

ĐƠN VỊ THỰC HIỆN **CESTI** ĐƠN VỊ CHỈ ĐẠO 

# TECHMART CHUYÊN NGÀNH

Công nghệ sinh học trong lĩnh vực  
Chế biến thực phẩm và Nông nghiệp công nghệ cao



THỜI GIAN 26 - 27/10/2023

# Công nghệ Cô đặc lạnh và Ứng dụng trong Công nghệ Thực phẩm

BCV: TS. HUỲNH TIẾN ĐẠT

KHOA CÔNG NGHỆ HÓA HỌC VÀ THỰC PHẨM, ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP.HCM

Phone: +84 908650434 Email: [dat.huynhtien@hcmuaf.edu.vn](mailto:dat.huynhtien@hcmuaf.edu.vn)

## Nội dung báo cáo

1. Công nghệ cô đặc lạnh
2. Quy trình thiết bị công nghệ cô đặc lạnh
3. Hướng ứng dụng của dịch cô đặc
4. Kết luận

# 1. Công nghệ cô đặc lạnh

## *Mục đích của cô đặc thực phẩm*

- Tăng khả năng bảo quản
- Giảm chi phí vận chuyển và lưu trữ
- Tăng nồng độ chất tan cho mục đích công nghệ
- Làm giàu các hợp chất có hoạt tính sinh học

# 1. Công nghệ cô đặc lạnh

## *Các công nghệ cô đặc thực phẩm:*

- Công nghệ cô đặc bằng phương pháp gia nhiệt bốc hơi (evaporation)
- Công nghệ cô đặc bằng kỹ thuật màng lọc (membrane technology)
- Công nghệ cô đặc lạnh

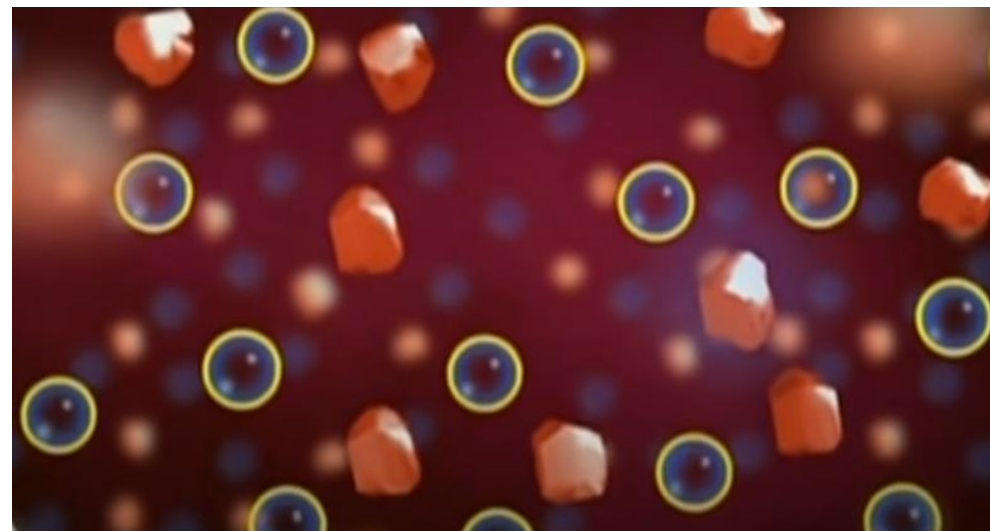
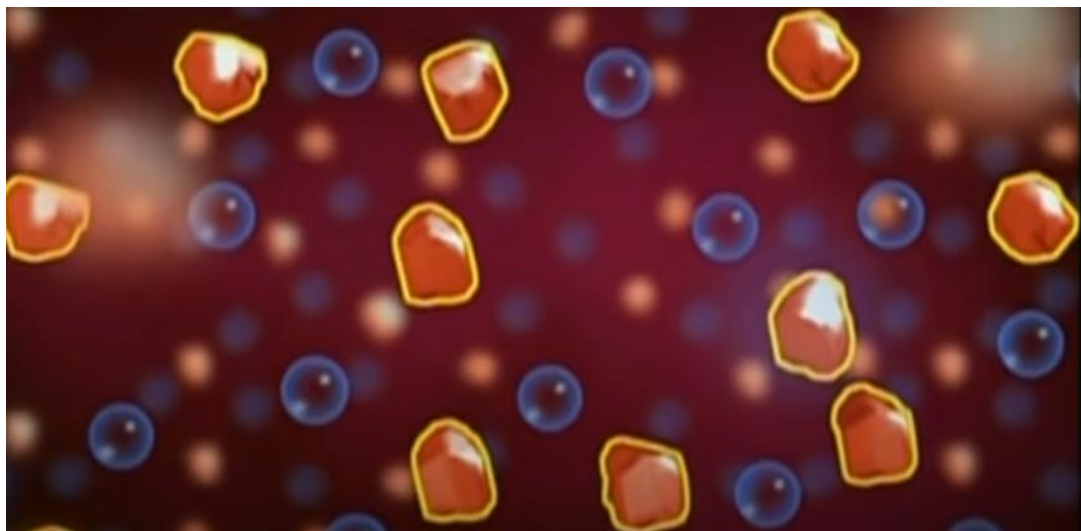




# 1. Công nghệ cô đặc lạnh

## *Công nghệ cô đặc lạnh*

Nước trong thực phẩm dạng lỏng sẽ được làm đông một phần tạo thành các tinh thể đá trong dịch thực phẩm được cô đặc. Sau đó, các tinh thể đá được tách ra khỏi dung dịch và làm tăng nồng độ chất tan trong dịch cô đặc.



# 1. Công nghệ cô đặc lạnh

## *Ưu điểm của công nghệ cô đặc lạnh*

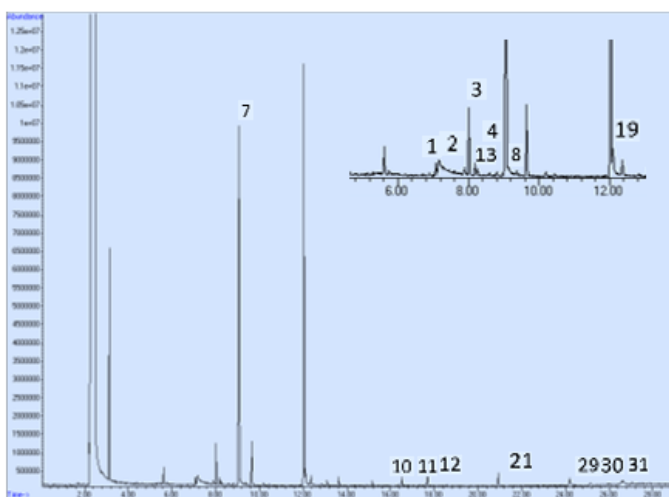
- Bảo tồn được hương vị và màu của thực phẩm
- Bảo tồn các thành phần nhạy với nhiệt
- Tiêu hao năng lượng thấp hơn so với phương pháp bốc hơi gia nhiệt
- Thiết bị dễ vệ sinh và chi phí bảo trì thấp
- Hệ thống đa năng có thể sử dụng cho nhiều loại thực phẩm khác nhau

