THAM KHẢO	51

GẮC VÀ CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT TIỀM NĂNG

I. TỔNG QUAN VỀ GẮC

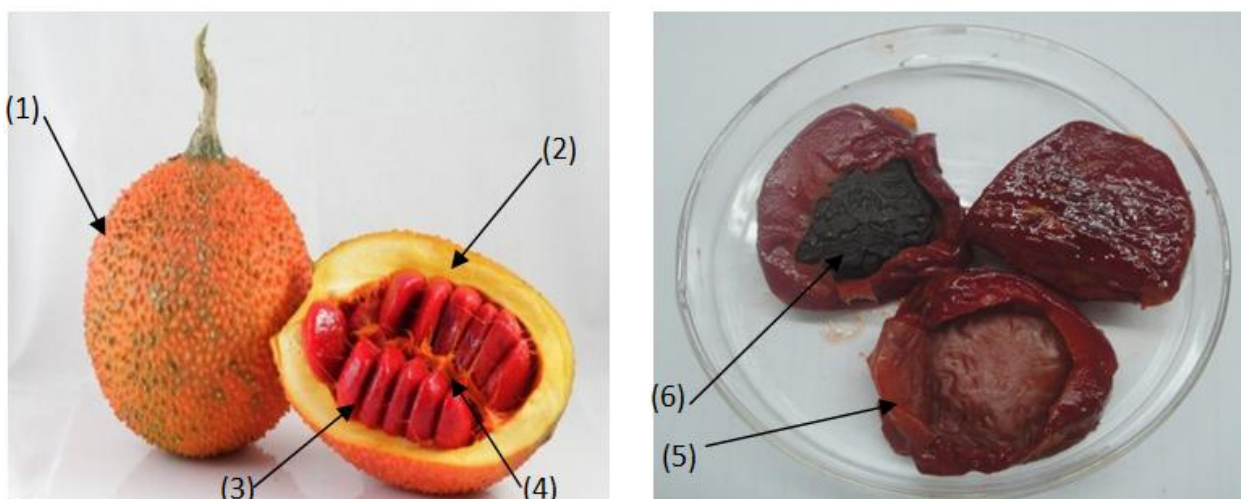
Cây Gắc có tên khoa học là *Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng thuộc họ Cucurbitaceae, giống *Momordica*, loài *Cochinchinensis*.

Là loại thân dây leo, sống lâu năm, được một linh mục người Bồ Đào Nha đặt tên là *Muricia cochinchinensis* vào năm 1790.

Tới năm 1826, Sprengel kết luận loại cây này thuộc giống *Momordica* và đổi tên thành *Momordecia cochinchinensis*.

Hiện nay, cây gắc được gọi với nhiều tên khác nhau theo ngôn ngữ

Ngôn ngữ	Tên
Latin	<i>Momordecia cochinchinensis</i> Spreng <i>Muricia cochinchinensis</i> Luor <i>Muricia mixta</i> Roxb
Anh	Spiny bitter gourd Sweet gourd Cochinchin gourd
Trung Quốc	Mộc miết tử
Nhật	Kushika Mokubetsushi
Thái Lan	Fak Khaao
Việt Nam	Gắc



Hình: Cấu tạo quả gấc
(1) Vỏ quả; (2) Thịt quả; (3) Múi quả; (4) Lõi ; (5) Màng hạt; (6) Hạt

Cây gấc phân bố ở các nước châu Á từ Ấn Độ, Myanma, Trung Quốc, Thái Lan, Lào, Campuchia, Việt Nam đến bán đảo Mã Lai. Ở Việt Nam cây gấc thường được trồng bằng hạt hoặc bằng đoạn dây bánh tẻ vào tháng 2 đến tháng 3 Âm lịch, ra hoa vào tháng 6 đến tháng 8, kết quả từ tháng 8 đến tháng 11. Người ta trồng loại cây này có thể một lần nhưng thu hoạch trong nhiều năm, sản phẩm thu hoạch là quả chín, màng bao quanh hạt dùng để ép dầu và hạt dùng để làm thuốc. Gần đây Gấc được quan tâm và bắt đầu trồng nhiều ở các khu vực như Thái Bình, Hòa Bình, Cần Thơ, An Giang, Hậu Giang, Vĩnh Long, Kiên Giang, Tiền Giang, Đồng Nai, Tây Ninh và Đắk Nông.

Quả gấc được dùng trong thực phẩm và cũng là nguồn dược phẩm rất quý (Lê Văn Hòa và cs, 2009). Ở các nước Đông Nam Á, đặc biệt là ở Việt Nam, cây gấc được dùng vào mục đích cho thực phẩm và cho dược phẩm (Ishida và cs, 2004). Vỏ quả gấc chứa các chất như α -carotene và β -carotene. Lớp cơm bao hạt gấc chứa 22% các acid béo (tính trên trọng lượng), bao gồm 32% oleic, 29% palmitic, and 28% linoleic acids, hạt gấc chứa 60,5% acid stearic, linoleic (20%), oleic (9%), palmitic (5-6%) và các acid béo khác nhưng với hàm lượng nhỏ (Betty và cs., 2004).

Bảng: Thành phần dinh dưỡng của màng hạt gấc

Thành phần dinh dưỡng	100 g phần ăn được
Năng lượng (kJ)	523 (125 kcal)

Nước (%)	77
CHO (g)	10,5
Lipid (g)	7,9
Protein (g)	2,1
Cellulose (g)	1,8
Tro (g)	0,7
Ca (mg)	56
P (mg)	6,4

Hàm lượng carotenoids của màng hạt gạo tươi (mg/100g)			
Carotenoids	Vỏ	Thịt màu vàng	Màng hạt gạo
β -carotene	38.4 - 141.6 ^(Kubola)	24.0 - 43.2 ^(Kubola) 2.2 ^(Aoki)	160.0 ^(Kubola) 63.6 - 83.6 ^(Ishida) 10.1 ^(Aoki) 8.3 ^(Vuong, 2006)
Lycopene	38.4 - 81.6 ^(Kubola)	14.4 - 49.6 ^(Kubola) 0.1 ^(Aoki)	154.6 - 305.4 ^(Ishida) 140.0 ^(Aoki) 38.0 ^(Aoki et al.) 40.8 ^(Vuong, 2006)
Lutein	189.6 - 1248 ^(Kubola)	16.0 - 144.8 ^(Aoki)	na
Zeaxanthin	na	0.2 ^(Aoki)	0.9 ^(Aoki)
β -cryptoxanthin	na	0.4 ^(Aoki)	0.2 ^(Aoki)

❖ Công dụng chính của gấc:

✓ Vô hiệu hóa các chất gây ung thư:

Phần cơm gấc giàu lycopene, với thành phần chủ yếu là beta-carotene hay còn gọi là tiền sinh tố A (Vuong và cs., 2006). Beta-carotene là một chất có khả năng chống oxy hoá rất cao. Nó có tác dụng chống lại sự lão hoá và các bệnh lý ở phổi, tim, mạch máu, thần kinh do tiến trình ô-xy hoá gây ra. Vitamin A góp phần rất lớn để tạo ra sức đề kháng tự nhiên của da, niêm mạc.

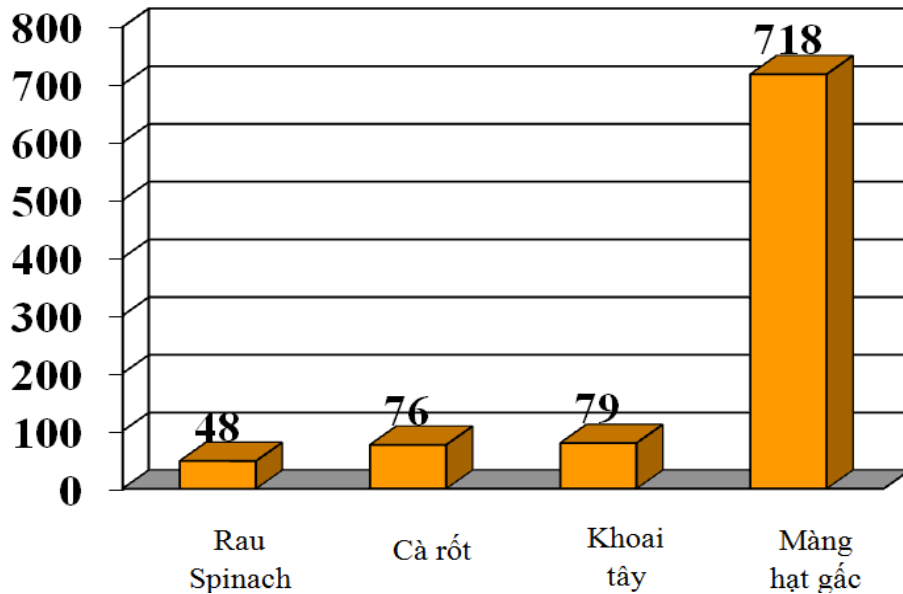
Theo một số nghiên cứu của Mỹ được công bố gần đây cho thấy, các hợp chất của beta caroten, lycopene, alphanatocopherol... có trong dầu gấc có tác dụng làm vô hiệu hóa 75% các chất gây ung thư nói chung, nhất là ung thư vú ở phụ nữ.

Một số nghiên cứu dịch tễ học của Mỹ về tác dụng của lycopene cho thấy ở những vùng người dân ăn nhiều loại trái có chứa lycopene thì tỷ lệ ung thư ống tiêu hóa (dạ dày, trực tràng, kết tràng...) thấp hơn những vùng người dân ăn ít hoặc không ăn. Tỷ lệ chết vì ung thư cũng giảm tới 50%. Lycopene còn có tác dụng trong điều trị bệnh viêm gan, xơ gan, hạ huyết áp, rối loạn lipid máu, chống khô mắt, mờ mắt...

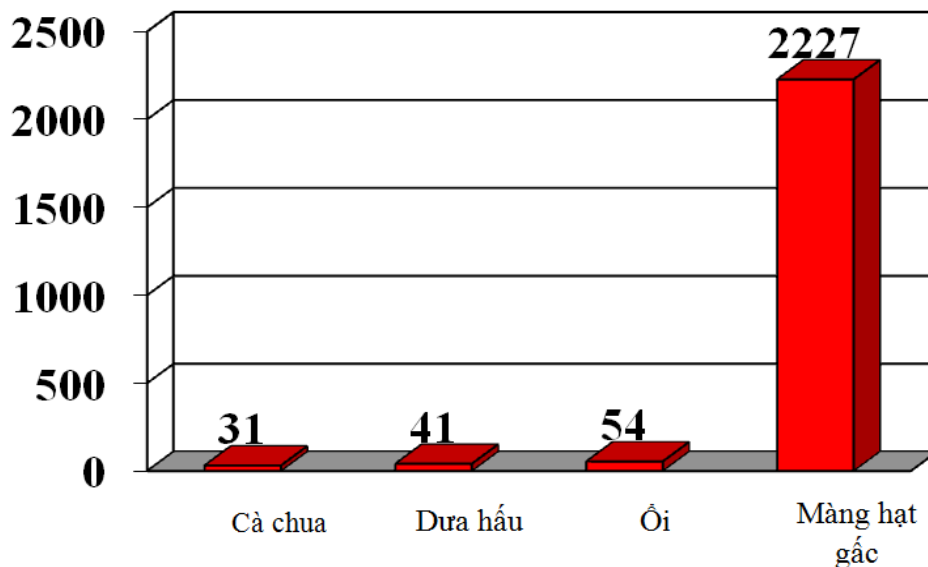


Lycopene trong gấc cao gấp 70 lần cà chua

Các nhà khoa học đã chứng minh rằng, những người thường xuyên ăn cà chua có khả năng giảm đáng kể nguy cơ mắc các bệnh ung thư. Trong cà chua có chứa Lycopene, một chất chống oxy hóa rất quan trọng, giúp “tiêu diệt” các tế bào có nguồn gốc ung thư. Nhưng theo nghiên cứu của Đại học California thì hàm lượng Lycopene có trong dầu quả gấc Việt Nam cao gấp 70 lần cà chua.



Hình: β-caroten trong một số loại rau quả (mg/g wet wt.) (Ishida et al., 2004)



Hình: Lycopene trong một số trái cây và rau quả (mg/g wet wt.) (Ishida et al., 2004)

✓ **Gấc có các axit béo không no tốt cho sức khỏe tim mạch**

Tại trung tâm sức khỏe Haifa, các chuyên gia đã tiến hành các thí nghiệm kiểm tra và hoàn toàn bất ngờ bởi Lycopene là chất chống oxy hoá rất tích cực, nó có khả năng ngăn ngừa sự hình thành oxy hoá LDL, cholesterol có hại trong máu, từ đó sẽ ngăn chặn được chứng xơ vữa động mạch và các nguy cơ dẫn tới đột quỵ.

✓ **Giúp tăng sức khỏe cho mắt, da và hệ miễn dịch**

Ngoài việc sử dụng trong ẩm thực, gấc còn được sử dụng trong y học tại Việt Nam. Màng hạt được dùng để hỗ trợ điều trị bệnh khô mắt, giúp tăng cường thị lực do nó là nguồn khá tốt để bổ sung vitamin A dưới dạng carotenoit. Beta-caroten trong gấc khi vào cơ thể sẽ chuyển thành vitamin A.

II. TIỀM NĂNG, TRIỂN VỌNG CỦA CÂY GÁC, NHẬN DẠNG CÁC GIỐNG GÁC TRIỂN VỌNG VÀ QUY TRÌNH CANH TÁC THÂM CANH CÂY GÁC ĐẠT NĂNG SUẤT CHẤT LƯỢNG CAO

1. Chọn giống gấc:

Với gấc hiện nay có hai cách trồng là bằng hạt và bằng hom giống. Do đó việc chọn giống gấc cũng phải dựa trên các cách trồng khác nhau.

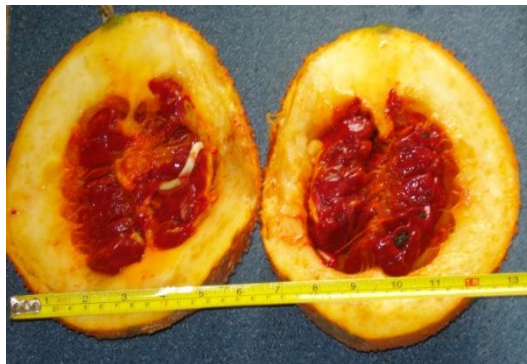
- ✓ Trồng bằng hom: chọn những dây gấc cái, khỏe, cho trái to, chất lượng tốt ổn định để làm cây mẹ phục vụ cho việc cắt cành
- ✓ Trồng bằng hạt: cách này được người trồng đang áp dụng rất phổ biến. Chọn những trái gấc to, trọng lượng từ 1,5kg trở lên, vỏ mỏng cơm dày, ráo đỏ để lấy hạt làm giống. Ngoài ra, tùy theo nhu cầu thị hiếu của thị trường mà có thể chọn các giống gấc như gấc nếp, gấc tẻ, gấc bắc (thường gọi là gấc lai), hoặc các giống gấc có tên gọi theo địa phương khác, ví dụ gấc nếp Ninh Thuận, gấc nếp Hóc Môn, gấc nếp Cần Thơ...