## 1. Công nghệ cô đặc lạnh

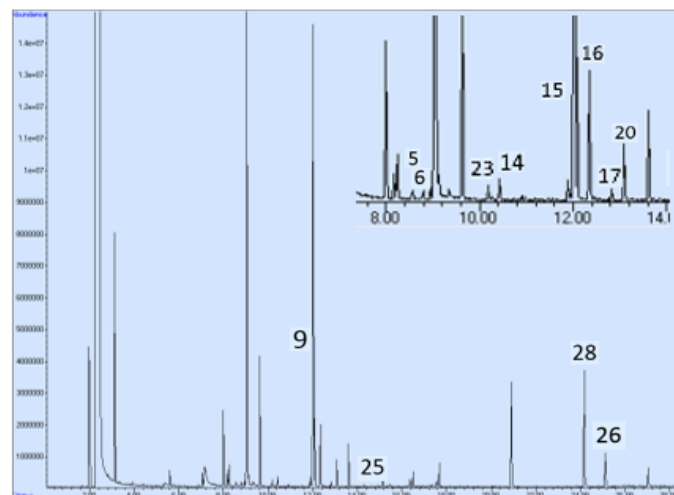
## Ưu điểm của công nghệ cô đặc lạnh

- Bảo tồn được hương vị và màu của thực phẩm

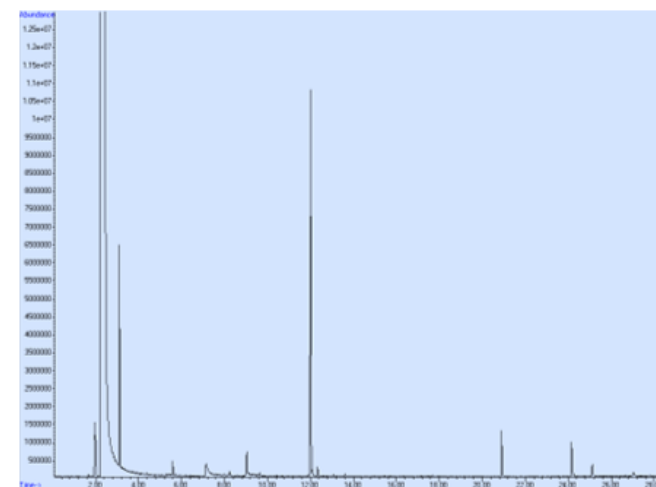
## Ví dụ: chanh không hạt



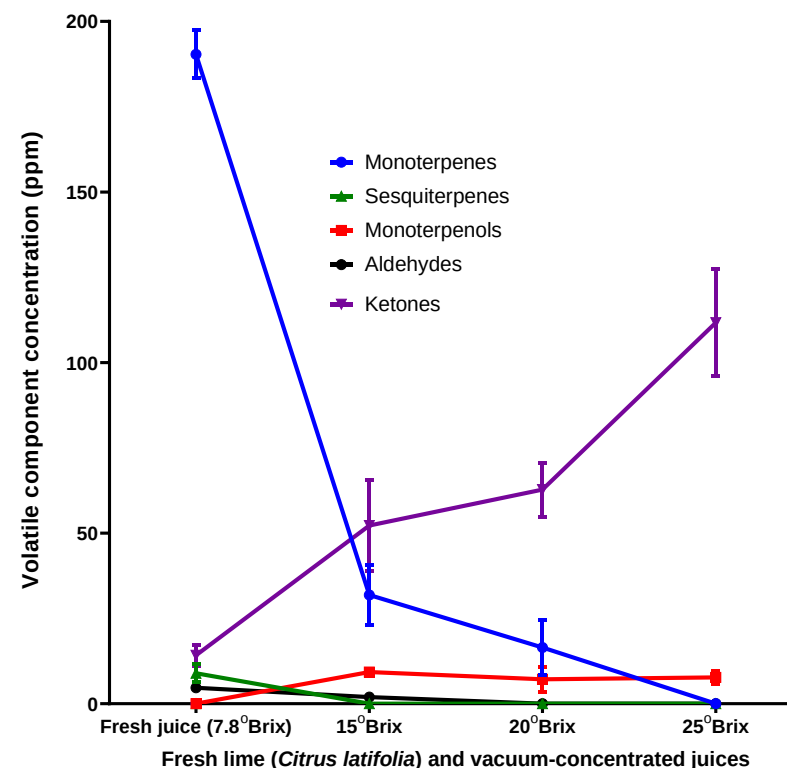
Nước chanh không  
hạt (8 Brix)



Nước chanh không hạt  
(25 Brix) cô đặc lạnh



Nước chanh không hạt (25 Brix) cô đặc chân không



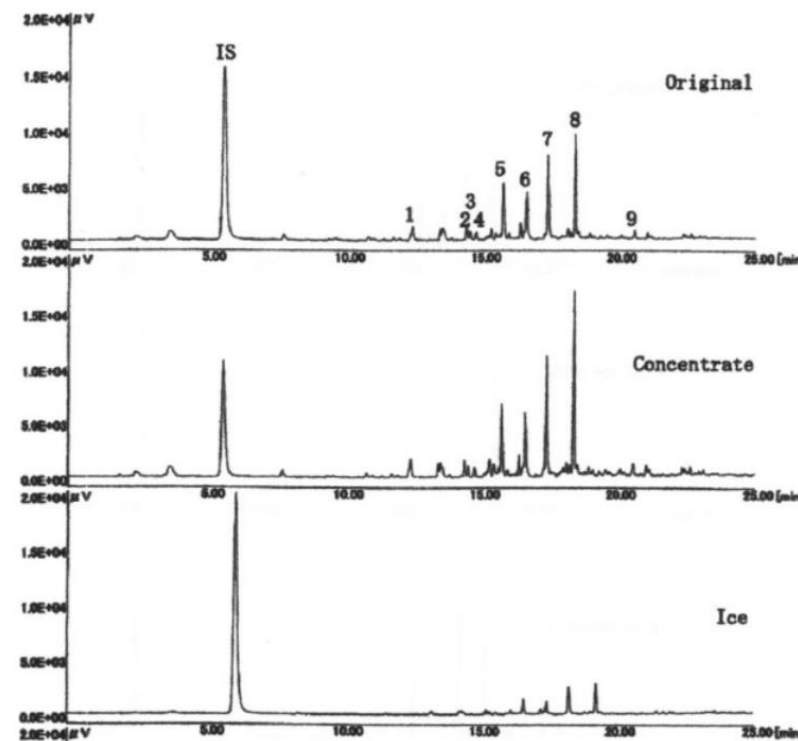


# 1. Công nghệ cô đặc lạnh

## *Ưu điểm của công nghệ cô đặc lạnh*

- Bảo tồn được hương vị và màu của thực phẩm

Ví dụ: dịch cô đặc cà phê (Miyawaki 2021)

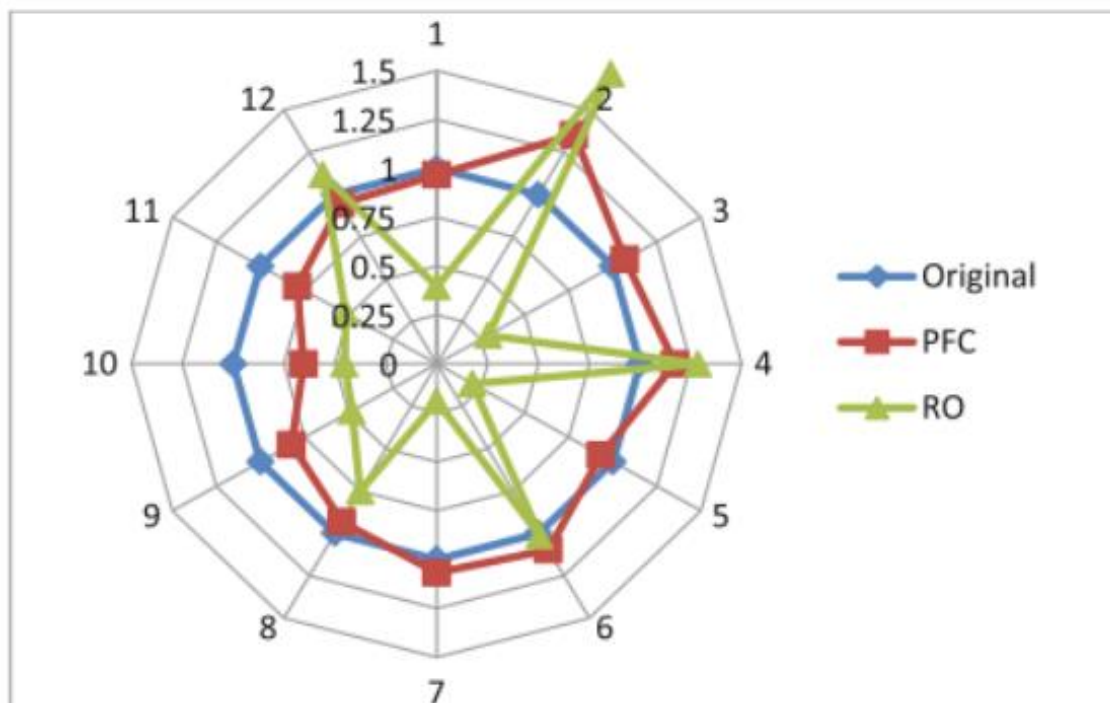


# 1. Công nghệ cô đặc lạnh

## *Ưu điểm của công nghệ cô đặc lạnh*

- Bảo tồn được hương vị và màu của thực phẩm

Ví dụ: dịch cô đặc nước quả lê (Miyawaki 2021)



# 1. Công nghệ cô đặc lạnh

## *Ưu điểm của công nghệ cô đặc lạnh*

- Bảo tồn các thành phần nhạy với nhiệt

Các thành phần nhạy với nhiệt: Vitamin, các hợp chất phenolics, các hợp chất flavonoids, anthocyanins, carotenoids

Có tác dụng: thiết yếu đối với cơ thể, kháng oxy hóa giúp bảo vệ tế bào, kháng viêm và ức chế tế bào khối u (*in vitro*)

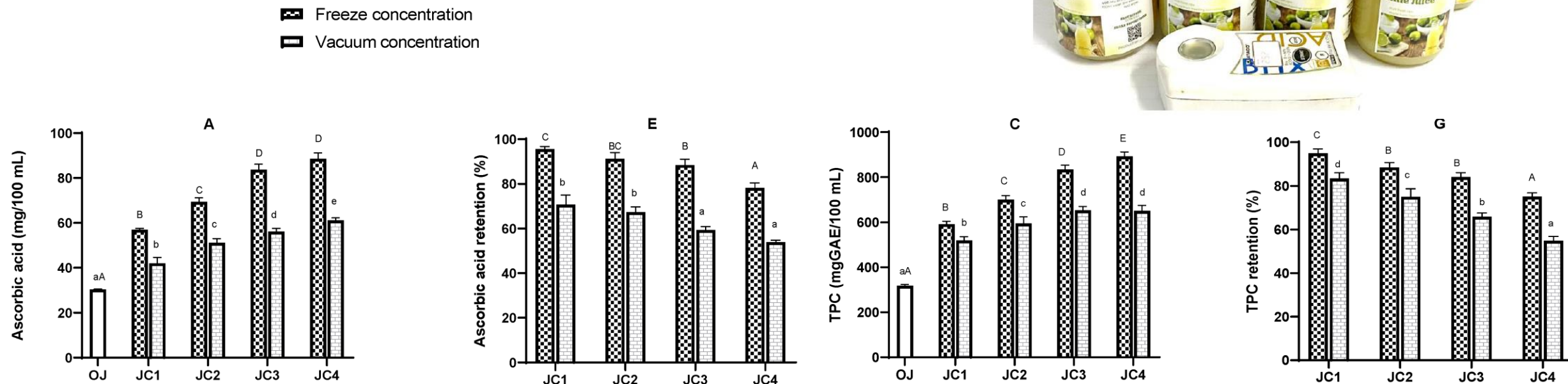


## 1. Công nghệ cô đặc lạnh

## Ưu điểm của công nghệ cô đặc lạnh

- Bảo tồn các thành phần nhạy với nhiệt

## Ví dụ: chanh không hạt



Bảo tồn vitamin C và các hợp chất phenolics trong chanh không hạt  
(Huynh et al. 2023)



# 1. Công nghệ cô đặc lạnh

## Ưu điểm của công nghệ cô đặc lạnh

- Bảo tồn các thành phần nhạy với nhiệt

Ví dụ: chanh không hạt



Bảo tồn và tăng hàm lượng các hợp chất flavonoids chính của dịch chanh

- Hàm lượng hesperidin tăng 3 lần (lên 68.4 mg/100 mL)
- Hàm lượng erioictrin tăng từ 12.78 lên 36.39 mg/100 mL
- Hàm lượng rutin tăng từ 2.65 lên 7.71 mg/100 mL
- Hàm lượng naringin và diosmin cũng tăng hơn 3 lần