Hình: Gấc Kiên Giang



Hình: Gấc Kiên Giang



Hình: Gấc Tây Ninh



Hình: Gấc Khánh Hòa

Gấc nếp: Trái to, hạt nhiều, gai to, ít gai, khi chín chuyển sang màu đỏ cam rất đẹp. Com hạt và màng hạt có màu đỏ tươi rất đậm và dày, ráo



Hình: Gấc nếp

Gấc tẻ: Trái nhỏ hoặc trung bình, vỏ dày tương đối, có ít hạt, gai nhọn, cơm có màu vàng nhạt và màng đỏ bao bọc hạt thường có màu đỏ nhạt hoặc màu hồng, không được đỏ tươi đậm như gấc nếp



Hình: Gấc tẻ

Gấc lai (gấc bắc): trái to, gai nhỏ, thưa, quả thon dài, hạt nhiều, cơm hạt dính chặt hạt, vỏ cứng dày, màu của cơm hạt không đỏ thắm mà hay có màu đỏ nhạt.



Hình: Gấc lai (gấc bắc)

2. Xác định thời vụ trồng:

Việc xác định thời vụ trồng đúng sẽ giúp cho cây gấc sinh trưởng và phát triển tốt trong giai đoạn đầu, rút ngắn thời gian kiến thiết cơ bản, cây cho trái sớm và thu hoạch sớm.

- ✓ Miền Bắc: thời vụ trồng thường từ tháng 2 – 3 dương lịch, tùy thời tiết từng năm mà có thể trồng sớm hay trồng trễ.

✓ Miền Nam: thời vụ trồng đầu mùa mưa hoặc cuối mùa mưa, tùy theo vùng đất mà có thể bố trí thời vụ trồng phù hợp. Tuy nhiên đối với những vùng đất có điều kiện nước tưới, đủ nước tưới thì nên trồng vào thời điểm cuối mùa mưa (vụ đông xuân). Do thời điểm này là tiết Đông Xuân nên ẩm độ đất, ẩm độ không khí rất thích hợp cho các loại cây trồng phát triển, trong đó có cây gấc.

3. Làm đất và chuẩn bị hố trồng:

Đất được cày để dọn và diệt các loại cỏ dại, cây bụi. Đối với những vùng đất có mực thủy cấp nhỏ dưới 0,5 m thì cần phải lên liếp để đảm bảo cho cây không bị ngập úng. Còn với những vùng mực thủy cấp lớn hơn 0,5 m thì không cần lên liếp mà có thể tiến hành phân lô và đào hố. Việc đào hố có thể đào theo hàng thẳng hoặc theo hàng nanh sấu.

Kích thước hố trồng dao động từ 40-60 cm (dài) x 40-60cm (rộng) x 40-60cm (sâu). Mật độ trồng là cây cách cây 4 hoặc 5m và hàng cách hàng 5m (5m x 5m). Mật độ 400 – 500 cây (trụ)/ 10.000 m². Tùy theo từng loại đất mà có thể tăng giảm mật độ cây, ví dụ nếu trồng hàng cách hàng 5 mét, cây cách cây 4 mét thì mật độ trồng trên 1 ha (10.000 m²) là 500 trụ (cây).

Đất trong hố được đào lên có thể để khoảng 2 tuần để các chất độc trong đất (thường là các chất khí độc H₂S, metan CH₄, hoặc NH₃... trao đổi và thoát ra môi trường. Sau đó sử dụng lại 1/2 hoặc 2/3 lượng đất đã đào từ hố (lưu ý chọn phần đất tầng trên) để trộn với khoảng 5-10 kg phân hữu cơ (như phân bò, rơm rạ, vỏ đậu, tro trấu + mụn dừa đã được ủ hoai), cùng với 0,5kg phân lân, 0,5 kg vôi. Sau khi trộn đều tất cả các thành phần thì cho trở lại hố chờ đến khi trồng cây.

4. Làm giàn cho gấc:

Do cây gấc là cây thuộc họ bầu bí nên nó có nhu cầu leo giàn rất cao. Vì vậy cần thiết phải làm giàn, nếu gấc bò dưới đất thì tỉ lệ đậu trái rất thấp, trái bị chai, đèo, hư rất cao. Cách thức làm giàn cho gấc cũng có nhiều dạng, từ đơn giản ít chi phí cho đến kiên cố chi phí cao. Hiện nay đối với gấc trồng phân tán theo bờ rào thì có thể cho gấc leo tự nhiên theo cây cối xung quanh, hay bờ rào. Tuy nhiên để trồng gấc thương phẩm thì cần thiết phải đầu tư làm giàn một cách bài bản.

Đối với những hộ trồng với chi phí thấp thì có thể tận dụng các cây trong vườn như tre, tầm vông, các cây thân gỗ để làm trụ, và thả giàn bằng lưới nylon hoặc dây kẽm, dây thép. Khoảng cách giữa các trụ từ 2,5 đến 4 mét, hàng cách hàng cũng khoảng từ 3 đến 4 mét, do trụ bằng tre hay tầm vông nên sức chống đỡ yếu, chiều cao của giàn từ 2 đến 2,2 mét. Các dây kẽm, dây thép đan thành giàn với kích thước ô

khoảng 40cm x 40cm. Tuy nhiên với quy mô giàn như vậy thì cần phải duy tu, bổ sung chỉnh sửa liên tục, vì các cây làm trụ không bền, không kiên cố, dễ bị mục.

Với những hộ có chi phí và đầu tư dài hạn thì có thể sử dụng trụ betong cốt thép làm trụ cho giàn gác, thả giàn bằng dây cáp thép, hoặc dây điện thoại đã qua sử dụng. Khoảng cách trụ cách trụ là 4 đến 5 mét, hàng cách hàng 4 đến 5 mét, và chiều cao của giàn gác từ 2 đến 2,2 mét. Giàn được đan bằng dây cáp thép hay dây điện thoại với kích cỡ ô khoảng 40cm x 40cm. Với thiết kế giàn loại này thì thời gian sử dụng lâu, đầu tư một lần sử dụng lâu dài, tuổi thọ có thể trên 10 năm hoặc lâu hơn.

Lưu ý: khi làm giàn phải chú ý các trụ của giàn phải gần các hố trồng để cây gác thuận tiện leo lên giàn, và mặt khác cây trụ có tác dụng nâng đỡ dây gác trong giai đoạn từ năm thứ 3 trở đi. Vì thời gian đó cây gác có xu hướng mang quả gần thân chính ở gốc.



Hình cây gác mang quả gần thân chính ở gốc



Vườn gấc với thiết kế giàn làm bằng trụ thép và giàn lưới cáp thép

5. Chuẩn bị cây con:

Ươm cây con: có 2 cách ươm cây con là giâm cành (hom) và gieo hạt. Phương pháp nhân giống bằng *in-vitro* thì ít được người dân sử dụng trong sản xuất, do hạn chế về điều kiện cơ sở vật chất và kỹ thuật của người dân trong việc sản xuất cây con. Vì vậy, giâm cành và gieo bằng hạt là 02 cách nhân giống dễ thực hiện nhất đối với người dân.

5.1. Ươm cây con bằng cách giâm cành:

Chọn cây mẹ sai trái, chất lượng tốt, cắt một đoạn cành bánh tẻ, đường kính 1-1,5cm, có 2-4đốt/hom, mỗi hom dài 30 – 40 cm, rồi tiến hành giâm ươm theo cách sau:

- ✓ Giâm hom không xử lý kích thích: cắt bằng đầu gàn đốt thân khoảng 3cm, xử lý hom bằng thuốc trừ nấm nhằm hạn chế các loại nấm tấn công vào vết cắt, sau đó đem giâm xuống giá thể tro trấu, hoặc mụn dừa + tro trấu, và lưu ý giữ ẩm. Đầu gốc cắm sâu trong giá thể ít nhất 2 đốt, đặt nằm nghiêng, đầu ngọn hướng lên trên, để trong bóng râm, tưới nước giữ ẩm.
- ✓ Giâm hom có xử lý kích thích tạo rễ: cũng làm như cách trên nhưng trước khi giâm xuống giá thể thì có nhúng vào chất kích thích tạo rễ như NAA nồng độ từ 500 đến 700 ppm.

Chờ khoảng 2 – 3 tuần rễ sẽ xuất hiện, sau đó chồi sẽ mọc. Sau khi chồi xuất hiện 2 - 3 tuần thì đem trồng, không nên vội trồng sớm quá vì bộ rễ chưa ổn định, cây sẽ không phát triển, thậm chí cây có thể chết.

5.2. Ươm cây con bằng hạt:

Hạt gấc có vỏ cứng nên khó hút nước, do đó thời gian nảy mầm chậm, để hạt nhanh nảy mầm có thể dùng theo cách sau:

- ✓ Cách thứ nhất xử lý hạt: Ngâm hạt trong dung dịch axit sunfuric 10% trong khoảng 24 giờ cho vỏ hạt mềm, gieo để nảy mầm hơn. Hoặc ngâm hạt trong nước ấm khoảng 50 – 55⁰C trong thời gian 10 – 12 giờ cũng cho tỷ lệ nảy mầm cao. Sau khi xử lý, ươm hạt trong bầu đất đã được chuẩn bị sẵn, rồi tiến hành tưới nước, giữ ẩm. Khi cây con mọc cao khoảng 20-30cm, sẽ đem trồng vào các hố đã chuẩn bị sẵn ngoài đồng ruộng.
- ✓ Cách thứ hai không xử lý hạt: hạt gấc được gieo trực tiếp vào bầu đất chuẩn bị sẵn, 1-2 hạt/bầu, vùi sâu hạt từ 2-3cm, đặt hạt theo chiều đứng và hướng vị trí phôi hạt sang bên, tưới nước giữ ẩm, để bầu trong mát, tránh ánh sáng trực xạ. Sau thời gian khoảng 2 tuần cây sẽ mọc một cách tự nhiên. Và sau đó chờ khoảng 3-4 tuần thì đem ra trồng ngoài ruộng.

Lưu ý cách chọn hạt để làm giống: Chọn hạt chắc, khỏe, không dị tật, chọn hạt từ những trái chín sinh lý tự nhiên, những trái bị dị tật, chín ép hay chín héo thì không nên chọn lấy hạt làm giống.



Hình: Nhân giống gấc bằng hạt không qua xử lý hạt (nảy mầm tự nhiên)

6. Trồng cây ra ruộng:

6.1 Mật độ và khoảng cách trồng:

Tùy theo điều kiện thổ nhưỡng mà có thể trồng gấc với các mật độ khác nhau, trung bình một trụ gấc có thể phủ giàn ở giới hạn trên dưới 20 m². Do đó căn cứ trên tiêu chí đó mà có thể trồng cho thích hợp. Và trước khi trồng, trong khâu chuẩn bị đất

trồng thì có bước chuẩn bị hố trồng, vì vậy mật độ và khoảng cách trồng được quyết định ngay từ khâu đào hố trồng. Thường khoảng cách trồng hàng cách hàng là 4 mét, cây cách cây 5 mét, mật độ 500 trụ/ha. Nếu đất tốt hơn thì trồng mật độ khoảng 400 trụ/ha, với khoảng cách hàng cách hàng 5 mét, cây cách cây 5 mét.

6.2. Kỹ thuật trồng:

Chọn những cây có sức sống tốt, sinh trưởng, phát triển bình thường, không bị bệnh đem trồng ra ngoài đồng ruộng. Tháo bỏ bầu nilon, đặt cây xuống hố trồng, hướng ngọn cây về phía trụ của giàn. Để thuận tiện cho gác leo lên giàn dễ dàng thì có thể làm một cầu dẫn bằng tre, chà le, hay dây nilong lên giàn ngay đầu trụ của giàn. Khi cây gác được 40-50cm thì hướng cho gác theo cầu dẫn để leo lên giàn. Giữ ẩm cho cây bằng cách tủ rơm rạ quanh gốc.

Nếu trồng cây con từ hạt thì nên trồng từ 2-3 cây/hố, vì khả năng tỉ lệ cho cây được:cái từ hạt là 50:50, nên nếu phát hiện dây được thì tiến hành cắt bỏ, tuy vậy 2-3 cây/hố thì ít nhất cũng còn một dây cái. Mỗi hố chỉ cần 1 cây cái là đạt yêu cầu.

7. Kỹ thuật chăm sóc:

Cây gác là cây dài ngày, thời gian sinh trưởng có thể từ 10 đến 15 năm, tùy theo điều kiện chăm sóc. Gác có thể sinh trưởng và phát triển trên các loại đất khác nhau, trừ những loại đất bị phèn nặng, nhiễm mặn. Nhiệt độ thích hợp cho sự phát triển của gác là 28 đến 32 °C, nếu nhiệt độ xuống dưới 15⁰C thì cây chậm phát triển, lá có thể bị biến dạng. Ẩm độ thích hợp cho sự phát triển của gác là từ 70 - 80%. Thông thường cây gác từ khi trồng đến khi ra hoa, đậu trái khoảng 3 - 4 tháng, và cũng ở thời điểm này thì mới có thể xác định được chính xác dây được - dây cái của cây gác. Khi quả được thụ phấn, thời gian từ lúc quả hình thành đến lúc chín thu hoạch thì cũng mất khoảng 2 - 3 tháng.

Hiện nay đối với cây gác thì năng suất chưa được thống kê cụ thể, nhưng với những thông tin từ tác giả Trương Vĩnh Hải – Viện khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Miền Nam khi nghiên cứu trồng cây gác ở Đak Nông có năng suất từ 22 tới 24 tấn/ha. Tuy nhiên với những vườn gác có chế độ chăm sóc tốt như ở Tây Ninh, vùng Đông Nam bộ thì năng suất có thể đạt trên 30 tấn/ha (theo số liệu điều tra từ người trồng gác). Và để cây gác sinh trưởng, phát triển, đạt năng suất tốt cần chú ý những vấn đề canh tác như sau.

7.1. Bón phân:

a. Giai đoạn vườn gác kiến thiết cơ bản:

- Khi chuẩn bị hố trồng: bón lót 5-10 kg phân hữu cơ; 0,5 kg phân lân (tùy chọn); 0,5 kg vôi (tùy chọn)
- Lần 1 sau trồng 10-15 ngày: bón nhử phân đạm (Ure) 20 - 50 gram/gốc
- Lần 2 sau trồng 1 tháng: bón 100 gram Ure + 50 gram DAP cho một gốc
- Lần 3 sau trồng 2 tháng: bón 100 gram Ure + 50 gram DAP cho một gốc
- Lần 4 khi ra hoa, bắt đầu ra trái: 150-200 gram phân hỗn hợp N-P-K 20-20-15

b. Giai đoạn khai thác trái thương phẩm:

Cây gấc ở giai đoạn khai thác cần bón cân đối lượng phân bón N-P-K, có thể tham khảo công thức 120 N – 100 P – 120 K và 2 tấn phân hữu cơ sinh học cho 1ha/năm.

- Lần 1 đầu mùa mưa: $1/3 N + 1/3 P + 1/3 K$
- Lần 2 giữa mùa mưa: $1/3 N + 1/3 P + 1/3 K$
- Lần 3 cuối mùa mưa: $1/3 N + 1/3 P + 1/3 K$

Lưu ý công thức quy đổi như sau:

- Phân Ure: 100 kg Ure chứa 46 kg N (đạm)
- Phân DAP: 100 kg DAP chứa 16kg N (đạm) + 46kg P (lân) + 0kg K (kali)
- Phân Super lân: 100 kg chứa khoảng 16 – 20 kg P (lân)
- Kali: 100 kg Kali đỏ - muối ốt chứa khoảng 50 – 60 kg K (kali); 100kg kali trắng chứa 45-50kg K (kali)

7.2. Tưới nước:

Cây gấc có khả năng chịu hạn tốt nhưng nếu thiếu nước thì khả năng đậu trái bị giảm. Cây gấc háo nước nhưng không chịu được úng. Do vậy, nên cung cấp nước thường xuyên và đầy đủ cho cây để đảm bảo sự sinh trưởng và phát triển tốt, đặc biệt trong giai đoạn mùa khô và trong giai đoạn ra hoa kết trái. Độ ẩm thích hợp cho cây gấc phát triển là từ 70 - 80 %. Có thể áp dụng các phương pháp tưới khác nhau như tưới phun, tưới tràn hoặc tưới nhỏ giọt.