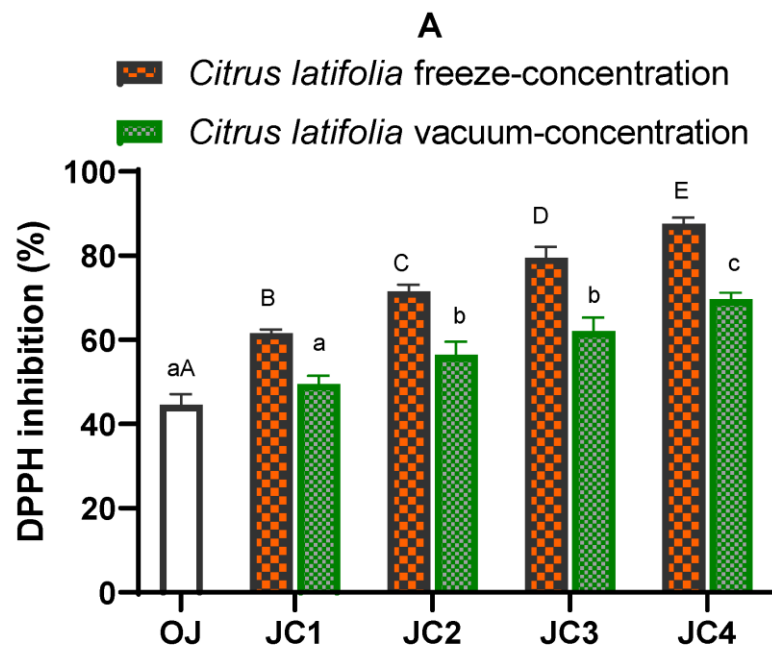
(Huynh et al. 2023)

## 1. Công nghệ cô đặc lạnh

## Ưu điểm của công nghệ cô đặc lạnh

- Bảo tồn các thành phần nhạy với nhiệt

## Ví dụ: chanh không hạt



*(Huynh et al. 2023)*



# 1. Công nghệ cô đặc lạnh

## *Ưu điểm của công nghệ cô đặc lạnh*

- Bảo tồn các thành phần nhạy với nhiệt

Ví dụ: Tăng hàm lượng vitamin C của dịch quả cherry lên 200% và hàm lượng carotenoids của dịch quả mơ lên 167% (Aider & de Halleux, 2008)





# 1. Công nghệ cô đặc lạnh

## *Ưu điểm của công nghệ cô đặc lạnh*

- Bảo tồn các thành phần nhạy với nhiệt

Ví dụ: Tăng hàm lượng chlorogenic acid, 3,5-dicaffeoylquinic acid, caffeic acid, 3,4-dihydroxybenzoic acid, P-coumaric acid, gallic acid, caffeine and theobromine trong dịch Yerba mate lên 6.7 đến 12.6 lần (Boaventura et al., 2013)





# 1. Công nghệ cô đặc lạnh

## *Ưu điểm của công nghệ cô đặc lạnh*

- Bảo tồn các thành phần nhạy với nhiệt

Ví dụ: Tăng hàm lượng polyphenols của nước cam lên 429% và tăng khả năng chống oxy hóa lên 343%



# 1. Công nghệ cô đặc lạnh

## *Ưu điểm của công nghệ cô đặc lạnh*

- Bảo tồn các thành phần nhạy với nhiệt

Ví dụ: Tăng hàm lượng phenolic, anthocyanin, và flavonoids của dịch blueberry cô đặc (nồng độ cô đặc cao nhất đạt 610 mg GAE/100 mL, 57 mg M3G/100 mL và 279 mg CEQ/100 mL, respectively) (Casas-Forero et al., 2020)



# 1. Công nghệ cô đặc lạnh

## *Ưu điểm của công nghệ cô đặc lạnh*

- Bảo tồn các thành phần nhạy với nhiệt

Ví dụ: Tăng hàm lượng total phenolics, flavonoids, flava-3-ols, and flavonols trong nước ép táo cô đặc lên 3.8 lần (Zielinski et al., 2019)







# 1. Công nghệ cô đặc lạnh

## *Nhược điểm của công nghệ cô đặc lạnh:*

- Chi phí đầu tư cao
- Hệ số cô đặc còn hạn chế ( $45^{\circ}\text{Brix}$ )
- Có thể mất chất tan lẫn vào tinh thể đá

# 1. Công nghệ cô đặc lạnh

## *Ứng dụng của công nghệ cô đặc lạnh*

Nước trái cây và dịch ép rau

Dịch trích trà và cà phê

Bia và rượu

Dịch trích thảo mộc

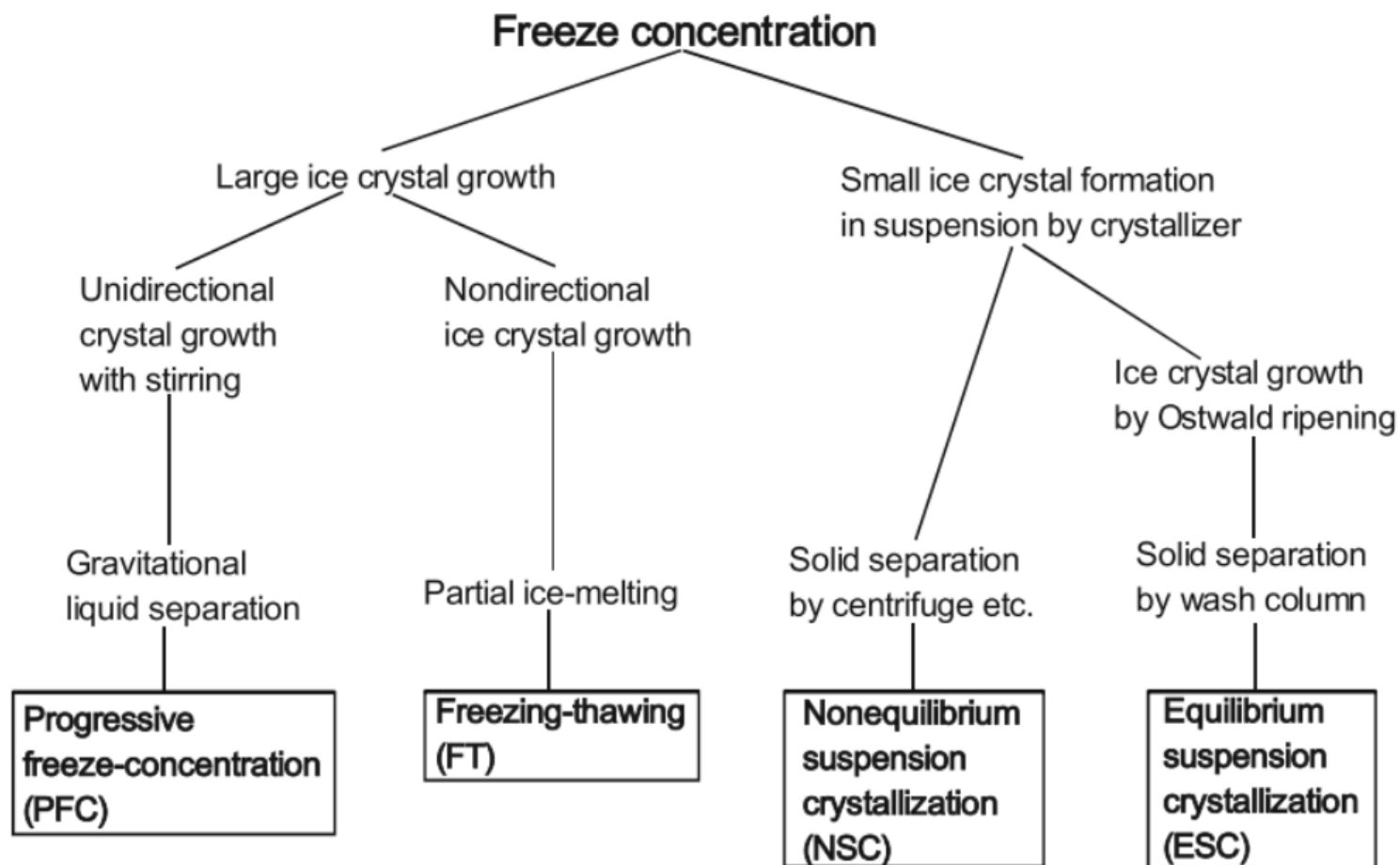
Thức uống lên men (cider)