7.3. Làm cỏ:

Cây gấc trong thời gian kiến thiết cơ bản có thể còn xuất hiện cỏ dại trong vườn, nhưng khi gấc đã phủ kín giàn thì cỏ dại sẽ cũng giảm dần và từ từ biến mất. Tuy vậy,

cũng phải thường xuyên xới xáo xung quanh hồ trồng để bộ rễ phát triển tốt và tăng hiệu quả sử dụng phân bón.

7.4. Chăm sóc tạo tán:

Việc tạo tán, tỉa cành cho gấc chỉ tập chung chủ yếu vào giai đoạn sau khi gấc lên giàn, đặc biệt là giai đoạn cây gấc đã leo giàn được khoảng 2 tháng và sau mỗi vụ thu hoạch.

Phương pháp tỉa:

- Đối với gấc trồng được 2 tháng sau khi lên giàn thì chú ý hướng các dây chính để các dây phân bố đều trên giàn, tận dụng tốt không gian trong vườn. Thường mỗi trụ sau khi kiểm tra bỏ dây đực thì nên để lại 1-2 dây cái là đủ.

- Đối với khoảng thời gian sau vụ thu hoạch thì nên cắt bỏ những dây già, dây khô, hoặc các dây từ cấp 3 trở đi, giữ lại các dây chính, khỏe có khả năng tái sinh tốt vì chính những dây này sẽ tái sinh và mang quả rất hiệu quả.

7.5. Vấn đề bảo vệ thực vật:

❖ Sâu hại:

- Bọ cánh cam: là bọ cánh cứng, thường ăn phá hại trong thân, làm cho thân bị phù. Nếu trường hợp bị nặng thì có thể làm cho dây chậm phát triển, vàng lá, thậm chí chết phần trên của dây. Loại côn trùng này gây hại ở các giai đoạn sinh trưởng khác nhau của cây gấc. Phòng trừ bằng cách xịt các loại thuốc có nguồn gốc sinh học như Actara, Verimec hoặc có thể sử dụng thuốc hóa học như Regent 800 WP.v.v...

- Rầy mềm: thường ở mặt dưới lá hút nhựa, hại chủ yếu trong giai đoạn cây còn non mới trồng. Phòng trị như đối với bọ cánh cam.

- Sâu xanh: gây hại cả trên lá và trên trái. Ở trên trái, sâu xanh gây hại từ khi trái hình thành tới khi trái gần đạt kích thước ổn định. Chúng gây hại trong suốt cả thời vụ. Dùng các loại thuốc nhóm Cúc tổng hợp như Sherpa, Sher Sài Gòn, Astron-Plus để phun xịt.

- Rệp sáp vảy: thường bám trên thân của gấc, chúng gây hại làm cây chậm phát triển. Phòng trừ bằng các thuốc hóa học như Regent 800 WP, Sherpa .v.v...

- Ruồi đục quả: hiện có trên đối tượng gấc nhưng chưa nghiêm trọng.

❖ Bệnh hại:

- Bệnh đốm lá: do nấm *Pseudoperonospora cubensis* Rostow gây bệnh. Lá gấc bị bệnh, mặt trên có nhiều chấm vàng, mặt dưới có các chất xám, sau đó lá chết héo.

Dây gấc bị bệnh phát triển kém, không cho quả hoặc cho ít quả, quả nhỏ, phẩm chất kém. Phòng trị bệnh bằng cách xịt dung dịch Benlate C, hoặc Rovral, Vibensu 4‰ (phần ngàn) lên lá.

- Bệnh cháy lá (than thư): do nấm *Collectrichum lagenarium* Ell and Halst gây bệnh. Lá gấc bị bệnh cháy thành đốm hoặc cháy khô cả lá, phòng trị giống như bệnh đốm lá.

- Bệnh khảm lá: do virus (CMV) gây bệnh. Lá gấc bị bệnh thường bị đốm vàng, xoắn lá, dây mọc còi cọc, không cho quả, bệnh do virus gây ra không có thuốc trị. Phòng trừ bằng cách nhổ bỏ những cây bị nhiễm, đem đi tiêu hủy.

- Bệnh tuyến trùng: tuyến trùng *Meloidogyne* spp làm rễ, dây gốc bị tuyến trùng phá hại trông còi cọc phát triển kém, vàng cho quả hoặc không cho trái. Phòng bằng cách rải một hố 30g Furadan hoặc 20g Vi-Mocap khi gieo hạt hoặc trồng cây con. Đầu và giữa mùa mưa, phun thuốc Stop vào gốc để phòng trị tuyến trùng, liều lượng 50 mL/bình 16lít.

8. Thu hoạch và tồn trữ:

Thời gian cây gấc từ khi trồng đến khi cho trái từ 3 đến 4 tháng, thời gian đậu trái đến khi thu hoạch trái từ 2,5-3 tháng. Khi thu hoạch gấc, chỉ nên thu hái gấc khi quả đã chín đỏ ½ diện tích vỏ quả. Khi hái nên chọn những ngày nắng. Dùng dao bén hoặc kéo bén cắt cuống trái. Quả được xếp vào trong sọt, mỗi sọt với trọng lượng vừa phải để tiện vận chuyển. Dưới đáy sọt cứ một lớp quả lại để một lớp rơm rạ hoặc lá chuối giữ cho quả gấc khỏi bị biến dạng, vỡ nát, nhất là khi vận chuyển đi xa. Quả gấc cần được tồn trữ nơi thoáng mát trong khi chờ vận chuyển về nơi chế biến.

III. XU HƯỚNG CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT NÂNG CAO GIÁ TRỊ SẢN PHẨM TỪ GÁC THÔNG QUA SỐ LIỆU SÁNG CHẾ QUỐC TẾ

1. Tình hình đăng ký bảo hộ sáng chế về gấc trên thế giới:

Gấc là một loại quả giàu dinh dưỡng nhưng lại không phổ biến trên thế giới. Việt Nam là một trong số ít các nước trồng được loại quả này. Nhắc đến gấc, người ta thường nhắc đến hàm lượng các vi chất, vitamin, ...có trong nó. Các nghiên cứu về quả gấc chủ yếu là tìm cách tận dụng các hợp chất quý giá bên trong gấc để nâng cao sức khỏe, phục vụ con người.

Hiện nay, sáng chế về gấc không nhiều. Theo cơ sở dữ liệu Wipsglobal mà Trung tâm thông tin tiên hành khảo sát, lượng sáng chế về gấc tại CSDL này chỉ có 6 sáng chế, được đăng ký bảo hộ ở các quốc gia:

- ✓ 4 sáng chế đăng ký bảo hộ tại Trung Quốc
- ✓ 1 sáng chế đăng ký bảo hộ tại Hàn Quốc
- ✓ 1 sáng chế đăng ký bảo hộ tại Mỹ
- ❖ **Sáng chế tại Mỹ:**

Nội dung đề cập tới việc chiết xuất beta-carotene từ quả gấc – một chất chống oxy hóa hiệu quả, được ứng dụng vào ngành thực phẩm, mỹ phẩm và dược phẩm.

Số sáng chế: US2004-0024275

Ngày nộp đơn: 05/08/2002

Tác giả: Vương Thúy Lệ

❖ **Sáng chế tại Hàn Quốc:**

Nội dung đề cập tới một thành phần trong gấc được sử dụng để ngăn cản sự thèm ăn và hỗ trợ điều trị bệnh béo phì

Số sáng chế: KR2011-0063362

Ngày nộp đơn: 02/12/2010

Tác giả: Lee, Hyun Woo

❖ **Sáng chế tại Trung Quốc:**

a. Số sáng chế: CN 101697993

Ngày nộp đơn: 02/11/2009

Tác giả: Sun Fujun, Lin Huibin, Song Weiguo, Lu Yonghui

Sáng chế đề cập tới việc ứng dụng các thành phần trong hạt Gấc để điều trị kháng viêm, thuộc lĩnh vực Y học dân tộc của Trung Quốc

b. Số sáng chế: CN 101611878

Ngày nộp đơn: 14/04/2009

Tác giả: Lu Dayan, Ye Wancheng

Sáng chế đề cập tới phương pháp tách carotenoid từ quả gấc, để ứng dụng vào trong ngành thực phẩm

c. Số sáng chế: CN 102813727

Ngày nộp đơn: 09/06/2011

Tác giả: Wen Zongxuan

Sáng chế đề cập tới một loại thuốc mỡ mà thành phần có sử dụng bột gấc. công dụng để chữa bệnh đau khớp, đau cơ

d. Số sáng chế: CN 101152571

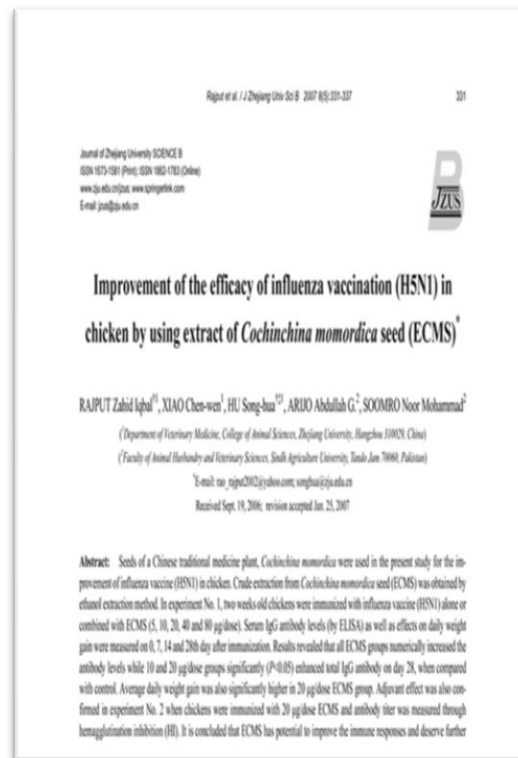
Ngày nộp đơn: 09/10/2007

Tác giả: Hu Songhua | Xiao Chenwen

Nhà nộp đơn đăng ký sáng chế: trường đại học Chiết Giang – Trung Quốc

Sáng chế đề cập tới hợp chất saponin chiết xuất từ hạt gấc có khả năng làm tăng hiệu quả của vaccine lở mồm long móng khi tiêm chủng cho động vật.

Trong cuốn tạp chí khoa học của Trường đại học Chiết Giang (Trung Quốc) , xuất bản vào tháng 04/2007 cũng có bài viết đề cập tới “*Extract of Cochinchina momordica seed (ECMS)*” có khả năng làm tăng hiệu quả của vaccine H5N1 tiêm chủng cho gà.



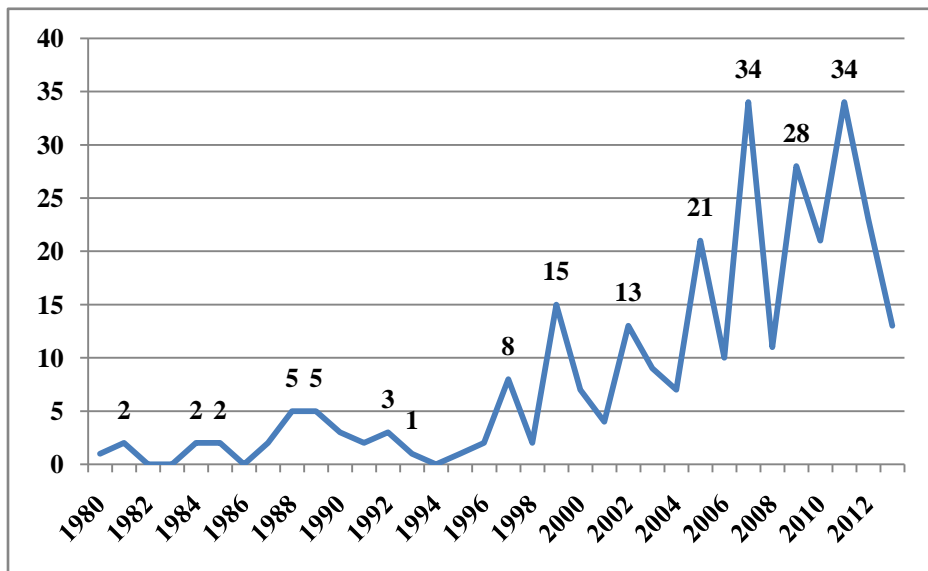
2. Tình hình đăng ký sáng chế về công nghệ trích ly sử dụng CO₂ siêu tới hạn theo thời gian:

Một trong những sản phẩm đầu ra của gấc là dầu gấc. Trong dầu gấc chứa nhiều các chất vi lượng cần thiết cho sức khỏe con người, như: Beta Caroten , Lycopene, Vitamin E, ... Một vấn đề đặt ra cho các sản phẩm dầu gấc hiện nay là với công nghệ ép – trích ly bằng dung môi truyền thống thì hàm lượng các vi chất còn lại trong sản phẩm là bao nhiêu?

Nhóm nghiên cứu của khoa Công nghệ thực phẩm – Trường đại học Nông Lâm TP.HCM đã thử nghiệm thành công công nghệ chiết xuất dầu gấc bằng CO₂ siêu tới hạn qui mô phòng thí nghiệm. Công nghệ này cho phép thu hồi dầu gấc có hàm lượng các chất vi lượng cao hơn gấp nhiều lần so với công nghệ truyền thống trước đây.

Công nghệ trích ly sử dụng CO₂ siêu tới hạn đã được sử dụng trên thế giới trong sản xuất các sản phẩm tinh dầu và hương liệu tự nhiên, các sản phẩm chất béo giàu hàm lượng DHA và EPA để ứng dụng trong các ngành công nghiệp thực phẩm, dược phẩm và mỹ phẩm.

Theo nguồn thông tin mà Trung tâm tiếp cận được từ cơ sở dữ liệu Wipsglobal, từ năm 1980 đã có sáng chế đăng ký bảo hộ về công nghệ trích ly sử dụng CO₂ siêu tới hạn, và từ đó đến nay đã có khoảng 291 sáng chế đăng ký bảo hộ về vấn đề này.