Giấm

Dịch trích dược liệu

## 2. Quy trình công nghệ và thiết bị cô đặc lạnh

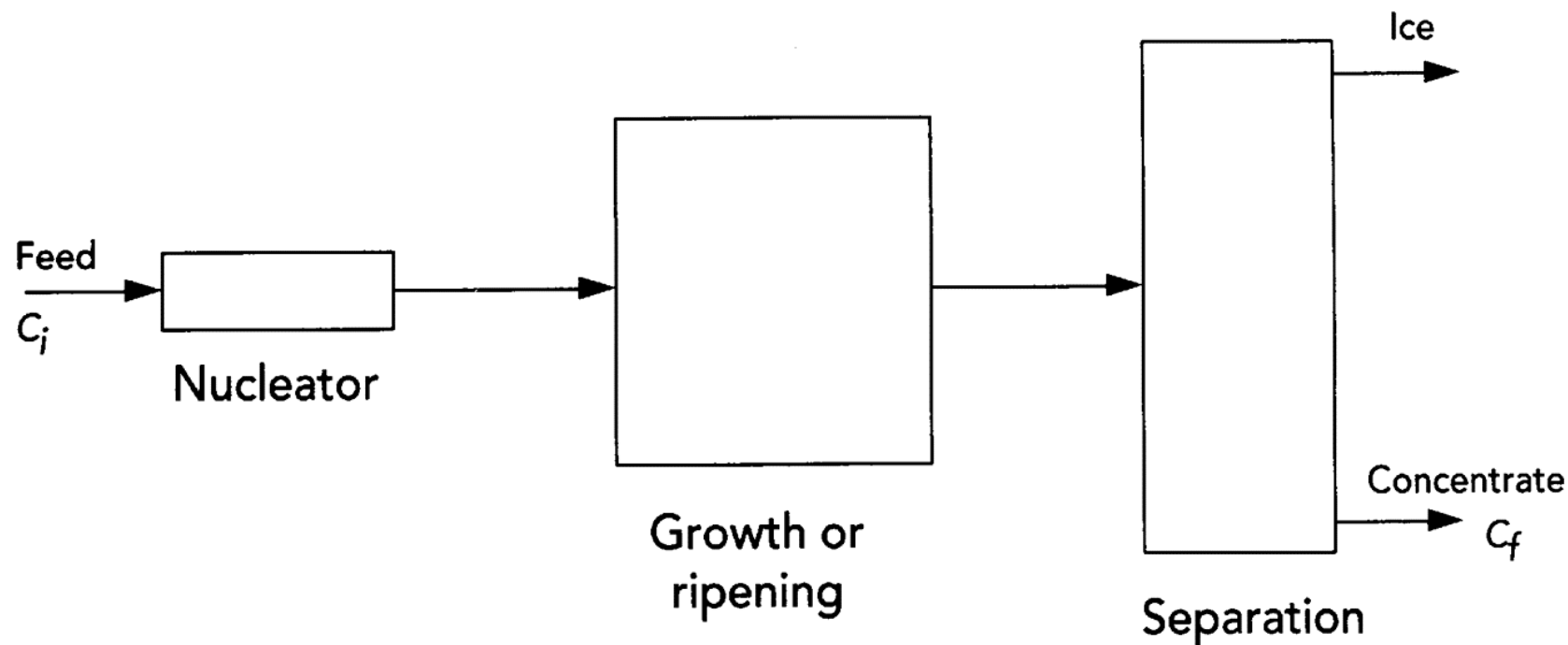
### Tổng quan các quy trình cô đặc lạnh



Nguồn: Miyawaki 2021

## 2. Quy trình công nghệ và thiết bị cô đặc lạnh

*Các thiết bị chính trong quy trình công nghệ cô đặc lạnh*



**7.21**  
figure

Basic elements in freeze concentration.



## 2. Quy trình công nghệ và thiết bị cô đặc lạnh

*Các thiết bị chính trong quy trình công nghệ cô đặc lạnh*

2.1 Thiết bị làm lạnh tạo tinh thể

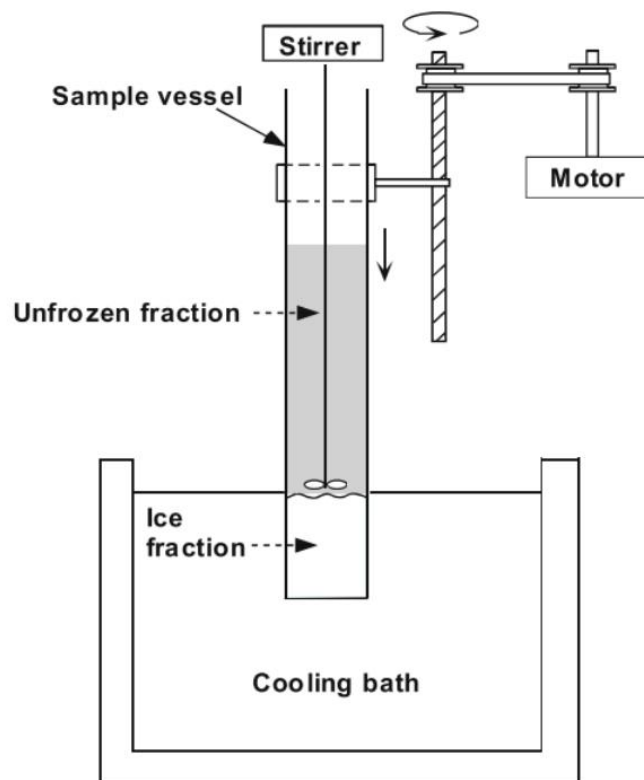
2.2 Thiết bị phát triển tinh thể

2.3 Thiết bị tách tinh thể thu dịch cô đặc

## 2. Quy trình công nghệ và thiết bị cô đặc lạnh

*Các thiết bị chính trong quy trình công nghệ cô đặc lạnh*

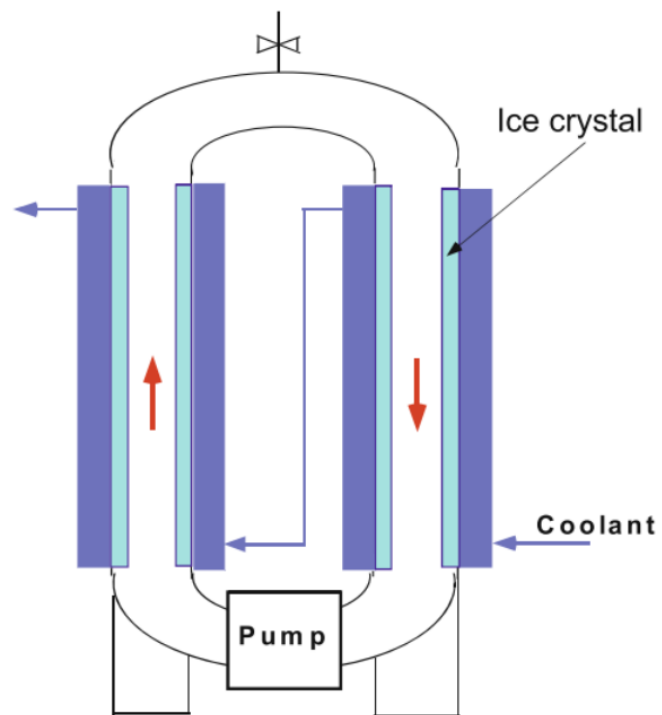
### 2.1 Thiết bị làm lạnh tạo tinh thể



## 2. Quy trình công nghệ và thiết bị cô đặc lạnh

### *Các thiết bị chính trong quy trình công nghệ cô đặc lạnh*

#### 2.1 Thiết bị làm lạnh tạo tinh thể

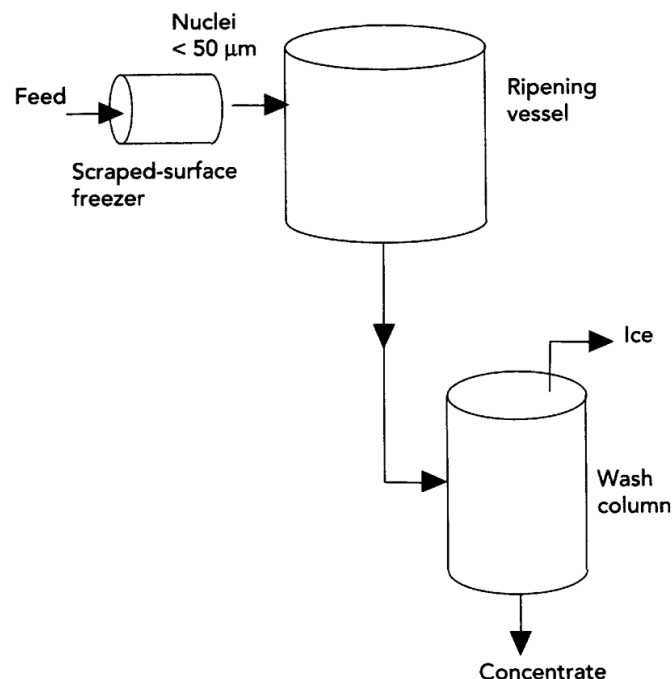


Nguồn: Miyawaki 2016

## 2. Quy trình công nghệ và thiết bị cô đặc lạnh

### *Các thiết bị chính trong quy trình công nghệ cô đặc lạnh*

#### 2.2 Thiết bị phát triển tinh thể (optional)



Làm lạnh chậm dịch đã chứa tinh thể đá nhỏ để phát triển tinh thể nước đá lớn hơn và dễ dàng tách ra khỏi dịch cô đặc

7.23  
figure

Schematic of freeze concentration utilizing a ripening system.

Source: Karel and Lund 2003



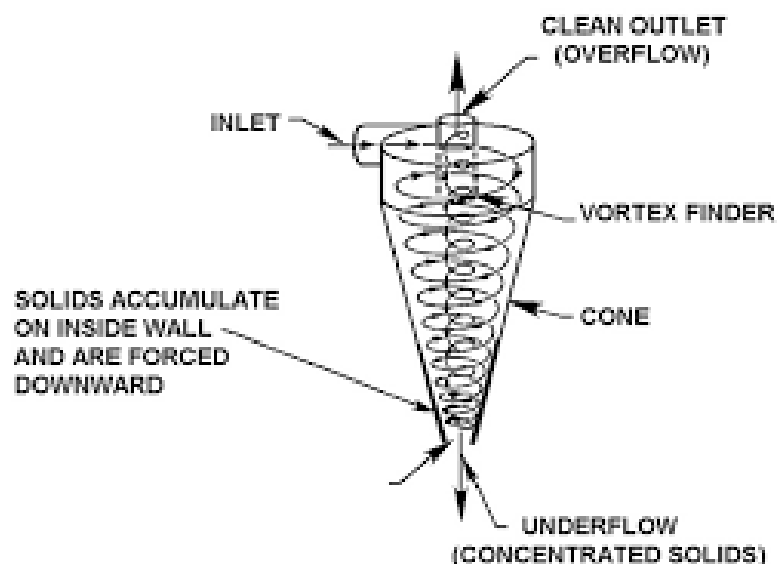


## 2. Quy trình công nghệ và thiết bị cô đặc lạnh

*Các thiết bị chính trong quy trình công nghệ cô đặc lạnh*

### 2.3 Thiết bị tách tinh thể

Dạng ly tâm



Cung cấp lực ly tâm  
khoảng  $1000 \times g$  để  
tách dịch ra khỏi bề  
mặt tinh thể đá