Hình: Tình hình đăng ký sáng chế về công nghệ trích ly sử dụng CO₂ siêu tới hạn theo thời gian

Sáng chế đầu tiên đăng ký bảo hộ tại Mỹ, đề cập tới việc sử dụng công nghệ trích ly siêu tới hạn để thu hồi dầu và nhựa cây thông

Số sáng chế: US4308200

Ngày nộp đơn: 10/07/1980

Tình hình đăng ký sáng chế có nhiều biến động, tăng – giảm qua các năm nhưng nhìn chung tăng dần theo thời gian, trong đó tăng mạnh từ những năm 2000 cho đến nay, lượng sáng chế tập trung nhiều trong 2 năm:

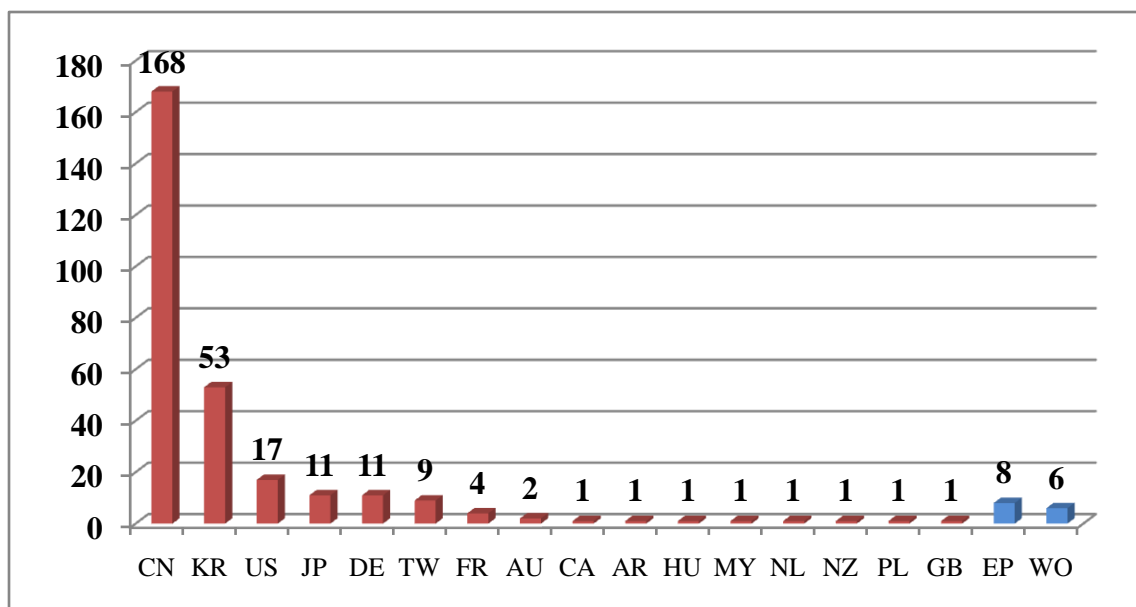
✓ Năm 2007: 34 sáng chế

✓ Năm 2011: 34 sáng chế

3. Tình hình đăng ký sáng chế về công nghệ trích ly sử dụng CO₂ siêu tới hạn theo các quốc gia:

Hiện nay, sáng chế đang được đăng ký bảo hộ ở khoảng 16 quốc gia trên toàn thế giới và ở 2 tổ chức bảo hộ sáng chế là tổ chức châu Âu (EP) và tổ chức thế giới (WO).

16 quốc gia có sáng chế đăng ký bảo hộ: Trung Quốc (CN), Hàn Quốc (KR), Mỹ (US), Nhật (JP), Đức (DE), Đài Loan (TW), Pháp (FR), Úc (AU), Canada (CA), Argentina (AR), Hungary (HU), Malaysia (MY), Hà Lan (NL), New Zealand (NZ), Ba Lan (PL), Anh (GB)



Hình: Tình hình đăng ký sáng chế về công nghệ trích ly sử dụng CO₂ siêu tới hạn theo các quốc gia

Lượng sáng chế được đăng ký bảo hộ ở 6 quốc gia khu vực châu Á: Trung Quốc, Hàn Quốc, Nhật Bản, Đài Loan, Malaysia

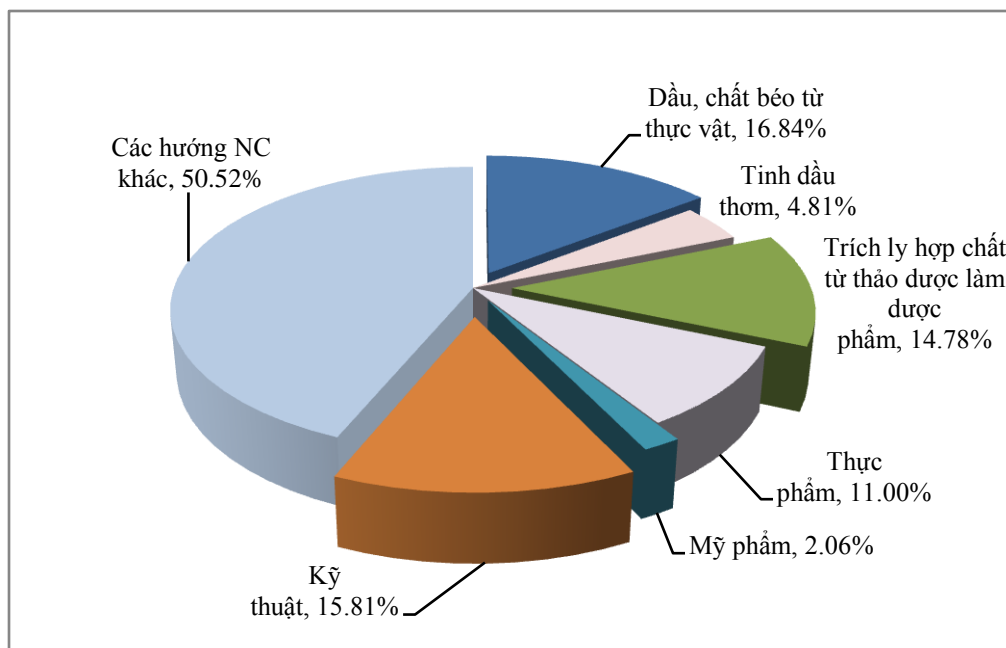
Lượng sáng chế được đăng ký bảo hộ 8 quốc gia khu vực châu Âu: Đức, Pháp, Canada, Hungary, Hà Lan, New Zealand, Ba Lan, Anh

Lượng sáng chế được đăng ký bảo hộ ở 2 quốc gia khu vực châu Mỹ: Mỹ, Argentina

Lượng sáng chế được đăng ký bảo hộ ở 1 quốc gia khu vực châu Úc: Úc

4. Tình hình đăng ký sáng chế về công nghệ trích ly sử dụng CO₂ siêu tới hạn theo bảng phân loại sáng chế quốc tế IPC:

Với 291 sáng chế đăng ký liên quan đến công nghệ chiết xuất bằng CO₂ siêu tới hạn mà Trung tâm tiếp cận được, khi đưa vào bảng phân loại sáng chế quốc tế IPC (International Patent Classification), nhận thấy lượng sáng chế tập trung nhiều vào một số nhóm nghiên cứu như sau:



Hình: Tình hình đăng ký sáng chế về công nghệ trích ly sử dụng CO₂ siêu tới hạn theo bảng phân loại sáng chế quốc tế IPC

- Hướng nghiên cứu đề cập tới công nghệ chiết xuất dầu, chất béo từ thực vật bằng CO₂ siêu tới hạn có lượng sáng chế đăng ký chiếm khoảng 16.84%. Sáng chế đầu tiên đăng ký bảo hộ vào khoảng năm 1991, lượng sáng chế thuộc hướng nghiên cứu này đang được đăng ký bảo hộ ở khoảng 6 quốc gia trên toàn thế giới.

- Hướng nghiên cứu đề cập tới công nghệ chiết xuất tinh dầu thơm bằng CO₂ siêu tới hạn có lượng sáng chế đăng ký chiếm khoảng 4.81%. Sáng chế đầu tiên đăng ký bảo hộ vào khoảng năm 2009, lượng sáng chế thuộc hướng nghiên cứu này đang được đăng ký bảo hộ ở Trung Quốc.

- Hướng nghiên cứu đề cập tới công nghệ chiết xuất các hợp chất từ thảo dược bằng CO₂ siêu tới hạn có lượng sáng chế đăng ký chiếm khoảng 14.78%. Sáng chế đầu tiên đăng ký bảo hộ vào khoảng năm 1995, lượng sáng chế thuộc hướng nghiên cứu này đang được đăng ký bảo hộ ở khoảng 7 quốc gia trên toàn thế giới.

- Hướng nghiên cứu đề cập tới công nghệ chiết xuất các hợp chất từ thiên nhiên bằng CO₂ siêu tới hạn để đưa vào ứng dụng trong lĩnh vực thực phẩm có lượng sáng chế đăng ký chiếm khoảng 11%. Sáng chế đầu tiên đăng ký bảo hộ vào khoảng năm 1999, lượng sáng chế thuộc hướng nghiên cứu này đang được đăng ký bảo hộ ở khoảng 6 quốc gia trên toàn thế giới.

- Hướng nghiên cứu đề cập tới công nghệ chiết xuất các hợp chất từ thiên nhiên bằng CO₂ siêu tới hạn để đưa vào ứng dụng trong lĩnh vực mỹ phẩm có lượng sáng chế đăng ký chiếm khoảng 2.06%. Sáng chế đầu tiên đăng ký bảo hộ vào khoảng năm 2005, lượng sáng chế thuộc hướng nghiên cứu này đang được đăng ký bảo hộ ở 2 quốc gia là Hàn Quốc và New Zealand.

- Nếu các hướng nghiên cứu trên tập trung nhiều về ứng dụng của công nghệ chiết xuất bằng CO₂ siêu tới hạn thì hướng nghiên cứu này nghiên cứu nhiều về kỹ thuật và phương pháp. Lượng sáng chế thuộc hướng nghiên cứu này chiếm khoảng 15.81%. Năm 1984 có sáng chế đầu tiên được đăng ký bảo hộ ở Nhật.

❖ Tình hình đăng ký bảo hộ sáng chế thuộc 6 hướng nghiên cứu chính ở các quốc gia:

	Tình hình đăng ký bảo hộ tại các quốc gia
Công nghệ (B01D-011)	Châu Á: Trung Quốc, Hàn Quốc, Đài Loan, Nhật
	Châu Âu và Châu Mỹ: Đức, Pháp, Mỹ
	Tổ chức: EP và WO
Thực phẩm (A23L)	Châu Á: Trung Quốc, Nhật, Hàn Quốc

	Châu Âu và Châu Mỹ: Đức, Ba Lan và Mỹ
Dược phẩm (A61K-035 , A61K-036)	Châu Á: Trung Quốc, Nhật, Hàn Quốc, Đài Loan
	Châu Âu và Châu Mỹ: Đức và Mỹ
	Tổ chức: EP
Dầu, chất béo từ thực vật (C11B-001)	Châu Á: Trung Quốc, Hàn Quốc, Đài Loan, Malaysia
	Châu Âu và Châu Mỹ: Mỹ
	Tổ chức: EP
Mỹ phẩm (A61K-008)	Châu Á: Hàn Quốc
	Châu Âu: Newzealand
Tinh dầu thơm (C11B-009)	Châu Á: Trung Quốc

Nhìn chung, sáng chế thuộc các hướng nghiên cứu chính (theo bảng phân loại sáng chế quốc tế IPC) đang được đăng ký bảo hộ chủ yếu ở các quốc gia khu vực châu Á, đặc biệt là 2 quốc gia: Trung Quốc và Hàn Quốc. Đây là hai quốc gia có sự quan tâm tới các loại cây thảo dược nên có đã có nhiều sáng chế đăng ký ứng dụng công nghệ trích ly bằng CO₂ siêu tới hạn để có được các hợp chất thiên nhiên, đưa vào ứng dụng trong các lĩnh vực khác nhau, phục vụ con người

❖ **Bảng thông kê lượng sáng chế theo 3 giai đoạn:**

	Thập niên 80	Thập niên 90	2000-2013
Công nghệ (B01D-011)	6	8	32
Thực phẩm (A23L)	0	2	28
Dược phẩm (A61K-035 , A61K-036)	0	10	33
Dầu, chất béo từ thực vật (C11B-001)	0	4	42

Mỹ phẩm (A61K-008)	0	0	6
Tinh dầu thơm (C11B-009)	0	0	14

Nhìn chung, lượng sáng chế đăng ký ở các hướng nghiên cứu đều tăng dần theo thời gian cùng với sự phát triển của các ngành khoa học công nghệ.

Các sáng chế về kỹ thuật và công nghệ liên quan tới chiết xuất bằng CO₂ siêu tới hạn đăng ký bảo hộ từ những năm thập niên 80 sớm hơn so với các sáng chế về ứng dụng của kỹ thuật này trong việc chiết xuất các hợp chất thiên nhiên đưa vào phục vụ trong nhiều lĩnh vực, cụ thể như sau:

✓ Nhóm sáng chế về ứng dụng công nghệ chiết xuất các hợp chất dầu, chất béo từ thực vật bằng CO₂ siêu tới hạn và nhóm sáng chế ứng dụng công nghệ chiết xuất này phục vụ trong ngành thực phẩm, dược phẩm bắt đầu đăng ký bảo hộ từ những năm thập niên 90.

✓ Nhóm sáng chế ứng dụng công nghệ chiết xuất bằng CO₂ siêu tới hạn để thu được các hợp chất thiên nhiên phục vụ trong lĩnh vực mỹ phẩm và sản xuất tinh dầu thơm thì bắt đầu đăng ký bảo hộ từ những năm 2000 cho đến nay.

Theo các sáng chế công bố, điểm nổi bật của phương pháp chiết xuất bằng CO₂ siêu tới hạn là:

- ✓ Nhiệt độ thấp trong quá trình tách chiết, do đó không ảnh hưởng tới các thành phần tự nhiên
- ✓ Không có dư lượng dung môi hữu cơ
- ✓ Giữ được hàm lượng các hợp chất chiết tách cao

Với các ưu điểm nêu trên, phương pháp này đang được áp dụng cho việc chiết tách các hợp chất đòi hỏi về độ tinh khiết để đạt yêu cầu về chất lượng.

Trong sản xuất tinh dầu thơm: Trung Quốc đã có nhiều sáng chế đăng ký bảo hộ về việc ứng dụng phương pháp chiết xuất tinh dầu thơm từ thiên nhiên bằng CO₂ siêu tới hạn, đi từ các nguồn nguyên liệu như:

- ✓ Hoa cam (CN 101624557)
- ✓ Hoa oải hương (CN 103589515)
- ✓ Bạc hà (CN 102559385)

Trong lĩnh vực mỹ phẩm: đã có một số sáng chế đăng ký bảo hộ tại Hàn Quốc đề cập tới việc chiết tách các hợp chất tự nhiên đưa vào mỹ phẩm, hỗ trợ việc tái tạo collagen, ngăn ngừa lão hóa da, đi từ nguồn nguyên liệu:

- ✓ Rễ cây nhân sâm núi của Hàn Quốc (KR 0040082)
- ✓ Thất diệp đảm (KR 2008-0017963)

Trong thực phẩm: các sáng chế quan tâm áp dụng phương pháp chiết xuất bằng CO₂ siêu tới hạn để thu hồi các hợp chất tạo màu, mùi vị của thiên nhiên đưa vào thực phẩm, như:

- ✓ Chiết xuất các sắc tố tạo màu từ ớt đỏ (KR 2008-0089716)
- ✓ Chiết xuất các hợp chất tạo hương từ trái cây (KR 2006-0018204)

Trong sản xuất dược phẩm: các sáng chế quan tâm tới việc chiết xuất các loại dược liệu từ thiên nhiên như:

- ✓ Chiết xuất các hợp chất dược liệu từ nấm linh chi (CN 101683362)
- ✓ Chiết xuất các hợp chất dược liệu từ đông trùng hạ thảo (CN 101045069)
- ✓ Chiết xuất các hợp chất từ cây dành dành (US 7402325)

❖ **Nhận xét:**

Công nghệ chiết xuất bằng CO₂ siêu tới hạn là một trong những công nghệ giúp giữ lại tối đa hàm lượng các chất mong muốn trong dầu gấc. Sáng chế về công nghệ chiết xuất này đang được đăng ký bảo hộ ở khoảng 16 quốc gia trên toàn thế giới, trong đó tập trung nhiều ở Trung Quốc, chiếm tới hơn 50% tổng lượng sáng chế bảo hộ về công nghệ này trên thế giới.

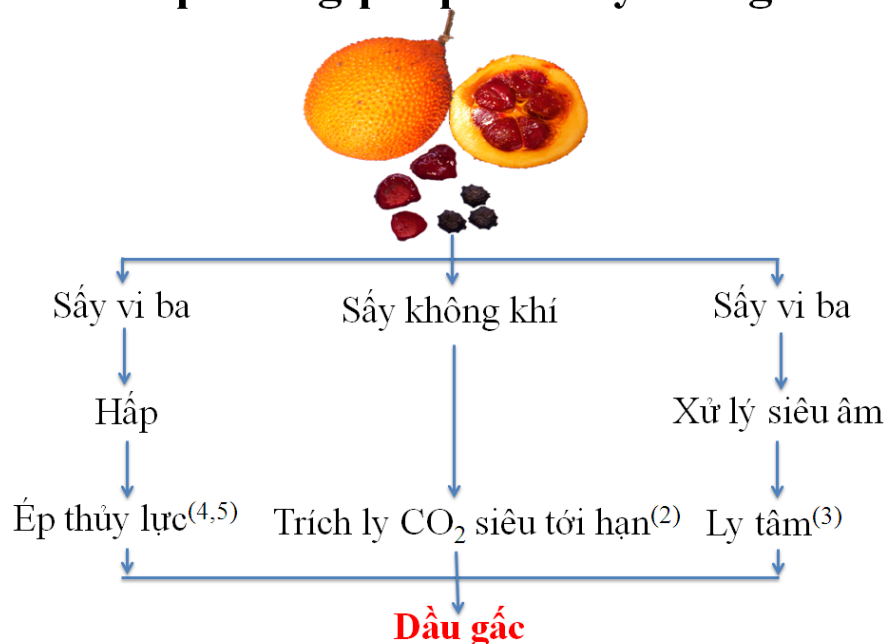
Với ưu điểm là công nghệ sạch, giúp các hợp chất sau quá trình chiết xuất giữ lại tối đa các hợp chất mong muốn nên đã có nhiều sáng chế đăng ký bảo hộ về ứng dụng công nghệ chiết xuất bằng CO₂ siêu tới hạn để thu được các hợp chất thiên nhiên phục vụ trong nhiều lĩnh vực: dược phẩm, mỹ phẩm, thực phẩm, ...

IV. PHƯƠNG PHÁP SẤY, ÉP, VI BAO HIỆN ĐẠI - ỨNG DỤNG VÀO SẢN XUẤT GẮC NHẪM BẢO QUẢN TỐT HƠN, HẠN CHẾ THẤT THOÁT HÀM LƯỢNG β - CAROTENE VÀ LYCOPENE TRONG SẢN PHẨM GẮC

1. Phương pháp trích ly có sự hỗ trợ của sấy vi ba:

Hiện nay, xu hướng trích ly là không dùng dung môi độc hại, một số những phương pháp trích ly hiện đại, như:

Các phương pháp trích ly dầu gấc



Trong đó, phương pháp trích ly có sự hỗ trợ của sấy vi ba đã được nhóm nghiên cứu trường đại học Nông Lâm khảo sát và đưa ra những thông số tối ưu. Theo nhóm nghiên cứu, sấy màng bằng không khí bình thường thì khi trích ly dầu gấc có hiệu suất thấp hơn so với sấy bằng vi ba, hiệu suất thấp hơn khoảng 16%. Phương pháp trích ly có sự hỗ trợ của sấy vi ba là phương pháp có tính khả thi khi áp dụng ở quy mô công nghiệp.

Một số thông số đã được thử nghiệm tại phòng thí nghiệm trường đại học Nông Lâm:

Màng hạt gấc → sấy vi ba (công suất: 630W, thời gian: 62 phút) → hấp (thời gian 22 phút) → ép thủy lực (áp suất 175kg/cm²) → thu được dầu gấc (β-carotene: 186 mg/100mL, Lycopene: 518 mg/100 mL, hiệu suất ép: 86%).

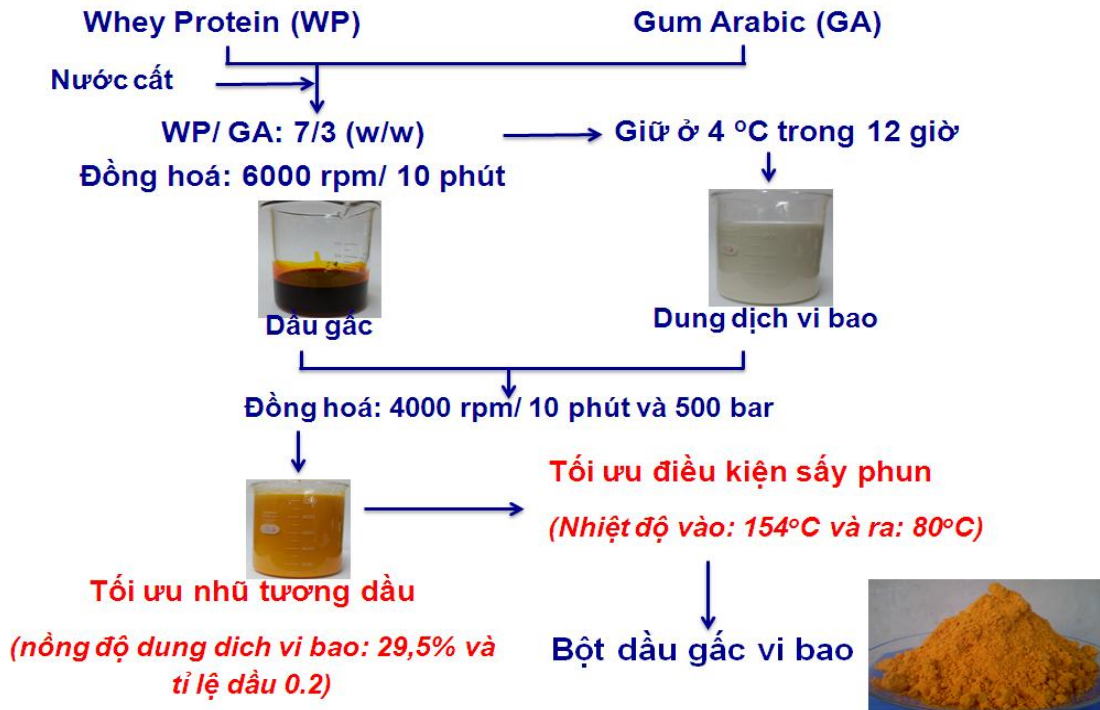
2. Phương pháp vi bao dầu gấc bằng sấy phun:

Dầu gấc chưa tinh luyện, có khả năng thất thoát các chất dinh dưỡng trong quá trình bảo quản rất cao vì các vi chất rất dễ oxi hóa, như: β-carotene, lycopene, ...

Vi bao dầu gấc bằng sấy phun là phương pháp giúp bảo quản hàm lượng các vi chất trong dầu gấc, nâng cao giá trị sản phẩm.

Quy trình tổng quát vi bao dầu gấc đã được thử nghiệm ở phòng thí nghiệm trường đại học Nông Lâm như sau:

Vi bao dầu gấc bằng phương pháp sấy phun^(7,8)



Nhóm nghiên cứu sử dụng hai hợp chất là Whey Protein (WP) và Gum Arabic (GA) để tạo hỗn hợp vi bao, trộn 2 hợp chất này với tỷ lệ 7 : 3 giữ ở 4°C trong 12 giờ.

Sau đó, phối trộn dầu gấc vào dung dịch vi bao với tỷ lệ 1:5, đồng hóa ở 4000rpm/ 10 phút và 500 bar. Lúc này, ta sẽ thu được dung dịch nhũ tương dầu gấc, dung dịch này có thể được sử dụng trực tiếp cho ngành thực phẩm.

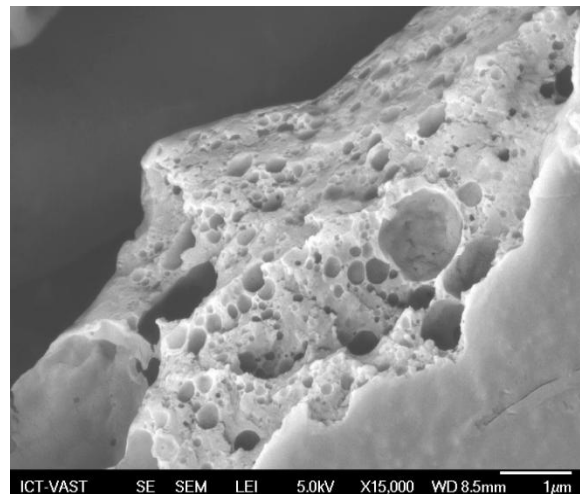
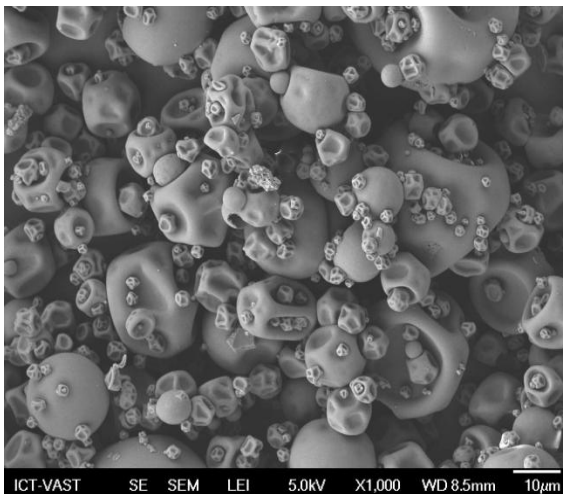
Nhóm nghiên cứu tiếp tục khảo sát, tối ưu điều kiện sấy phun (nhiệt độ vào: 154°C và nhiệt độ ra: 80°C), để tạo sản phẩm bột gấc, có khả năng ứng dụng trong nhiều lĩnh vực.

- ❖ Kết quả thu được của phương pháp vi bao dầu gấc bằng sấy phun:
 - ✓ Hiệu quả vi bao dầu: 87%
 - ✓ Hiệu quả vi bao β -carotene: 83%
 - ✓ Hiệu quả vi bao: 84%
 - ✓ Hiệu suất sấy: 53% (đây là hiệu suất sấy ở phòng Thí nghiệm, ở quy mô công nghiệp, mức ổn định sẽ cao hơn và hiệu suất sẽ tăng)
 - ✓ Ẩm độ: 4,9%

- ✓ Độ hoà tan: 90,3% (độ hòa tan cao, dầu gấc có khả năng tan tốt trong nước, ứng dụng để tạo màu thực phẩm tốt)
- ✓ Chỉ số peroxit: 4,1 meq/kg



*Hình: bột dầu gấc vi bao
có β -carotene: 720 $\mu\text{g/g}$ bột, Lycopene: 1379 $\mu\text{g/g}$ bột*



Hình: cấu trúc bên trong của bột dầu gấc vi bao

3. Kết luận:

- Sử dụng phương pháp ép với sự hỗ trợ của vi sóng sẽ giúp cải thiện được hiệu suất ép thông thường (tăng 16%).
- Phương pháp ép với sự hỗ trợ của vi sóng có thể ứng dụng trong sản xuất ở qui mô công nghiệp.
- Dầu gấc ép được có chứa hàm lượng β -carotene, lycopene cao và axit béo không bão hòa cao.
- Dầu gấc được bảo quản thành công bằng phương pháp vi bao.
- Bột dầu gấc thu được được sử dụng như thực phẩm chức năng hoặc bột màu tự nhiên có hàm lượng dinh dưỡng cao.

V. KỸ THUẬT TRÍCH LY TIÊN TIẾN SẠCH XANH BẰNG CARBONIC SIÊU TỚI HẠN - ỨNG DỤNG VÀO SẢN XUẤT DẦU GẮC

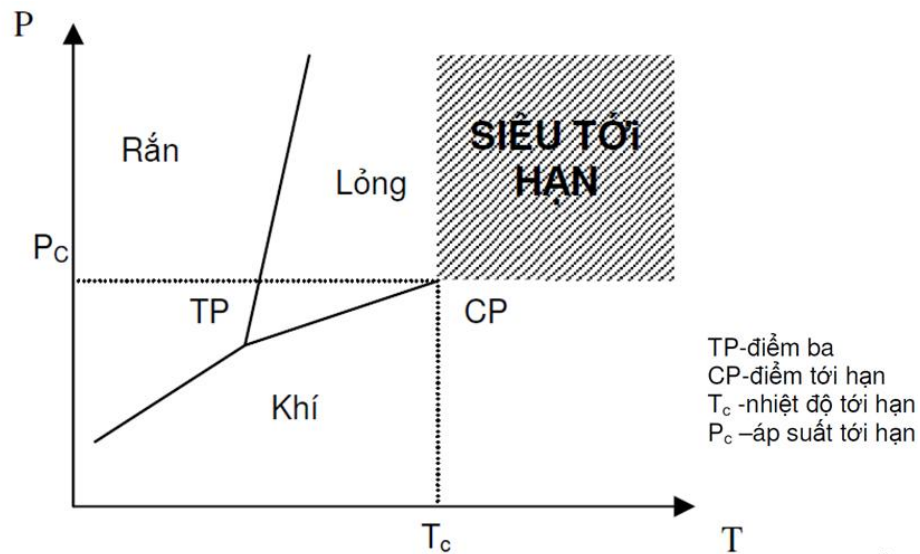
1. Phân tích cơ sở khoa học:

Hiện nay, trên thế giới đã áp dụng thành công công nghệ trích ly sử dụng CO₂ siêu tới hạn trong sản xuất các sản phẩm tinh dầu và hương liệu tự nhiên, các sản phẩm chất béo giàu hàm lượng DHA và EPA để ứng dụng trong công nghiệp thực phẩm, dược phẩm và mỹ phẩm. Công nghệ này đã ra đời cách đây hơn 130 năm. Năm 1861, Gore - là người phát hiện ra CO₂ lỏng có thể hòa tan comphor và naphtalen một cách dễ dàng và cho màu rất đẹp nhưng lại khó hòa tan các chất béo. Từ năm 1875-1876 Andrew - là người nghiên cứu về trạng thái siêu tới hạn của CO₂, tức là CO₂ chuyển từ trạng thái lỏng sang trạng thái khí nhưng vẫn chưa đạt ở dạng khí hoàn toàn mà ở điểm giữa của hai trạng thái lỏng- khí.

Năm 1920 – 1960 hàng loạt các công trình nghiên cứu về dung môi ở trạng thái siêu tới hạn ra đời. Mặc dù vậy CO₂ vẫn được lựa chọn dùng trong phương pháp này vì có các tính chất mà dung môi khác không có. Cho đến thập kỷ 80, công nghệ CO₂ siêu tới hạn mới thật sự phổ biến và được nghiên cứu một cách sâu rộng hơn.