## 2. Quy trình công nghệ và thiết bị cô đặc lạnh

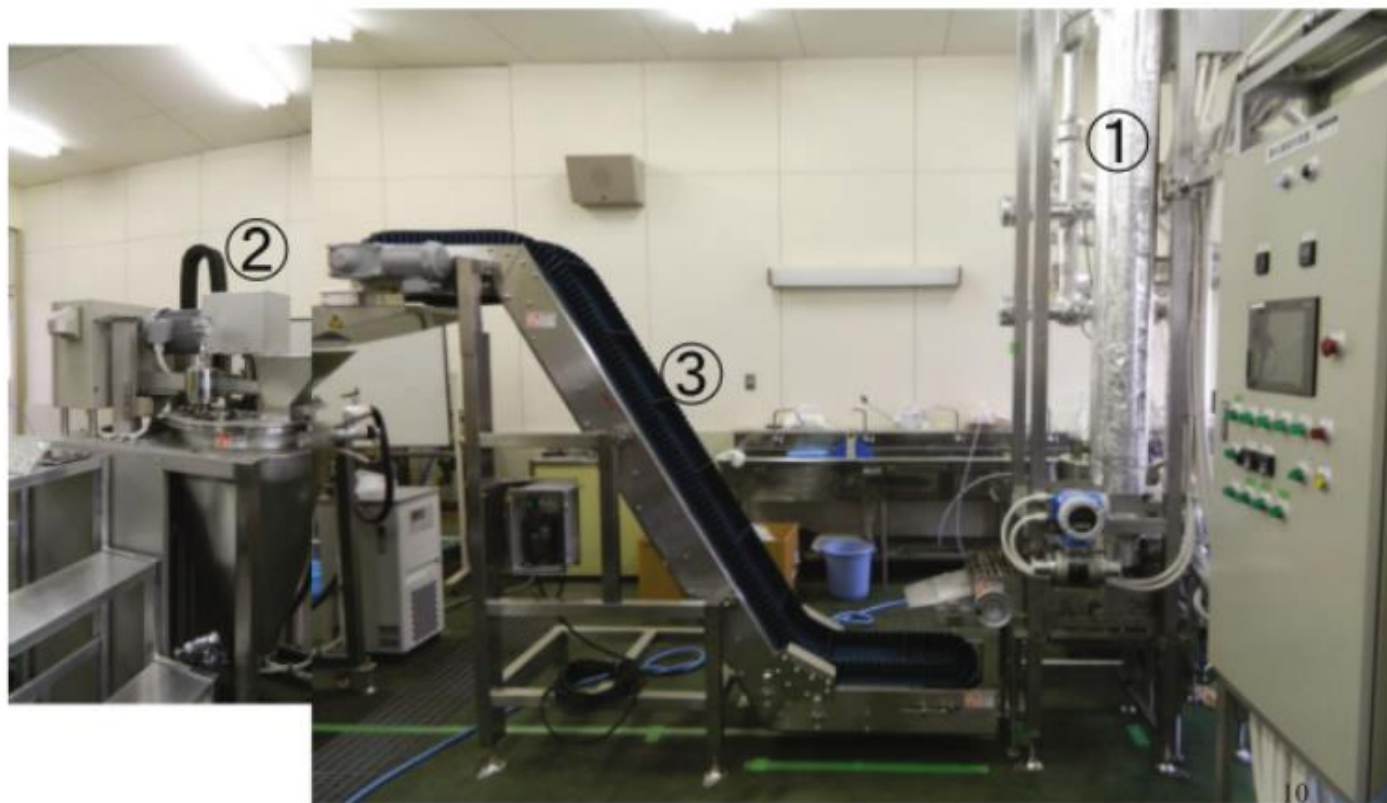
Ví dụ: Hệ thống cô đặc lạnh quy mô phòng thí nghiệm





## 2. Quy trình công nghệ và thiết bị cô đặc lạnh

Ví dụ: Hệ thống cô đặc lạnh quy mô pilot



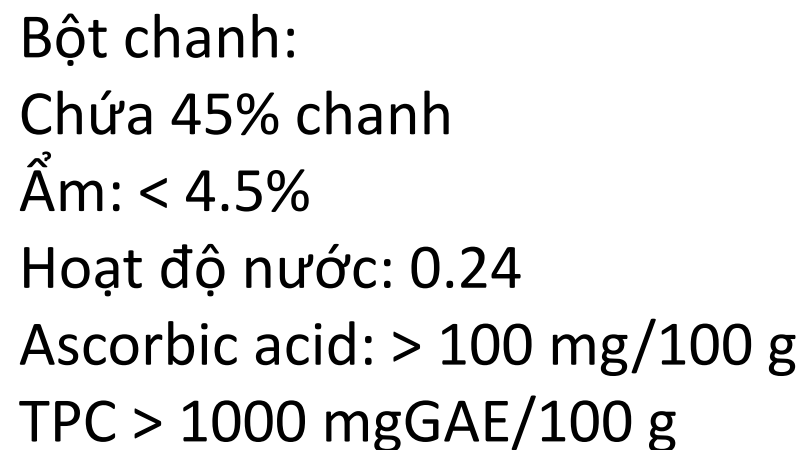
Nguồn: Miyawaki 2021



## 3. Hướng ứng dụng dịch cô đặc chứa hàm lượng các chất có hoạt tính sinh học cao

- 3.1 Sản xuất bột dinh dưỡng
- 3.2 Sản xuất thực phẩm chức năng
- 3.3 Sản xuất các sản phẩm lên men
- 3.4 Sử dụng như chất bảo quản tự nhiên

## Bột chanh sấy phun từ dịch chanh cô đặc lạnh



(Huynh et al. 2023)

## 3. Hướng ứng dụng dịch cô đặc chứa hàm lượng các chất có hoạt tính sinh học cao

### 3.1 Sản xuất bột chức năng

#### Bột cà chua từ dịch cà chua cô đặc



Chứa lycopene cao (494  $\mu\text{g/g}$ ) gấp 2.4 lần so với dịch cô đặc

Giúp bảo quản lycopene (Souza et al. 2018)

## 3. Hướng ứng dụng dịch cô đặc chứa hàm lượng các chất có hoạt tính sinh học cao

### 3.1 Sản xuất bột chức năng

#### Bột sour cherry từ dịch cô đặc



Contain 25% cherry

Giúp bảo quản các hợp chất  
polyphenols

Can Karaca, Guzel, and Ak 2016



## 3. Hướng ứng dụng dịch cô đặc chứa hàm lượng các chất có hoạt tính sinh học cao

### 3.1 Sản xuất bột chức năng

#### Bột bưởi từ dịch bưởi cô đặc



Chứa hàm lượng vitamin C cao  
(121.17 mg/100 g)

Chống oxy hóa cao

(Das, Das, Gupta, & Mishra, 2020)

## 3. Hướng ứng dụng dịch cô đặc chứa hàm lượng các chất có hoạt tính sinh học cao

### 3.1 Sản xuất bột chức năng

#### Bột blackcurrant từ dịch cô đặc



Chứa hàm lượng anthocyanin cao (3413.03  $\mu\text{g/g}$ )

Chứa hàm lượng các chất phenolic cao (64.23  $\mu\text{g/g}$ )

Chống oxy hóa cao (ức chế 95.43% DPPH)

(Wu, Hui, Mu, Brennan, & Brennan, 2021)

# 3. Hướng ứng dụng dịch cô đặc chứa hàm lượng các chất có hoạt tính sinh học cao

## 3.2 Sản xuất thực phẩm chức năng

### Nước giải khát chức năng (functional beverages)



Hỗn hợp dịch cô đặc cranberry, blueberry và táo có tác dụng chống oxy hóa và giảm khả năng oxy hóa LDL-cholesterol (Gunathilake et al., 2014)

Nước táo bổ sung dịch cô đặc giàu polyphenol từ dịch thịt táo cô đặc có tác dụng làm giảm đường huyết và mỡ máu (Han et al. 2021)



# 3. Hướng ứng dụng dịch cô đặc chứa hàm lượng các chất có hoạt tính sinh học cao

## 3.2 Sản xuất thực phẩm chức năng

### Nước giải khát chức năng (functional beverages)



Nước uống có gas (soft drinks) bổ sung dịch cô đặc từ cam, lựu và xương rồng lê gai (prickly pear) giàu phenolics (367 mgGAE/L), anthocyanin (22.4 mg/L), betanin (5.93 mg/L) và indicaxanthin (4.63 mg/L) (Todaro et al., 2023)