Đối với một chất thông thường, dưới mỗi điều kiện nhất định chúng sẽ tồn tại ở một trạng thái nào đó trong 3 trạng thái rắn, lỏng hoặc khí. Nếu nén chất khí tới một áp suất đủ cao, chất khí sẽ hóa lỏng. Tuy nhiên, có một giá trị áp suất mà ở đó, nếu nâng dần nhiệt độ lên thì chất lỏng cũng không thể trở về trạng thái khí, mà rơi vào một vùng trạng thái đặc biệt gọi là trạng thái siêu tới hạn (supercritical). Vật chất ở

trạng thái này mang nhiều đặc tính của cả chất khí và chất lỏng, nghĩa là dung môi đó mang tính trung gian giữa khí và lỏng.



giản đồ nhiệt độ-áp suất của một đơn chất

3

Các thông số tới hạn của một số lưu chất

Component	T _c (K)	P _c (MPa)
Ethylene	282.4	5.04
Carbon dioxide	304.1	7.38
Ethane	305.3	4.87
Propane	369.8	4.25
n-Hexane	507.5	3.01
Acetone	508.1	4.70
Isopropanol	508.3	4.76
Methanol	512.6	8.09
Ethanol	513.9	6.14
Ethyl acetate	523.2	3.83
Water	647.1	22.06

(Brunner, 1994)

Trong các lưu chất ở đây, CO₂ có các thông số nhiệt độ và áp suất tới hạn lý tưởng, không ảnh hưởng tới hàm lượng các chất cần trích như: caroten, lycopene, ...

✓ Nhiệt độ tới hạn: 304.1K

✓ Áp suất: 7.38 Mpa

CO₂ siêu tới hạn có trạng thái nằm giữa pha lỏng và pha khí. Do đó, nó vừa có khả năng hòa tan như chất lỏng, vừa có khả năng truyền khối như chất khí.

Kỹ thuật trích ly bằng CO₂ siêu tới hạn, có đặc điểm:

✓ Sử dụng nguồn CO₂ có sẵn, từ phụ phẩm của ngành công nghệ lên men (giá thành rẻ)

✓ CO₂ là khí trơ, không độc. Đây được xem là dung môi sản xuất thực phẩm an toàn, được thế giới chấp nhận

Kỹ thuật trích ly bằng CO₂ siêu tới hạn, gồm các bước sau:

✓ Khí CO₂ đưa vào buồng làm lạnh để hóa lỏng, sau đó điều chỉnh thông số áp suất tới trạng thái tới hạn.

✓ Vật liệu trích đưa vào trong buồng trích. CO₂ siêu tới hạn tiếp xúc với các chất trích mong muốn, hoàn tan chúng.

✓ Sau đó, tại buồng trích sẽ giảm áp suất xuống, CO₂ chuyển thành dạng khí, bay ra ngoài, chất trích mong muốn được giữ lại và đưa ra ngoài.

Mức độ hòa tan của chất tan vào trong CO₂ siêu tới hạn phụ thuộc vào sự khác biệt giữa hệ số hòa tan của lưu chất và của chất tan.

Một chất có thể tan vào trong CO₂ siêu tới hạn khi:

$$|\delta_1 - \delta_2| < 1.7 - 2.0 \quad \text{hoặc} \quad \delta_1/\delta_2 < 0.5$$

$$\delta_1 = 1.25 \sqrt{P_c} \frac{\rho_{r,SF}}{\rho_{r,L}} \quad \delta_2 = \sqrt{\frac{\sum_i (\Delta E_v)_i}{\sum_i (\Delta v)_i}}$$

Trong đó, δ_1 là độ hòa tan của lưu chất CO₂ siêu tới hạn và δ_2 là độ hòa tan của chất mong muốn.

Như vậy, qua công thức trên có thể thấy, chỉ cần điều chỉnh nhiệt độ và áp suất để độ hòa tan của lưu chất CO₂ siêu tới hạn gần với độ hòa tan của chất mong muốn thì khả năng thu hồi, trích ly các chất mong muốn thuận tiện, dễ dàng hơn.

Bảng 1: hệ số hòa tan của các loại lipid tìm thấy trong dầu thực vật

Loại Lipid	Hệ số hòa tan (cal ^{1/2} /cm ^{3/2})	Loại Lipid	Hệ số hòa tan (cal ^{1/2} /cm ^{3/2})
Hydrocarbon	8.34	Diacylglycerol	9.45
Carotenoid	8.72	Sterol	9.52
Tocopherol	8.86	PC	9.77
Triacylglycerol	8.91	Monoacylglycerol	10.2
Axít béo	9.10	PI	12.05

(Montanari *et al.*, 1996 và King, 2002).

2. Phát triển công nghệ CO₂ siêu tới hạn ở các quốc gia:

Công nghệ trích ly sử dụng CO₂ siêu tới hạn đã được ứng dụng ở nhiều quốc gia:

- Ở Ấn Độ: công nghệ này dùng để chiết xuất tinh chất trong gia vị và thảo dược.
- Ở New Zealand, Ba Lan: ứng dụng công nghệ này để trích các hợp chất trong hoa hublông và thảo dược.
- Ở Tây Ba Nha: ứng dụng công nghệ để xử lý nút bần rượu vang nhằm loại bỏ các hợp chất gây ảnh hưởng đến hương vị rượu.
- Ở Đức, Ý: ứng dụng để loại caffein trong trà, cà phê.
- Ở Đài Loan dùng để xử lý thuốc trừ sâu trong gạo cho sản phẩm gạo “sạch”.
- Ở Hàn Quốc ứng dụng để sản xuất dầu mè không lẫn các protein gây dị ứng có trong mè.

ÁN ĐỘ Gia vị & Thảo dược
Nhà máy đa năng 3 x 300 lít, 550 bar



SOCRATES Intensive Course, 8-23.7.2006, Lisbon

NEW ZEALAND (năm 2002) Hoa hublông & Thảo dược
Nhà máy đa năng: 3 x 850 lít, 550 bar



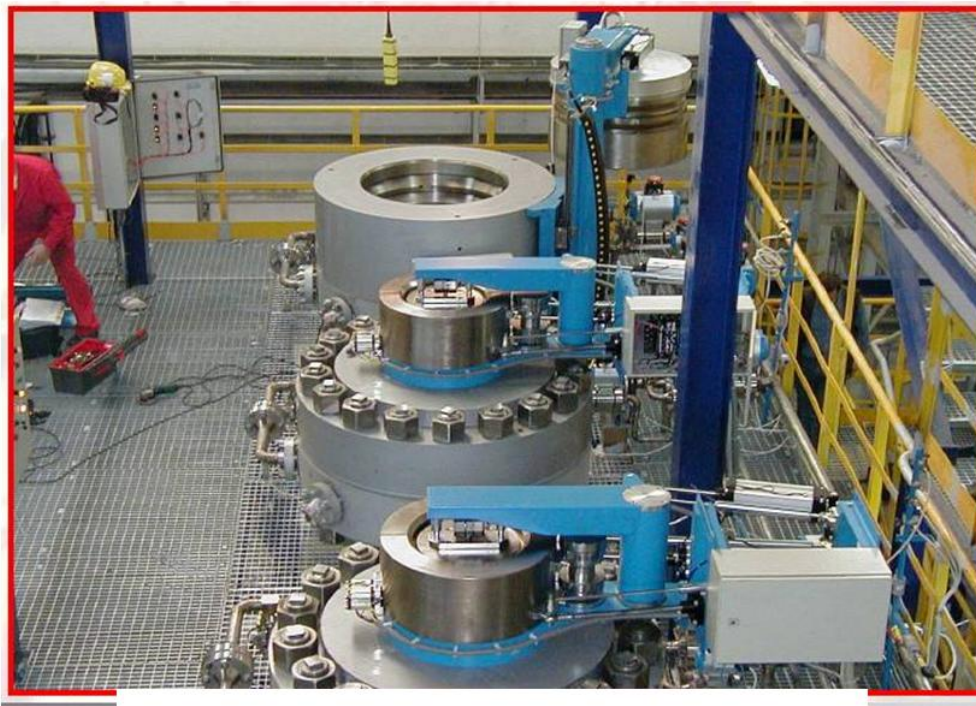
SOCRATES Intensive Course, 8-23.7.2006, Lisbon

TÂY BAN NHA (năm 2005) Xử lý nút bần rượu vang
3 x 8.300 lít / 150 bar / 15.000kg/h CO₂



SOCRATES Intensive Course, 8-23.7.2006, Lisbon

BA LAN Nhựa hoa Hublông



SOCRATES Intensive Course, 8-23.7.2006, Lisbon

ĐÀI LOAN Xử lý thuốc trừ sâu trong gạo
3 x 5,2 m³, 550 bar, 90 tấn/ngày



SOCRATES Intensive Course, 8-23.7.2006, Lisbon

HÀN QUỐC Dầu Mè
3 x 2.500 lít, 550 bar



SOCRATES Intensive Course, 8-23.7.2006, Lisbon

3. Nghiên cứu công nghệ CO₂ siêu tới hạn - Ứng dụng để trích ly dầu gấc ở trường đại học Nông Lâm TP.HCM

Trích ly bằng CO₂ siêu tới hạn đã được áp dụng từ lâu trên thế giới. Tuy nhiên, ở Việt Nam, công nghệ này còn mới. Nhóm nghiên cứu của trường đại học Nông Lâm đã thực hiện đề tài, áp dụng công nghệ CO₂ siêu tới hạn để trích ly dầu gấc.



Hình: Thiết bị trích ly bằng CO₂ siêu tới hạn ở quy mô phòng thí nghiệm

3.1. Các nội dung nghiên cứu trong đề tài:

Nội dung nghiên cứu 1: Khảo sát ảnh hưởng của các quá trình sơ chế đến hiệu suất trích ly và chất lượng của chế phẩm dầu gấc:

- Khảo sát ảnh hưởng của quá trình sấy đến hiệu suất trích ly và chất lượng dầu gấc.
- Khảo sát ảnh hưởng của kích thước màng hạt gấc đến hiệu suất trích ly và chất lượng dầu gấc.
- Khảo sát ảnh hưởng của xử lý enzyme đến hiệu suất trích ly và chất lượng dầu gấc.

Nội dung nghiên cứu 2: Khảo sát ly trích phân đoạn dầu gấc bằng kỹ thuật chiết xuất với Carbonic siêu tới hạn:

- Khảo sát ảnh hưởng của áp suất đến hiệu suất trích ly và chất lượng dầu gấc.

- Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ đến hiệu suất trích ly và chất lượng dầu gấc.
- Khảo sát ảnh hưởng của tốc độ dòng CO₂ đến hiệu suất trích ly và chất lượng dầu gấc.
- Xây dựng quy trình trích ly dầu gấc bằng kỹ thuật carbonic siêu tới hạn.

Nội dung nghiên cứu 3: Đánh giá chất lượng chế phẩm dầu Gấc thu được bằng kỹ thuật Carbonic siêu tới hạn so với các dầu Gấc trích ly bằng các kỹ thuật khác:

- So sánh hiệu suất trích ly, hàm lượng carotene, lycopene, vitamin E với phương pháp ép và trích ly bằng dung môi hữu cơ

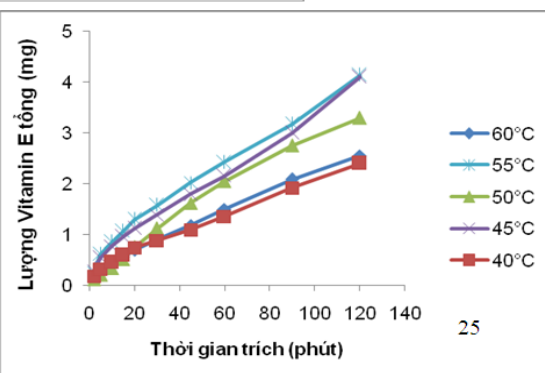
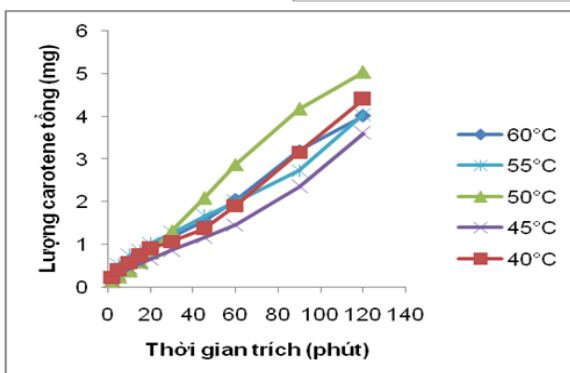
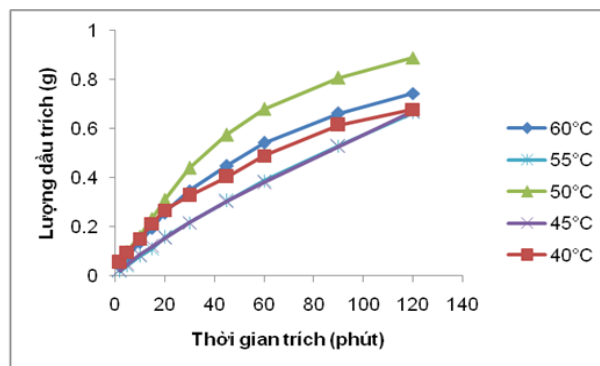
Nội dung nghiên cứu 4: Mô hình hóa quá trình trích ly dầu Gấc sử dụng kỹ thuật chiết xuất bằng Carbonic siêu tới hạn:

- Xây dựng mô hình quá trình trích ly dầu Gấc bằng kỹ thuật Carbonic siêu tới hạn theo các mô hình của Chrastil, Sovová và VT II.
- Đánh giá chi phí sản xuất dầu Gấc bằng kỹ thuật Carbonic siêu tới hạn.

3.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của các quá trình sơ chế đến hiệu suất trích ly và chất lượng của chế phẩm dầu Gấc:

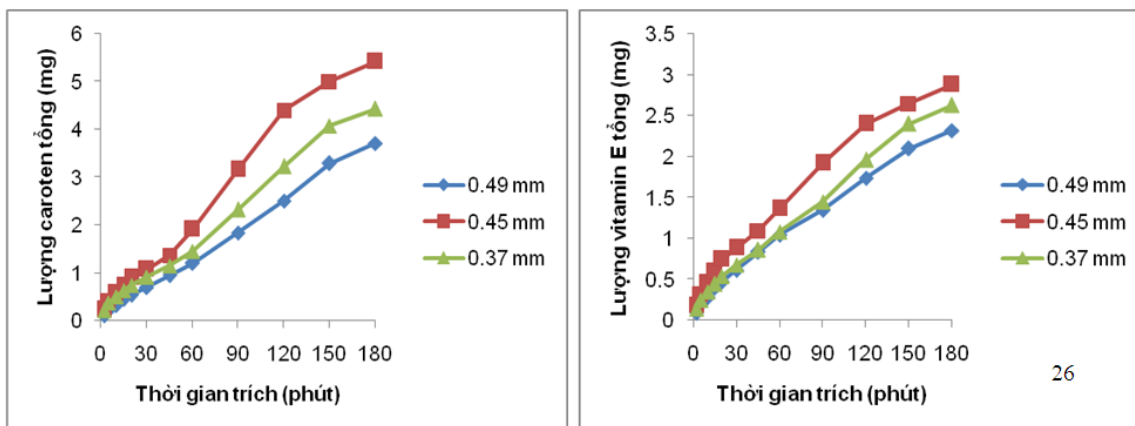
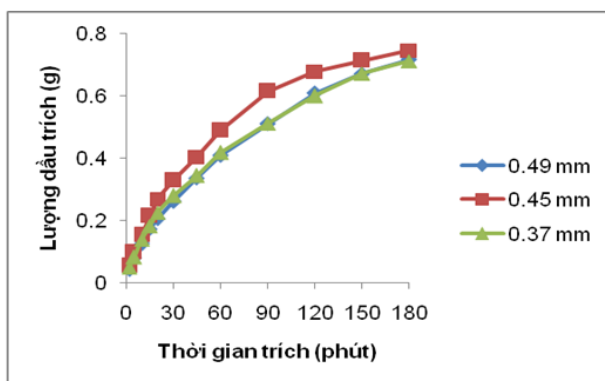
a. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy màng gấc trước khi trích:

Ở nhiệt độ 50°C xử lý màng gấc trước khi trích là tốt nhất



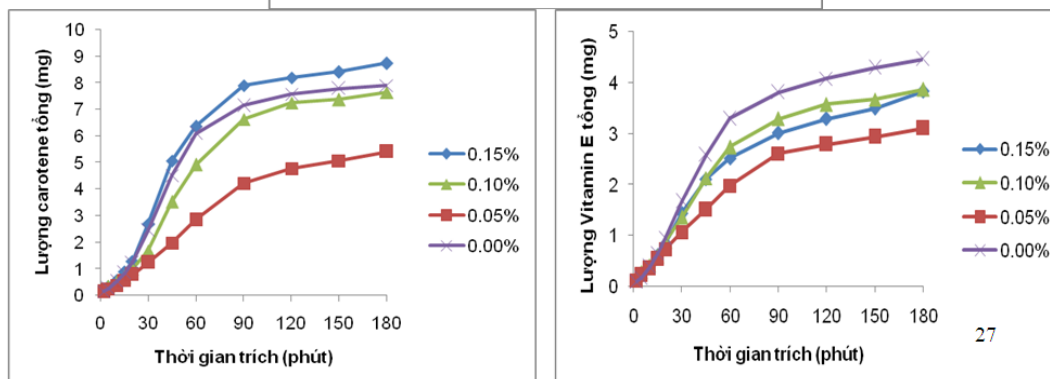
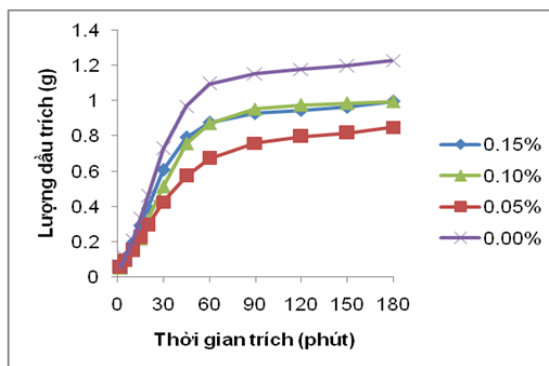
b. Ảnh hưởng của kích thước màng gác trước khi trích:

Kích thước màng gác khoảng 0.45mm là phù hợp cho trích ly màng gác



26

c. Ảnh hưởng của xử lý enzyme trước khi trích:

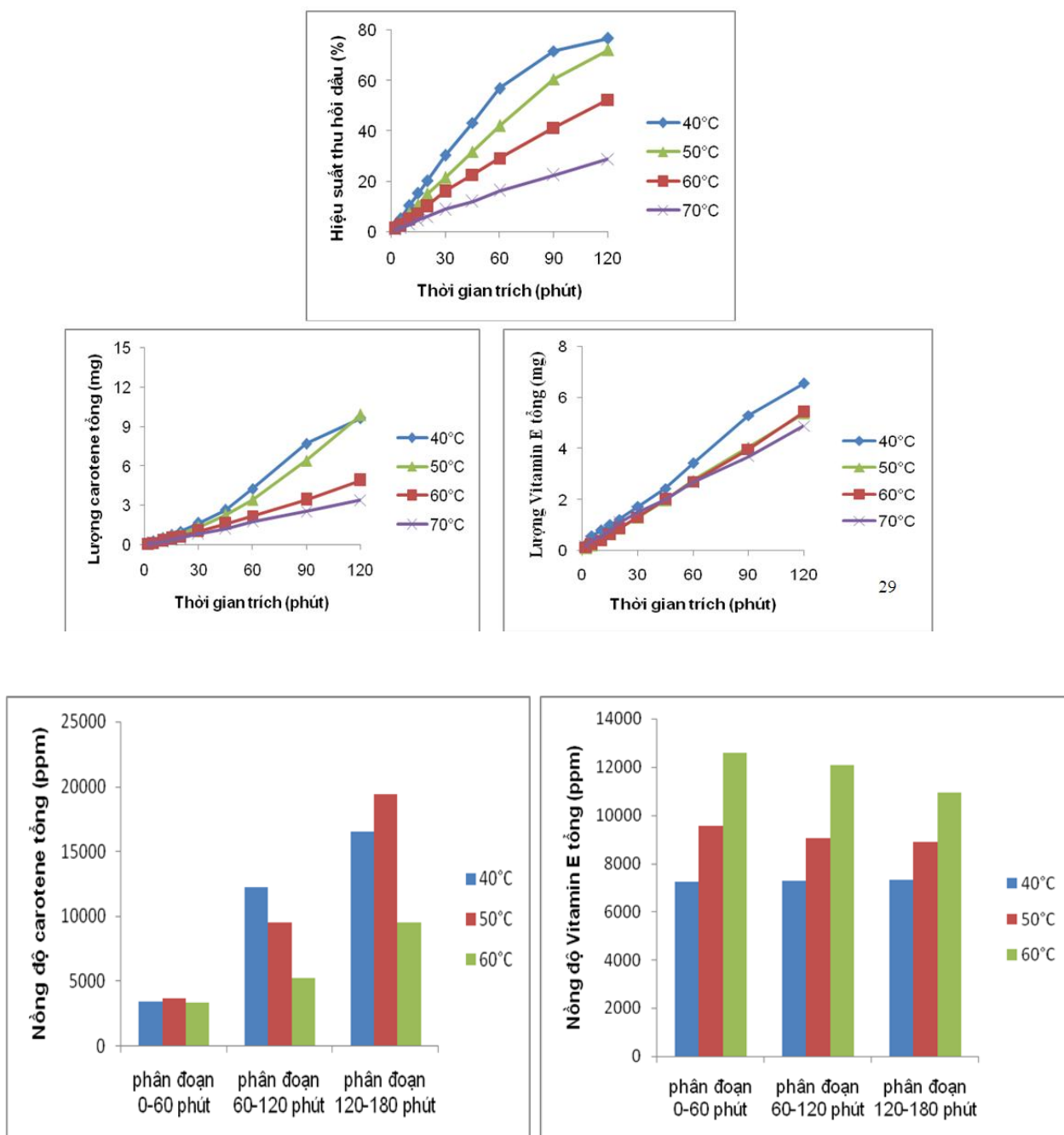


27

Nhóm nghiên cứu nhận thấy, ở quy mô công nghiệp, không cần xử lý enzyme trước khi trích vì so sánh giữa hiệu quả đạt được và chi phí thì không đạt được hiệu quả về mặt kinh tế.

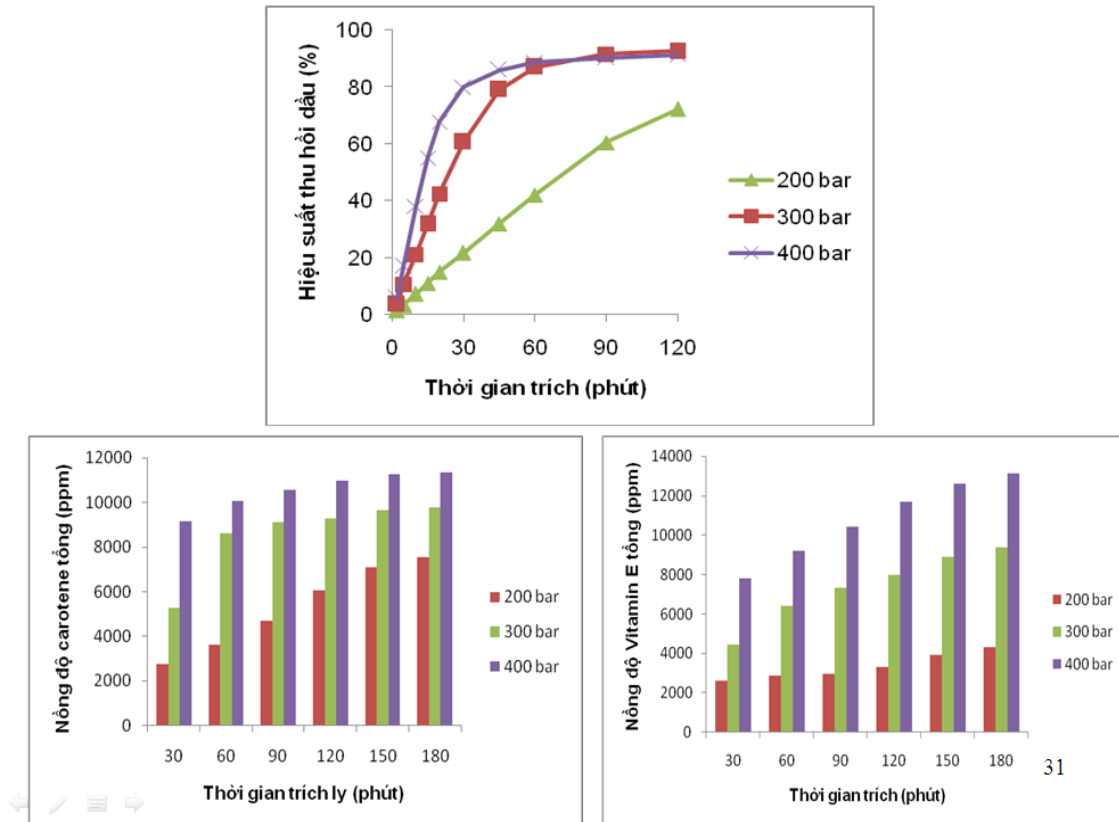
3.3. Kết quả khảo sát ly trích phân đoạn dầu gấc bằng kỹ thuật chiết xuất với Carbonic siêu tới hạn.

a. Ảnh hưởng của nhiệt độ:

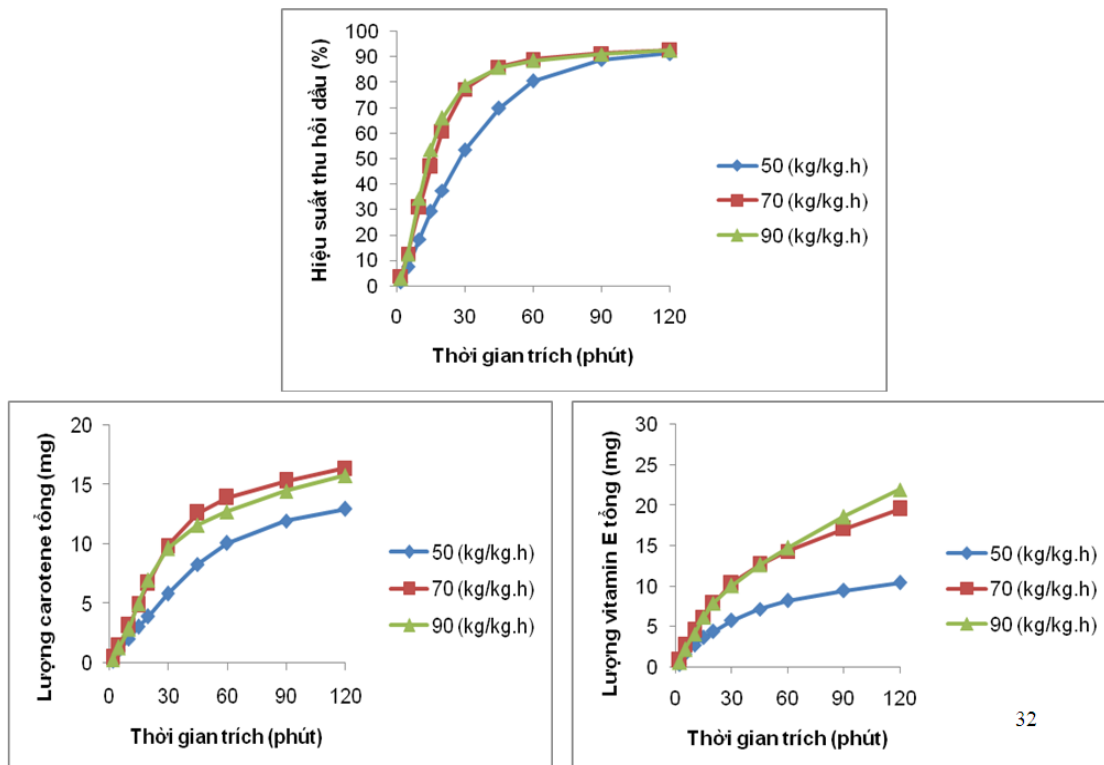


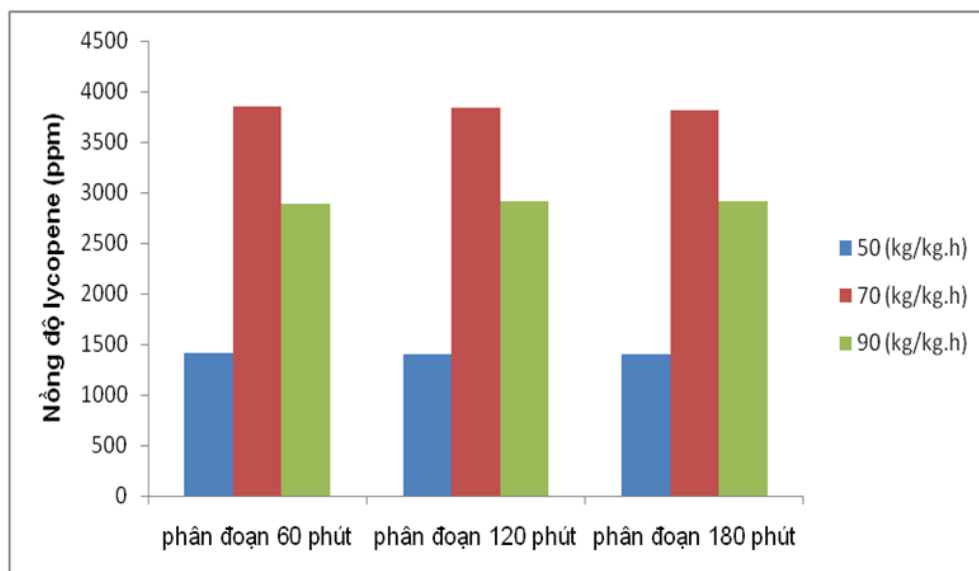
Hình. Nồng độ carotene và Vitamin E ở các phân đoạn riêng ở các điều kiện nhiệt độ khác nhau ở 200 bar

b. Ảnh hưởng của áp suất trích:



c. Ảnh hưởng của tốc độ dòng:





Hình Nồng độ lycopene ở các phân đoạn dầu trích từ màng gấc ở các điều kiện tốc độ dòng khác nhau (áp suất 400 bar, nhiệt độ trích 50°C)

d. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy:

Nhóm nghiên cứu đã xây dựng được mối quan hệ giữa nhiệt độ, áp suất và thời gian trong việc trích ly dầu gấc

Phương trình hồi qui bậc hai đối với hiệu quả trích ly dầu gấc Y_1 , khối lượng carotenoid tổng Y_2 , vitamin E tổng Y_3 như sau:

$$Y_1 = 91,86 + 14,13X_2 + 8,14X_3 - 10,86X_2^2 - 7,33X_2X_3$$

$$Y_2 = 18,20 + 1,74X_1 + 7,17X_2 + 2,39X_3 - 1,41X_2^2 - 2,04X_3^2 + 2,78X_1X_2 - 0,88X_2X_3$$

$$Y_3 = 16 + 4,01X_1 + 8,62X_2 + 3,65X_3 + 4,02X_1X_2 + 1,28X_1X_3 + 1,2X_2X_3$$

Nhóm nghiên cứu đã thử nghiệm với các số liệu sau: áp suất: 400 bar, nhiệt độ trích ly: 60°C, Thời gian trích ly: 90 phút. Kết quả như sau:

Chỉ tiêu theo dõi	Giá trị dự đoán của mô hình	Giá trị thực nghiệm
Hiệu quả trích ly dầu gấc (%)	90,45	91,52
Khối lượng carotenoid tổng (mg)	26,14	23,00
Khối lượng vitamin E tổng (mg)	28,21	24,04

3.4. Kết quả đánh giá chất lượng chế phẩm dầu Gấc thu được bằng kỹ thuật Carbonic siêu tới hạn so với các dầu Gấc trích ly bằng các kỹ thuật khác

Chỉ tiêu theo dõi	Phương pháp trích ly dầu gấc		
	Ép gia nhiệt* (1,5 kG/cm ²)	Dung môi * (trong 18h)	Carbonic siêu tới hạn (400 bar, 60°C)
Hiệu quả trích ly (%)	78,3	96,5	91,52
β-carotene (ppm)	1930	3200	9290
Vitamin E (ppm)	275,6	315,4	1419,9
Chỉ số peroxide (meqO ₂ /kg)	6,6	5,4	1,35

Theo kết quả báo cáo Dự án cấp bộ “Hoàn thiện công nghệ và sản xuất thử nghiệm dầu màng gấc và dầu hạt gấc của Vũ Đức Chiến và cộng sự (năm 2008), Viện Công nghiệp thực phẩm, Bộ Công Thương.