# 3. Hướng ứng dụng dịch cô đặc chứa hàm lượng các chất có hoạt tính sinh học cao

## 3.2 Sản xuất thực phẩm chức năng

### Sản phẩm sữa chức năng



Sữa chua bổ sung dịch cô đặc từ dâu tây làm tăng hàm lượng anthocyanin và khả năng chống oxy hóa của sữa chua lên 3 lần (Jaster et al., 2018)

Sữa chua, ice cream và buter milk bổ sung dịch cô đặc từ cà rốt đen làm tăng hàm lượng anthocyanins 14-34 lần và flavonoids 26-36 lần

# 3. Hướng ứng dụng dịch cô đặc chứa hàm lượng các chất có hoạt tính sinh học cao

## 3.3 Sản xuất thức uống lên men

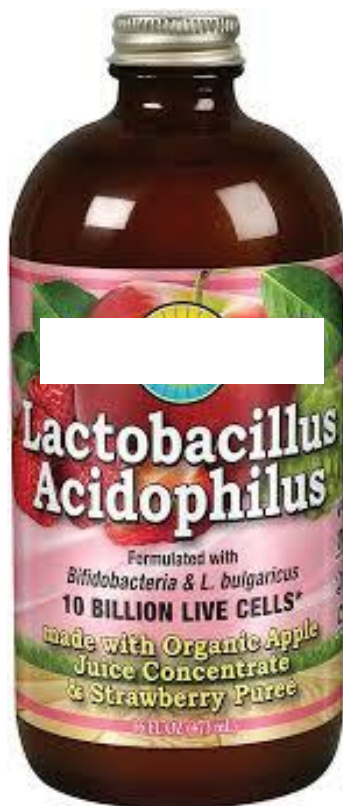


Rượu táo từ dịch táo cô đặc có mùi hương đặc trưng và giàu các chất polyphenols, flavonoids và flavonols (Miyawaki et al. 2016; Orellana-Palma 2020)

Rượu mơ từ quá trình lên men dịch mơ cô đặc có khả năng chống oxy hóa cao (Choi, Lee, Choi, & Park, 2020)

## 3. Hướng ứng dụng dịch cô đặc chứa hàm lượng các chất có hoạt tính sinh học cao

### 3.3 Sản xuất thức uống lên men



Nước táo cô đặc lên men với vi khuẩn *Lactobacillus* làm giảm đường huyết và giảm tiểu đường trong *in vitro* test (Han et al. 2021)



Giấm sản xuất từ sour cherry cô đặc giàu hợp chất polyphenols và khả năng chống oxy hóa (Özen, Özdemir, Ertekin Filiz, Budak, & Kök-Taş, 2020)



## 3. Hướng ứng dụng dịch cô đặc chứa hàm lượng các chất có hoạt tính sinh học cao

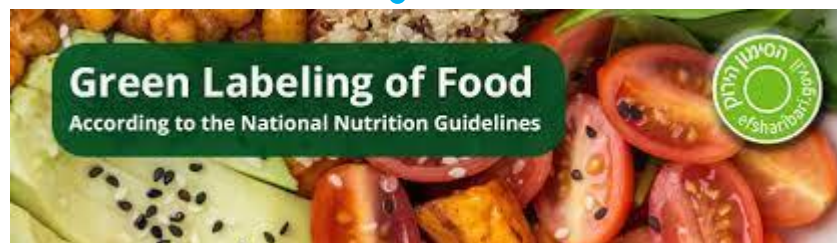
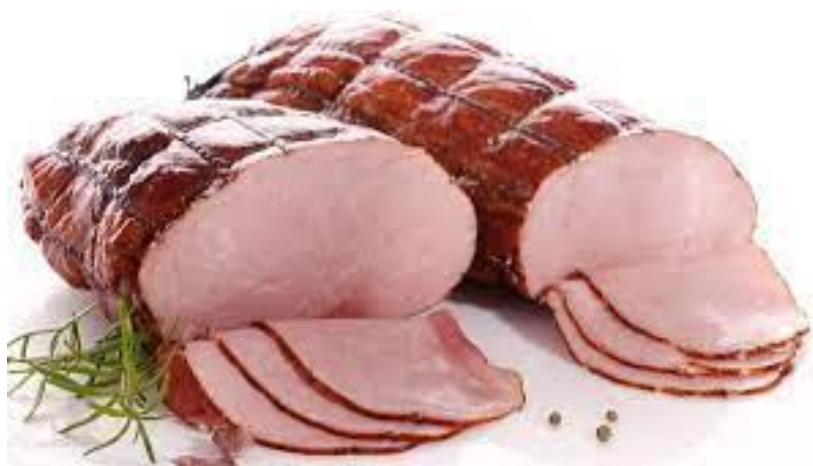
### 3.4 Chất bảo quản tự nhiên



Hỗn hợp giấm, dịch trích từ bưởi và chanh cô đặc giúp bảo quản ức gà và gà xay chống lại sự hình thành bào tử và phát triển của *Clostridium perfringens* (Valenzuela-Martinez et al., 2010; Smith, Olszewska, & Diez-Gonzalez, 2021 )

# 3. Hướng ứng dụng dịch cô đặc chứa hàm lượng các chất có hoạt tính sinh học cao

## 3.4 Chất bảo quản tự nhiên



Dịch cô đặc cần tây giúp bảo quản thịt xông khói tương đương với hàm lượng nitrite 100 mg/kg và 200 mg/kg để ức chế *Listeria monocytogenes*



Dịch cô đặc cranberry là chất bảo quản tự nhiên để ức chế sự phát triển của *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, và *Salmonella typhimurium* áp dụng cho các sản phẩm rau quả ăn liền (Harich, Maherani, Salmieri, & Lacroix, 2017)



## 3. Hướng ứng dụng dịch cô đặc chứa hàm lượng các chất có hoạt tính sinh học cao

### 3.4 Chất bảo quản tự nhiên



Dịch cô đặc của lựu đỏ và lựu trắng có tác dụng là chất chống oxy hóa cho xúc xích tương đương với chất chống oxy hóa nhân tạo butylated hydroxytoluene (BHT) (Firuzi et al., 2019)

## 4. KẾT LUẬN

- Công nghệ cô đặc lạnh là công nghệ tiềm năng để bảo tồn thành phần hóa học và hương của dịch cô đặc
- Công nghệ cô đặc lạnh giúp bảo tồn và làm giàu các hợp chất có lợi cho sức khỏe
- Dịch cô đặc lạnh có thể được ứng dụng vào nhiều mục đích công nghệ như sản xuất bột chức năng, thực phẩm chức năng (lên men và không lên men) và có thể sử dụng như chất bảo quản tự nhiên
- Công nghệ cô đặc lạnh có thể tiềm năng trong cô đặc các sản phẩm giá trị cao như dịch trích thảo mộc và dược liệu



**XIN CHÂN THÀNH CẢM ƠN QUÝ VỊ ĐÃ  
LẮNG NGHE**