3.5. Kết quả mô hình hóa quá trình trích ly dầu Gấc sử dụng kỹ thuật chiết xuất bằng Carbonic siêu tới hạn

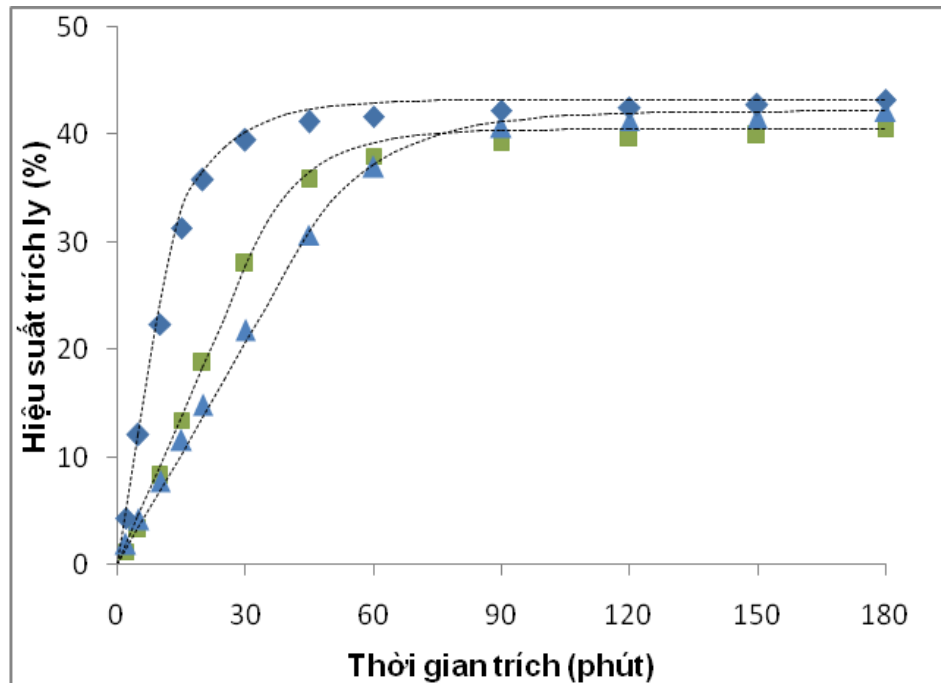
a. Phương trình Chrastil có dạng như sau:

$$C = \rho^k \exp\left(\frac{D}{T} + E\right)$$

Trong đó C nồng độ chất trích trong CO₂, ρ (g/l) là tỉ trọng CO₂, T (K) là nhiệt độ trích, k là số lượng phân tử lưu chất trung bình, D là hằng số phụ thuộc vào nhiệt lượng solvat hóa và E là hằng số phụ thuộc vào khối lượng phân tử và nhiệt độ nóng chảy của cấu tử trích ly và của lưu chất siêu.

$$C = \rho^{9,57} \exp\left(\frac{-4474,72}{T} - 50,81\right) \quad (\text{g dầu gấc/ 100g CO}_2)$$

b. Mô hình Sovova:



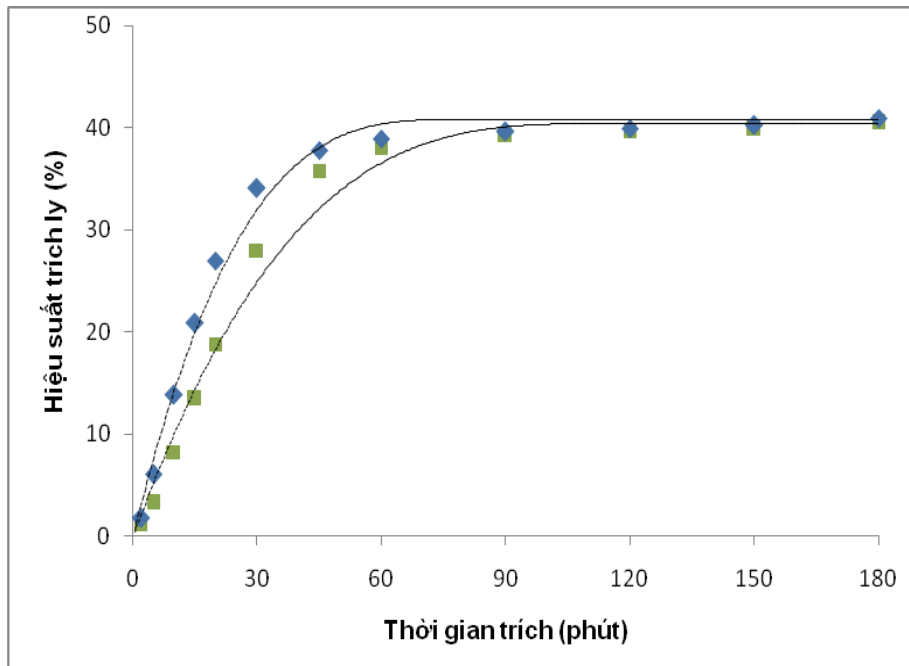
Hình. Comparison So sánh giá trị thực nghiệm và giá trị mô phỏng bởi mô hình solvova trích ly bởi CO₂ siêu tới hạn tại (◆) 400 bar, 70°C; (▲) 300 bar, 70°C; (■) 300 bar, 40°C; (---) theo mô hình Sovova.

Bảng: Các hệ số được thiết lập đối với trích ly dầu gấc bằng CO₂ siêu tới hạn sử dụng mô hình Sovova.

Áp suất (bar)	Nhiệt độ (°C)	t_{CER} (s)	Q_{CO_2} 10 ³ (kg/s)	k_{YA} 10 ³ (s ⁻¹)	k_{XA} 10 ⁴ (s ⁻¹)
400	70	679	4.23	6.22	4.72
400	60	1050	4.27	3.72	3.24
400	50	1090	4.23	4.14	3.15
400	40	1250	4.22	3.69	2.81
300	70	2428	4.22	4.36	3.17
300	60	2085	4.24	3.91	3.95

300	50	1919	4.21	3.99	4.06
300	40	1802	4.23	3.57	4.53

c. Mô hình VT-II:



Hình: So sánh giá trị thực nghiệm và giá trị mô phỏng bởi mô hình VT - II trích ly bởi CO₂ siêu tới hạn tại (◆) 400 bar , 40°C; (■) 300 bar, 40°C; (---) theo mô hình VT – II

Cân bằng vật chất đối với pha lưu chất là:

$$\frac{\partial c_F}{\partial t} = D_{ax} \cdot \frac{\partial^2 c_F(z)}{\partial z^2} - \frac{u_z}{\varepsilon} \cdot \frac{\partial c_F(z)}{\partial z} - \frac{1-\varepsilon}{\varepsilon} \cdot \frac{\partial \bar{c}(z)}{\partial t}$$

Và cân bằng vật chất đối với pha rắn là:

$$\frac{\partial \bar{c}(z)}{\partial t} = a \cdot k_{oG} \cdot \left(c_F(z) - \bar{c}_S(z) \cdot \frac{K(\bar{c}_S)}{\rho_S} \right)$$

Cân bằng chất trích giữa pha lưu chất và pha rắn

$$K(\bar{c}_s) = \frac{c_F^*}{\bar{c}_s}$$

$$K(\bar{c}_s) = k_1 \bar{c}_s \exp^{-k_2}$$

Hệ số truyền khối toàn phần:

$$\frac{\beta_F}{k_{oG}} = 1 + \frac{Bi \cdot K(\bar{c}_s)}{6}$$

$$Bi = \frac{\beta_F R K}{D_{es}}$$

Bảng: Các hệ số được thiết lập đối với trích ly dầu gấc bằng CO₂ siêu tới hạn sử dụng mô hình VT- II

Thông số	Đơn vị	400 bar 60°C	400 bar 50°C	400 bar 40°C	300 bar 50°C	300 bar 40°C
ε	-	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
k_1	-	4.01×10^{-2}	5.37×10^{-2}	4.55×10^{-2}	3.31×10^{-2}	3.19×10^{-2}
k_2	-	3.96×10^{-1}	3.36×10^{-1}	3.50×10^{-1}	3.21×10^{-1}	3.48×10^{-1}
K	-	9.07×10^{-3}	1.54×10^{-2}	1.24×10^{-2}	1.00×10^{-2}	8.80×10^{-3}
D_{AX}	m ² /s	2.38×10^{-3}	3.15×10^{-3}	4.34×10^{-3}	8.09×10^{-3}	9.36×10^{-3}
β	m ² /s	5.81×10^{-6}	4.87×10^{-6}	4.08×10^{-6}	3.74×10^{-6}	3.32×10^{-6}
Re	-	6.17	5.51	4.99	6.34	5.72
Sc	-	365.7	468.2	610.3	678.5	813.6

Sh	-	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09
----	---	------	------	------	------	------

3.6. Xác định chi phí cho một đơn vị sản phẩm ở quy mô phòng thí nghiệm

**Bảng: Tính toán chi phí sản xuất cho 100 kg dầu màng gấc
sản xuất bằng carbonic siêu tới hạn**

TT	Nội dung chi	Đơn vị	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền (1.000 đồng)
1	Màng gấc	Kg	246	300	73.800
2	Công lao động	Công	2	200	400
3	Nước	m ³	40	15	600
4	Bao bì	Cái	5	60	300
5	Chi phí vận hành		100	12	1.200
6	Chi phí khấu hao		100	20	2.000
Tổng					78.300
Giá thành 1kg dầu gấc					783

3.7. Kết luận:

- Các quá trình sơ chế:
 - ✓ Nhiệt độ sấy màng Gấc 50°C.
 - ✓ Kích thước màng Gấc d₅₀ thích hợp là 0,45 mm.
 - ✓ Sử dụng enzyme để xử lý dầu gấc trước khi trích ly bằng CO₂ siêu tới hạn sẽ không hiệu quả

- Về trích phân đoạn dầu Gấc bằng kỹ thuật chiết xuất với Carbonic siêu tới hạn:

✓ Ở áp suất 200 bar hàm lượng dầu thu hồi không cao. Nhưng có thể sử dụng trong trường hợp để phân đoạn dầu gấc có hàm lượng vi chất cao vượt trội.

✓ Áp suất 300 bar và 400 bar thích hợp cho việc trích ly dầu từ màng hạt Gấc. Tuy nhiên không nên sử dụng trên mức 400 bar nếu muốn ứng dụng trong công nghiệp sản xuất.

✓ Với dầu Gấc, chế độ CO₂ trích thích hợp được đề nghị là 400 bar 60°C, tốc độ dòng CO₂ tối ưu là 70 (kg/kg.h), thời gian trích ly 90 phút.

✓ Hiệu suất thu hồi cao

✓ Chất lượng chế phẩm dầu gấc thu được bằng phương pháp carbonic siêu tới hạn cao hơn và tốt hơn khi so sánh với dầu gấc trích ly bằng phương pháp ép gia nhiệt hoặc sử dụng dung môi hữu cơ.

- Hiệu quả trích ly dầu gấc: 91,5 %

- Nồng độ β-carotene 7161 ppm; ; lycopene 8058 ppm và vitamin E 6406 ppm.

- Chỉ số peroxide: 1,35 meqO₂/kg.

✓ Ước tính chi phí sản xuất dầu gấc là 783.000 VNĐ/kg dầu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tuyen C. Kha, Minh H. Nguyen, Paul D. Roach, Sophie E. Parks & Constantinos Stathopoulos (2013). Gac fruit: Nutrient and Phytochemical Composition, and Options for Processing. *Food Reviews International*, 29(1), 92-106.
2. Tuyen C. Kha, Huan Phan-Tai, Minh H. Nguyen (2014). Effects of Pre-treatments on the Yield and Carotenoid Content of Gac Oil Using Supercritical Carbon Dioxide Extraction. *Journal of Food Engineering*, 120(1), 44-49.
3. Tuyen C. Kha, Minh H. Nguyen, Paul D. Roach & Costas Stathopoulos (2014). Ultrasound-Assisted Aqueous Extraction of Oil and Carotenoids from Microwave-dried Gac (*Momordica cochinchinensis* Spreng) Aril. *International Journal of Food Engineering*. Under review.
4. Tuyen C. Kha, Minh H. Nguyen, Paul D. Roach & Costas Stathopoulos (2013). Effects of Gac Aril Microwave Processing Conditions on Oil Extraction Efficiency, and β -Carotene and Lycopene Contents. *Journal of Food Engineering*, 117(4), 486-491. Special Issue on Extraction and Encapsulation.
5. Tuyen C. Kha, Minh H. Nguyen, Paul D. Roach & Costas Stathopoulos (2013). Optimisation of Microwave-assisted Extraction of Gac Oil at Different Hydraulic Pressure, Microwave and Steaming Conditions. *International Journal of Food Science and Technology*, 48(7), 1436-1444.
6. Tuyen C. Kha, Minh H. Nguyen, Paul D. Roach & Costas Stathopoulos (2014). Effect of Drying Pre-Treatments on the Yield and Bioactive Content of Oil Extracted from Gac Aril. *International Journal of Food Engineering*, 10(1), 103-112.
7. Tuyen C. Kha, Minh H. Nguyen, Paul D. Roach & Costas Stathopoulos (2014). Microencapsulation of Gac oil by Spray Drying: Optimisation of Wall Material Concentration and Oil Load Using Response Surface Methodology. *Drying Technology: An International Journal*, 32(4), 385-397.
8. Tuyen C. Kha, Minh H. Nguyen, Paul D. Roach & Costas Stathopoulos (2014). Microencapsulation of Gac Oil: Optimisation of Spray Drying Conditions Using Response Surface Methodology. *Journal of Powder Technology*, 264, 298-309.
9. TS. Phạm Đức Toàn; *Tiềm năng, triển vọng và kỹ thuật canh tác cây gấc đạt năng suất, chất lượng cao*; 2014.
10. <http://www.wipsglobal.com/service/mai/main.wips>.