CÔNG NGHỆ MỚI TRONG CHẾ BIẾN CÁ TRA

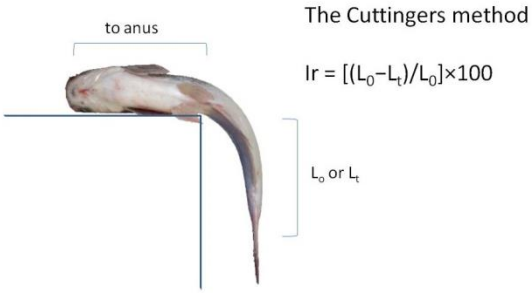
TS. Lê Trung Thiên & ThS. Nguyễn Anh Trinh
Nhóm cố vấn Công nghệ và Đổi mới Sáng tạo Thực Phẩm
(Food Technology & Innovation Experts)
Khoa Công nghệ Thực Phẩm, ĐH Nông Lâm Tp. HCM

HỘI THẢO
ĐỔI MỚI SẢN PHẨM CÁ TRA BỀN VỮNG: TIỀM NĂNG VÀ CÔNG NGHỆ
Cần Thơ, 26-10-2016

Nhóm nghiên cứu cá tra Nông Lâm

Tiến triển quá trình tê cứng sau chết

Rút ngắn quá trình tên cứng



Thu nhận máu cá

Ảnh hưởng của thời điểm fillet đến chất lượng fillet

Gel cá (cá viên)

Cá tra xông khói

Xúc xích cá tra

Nhóm nghiên cứu cá tra Nông Lâm

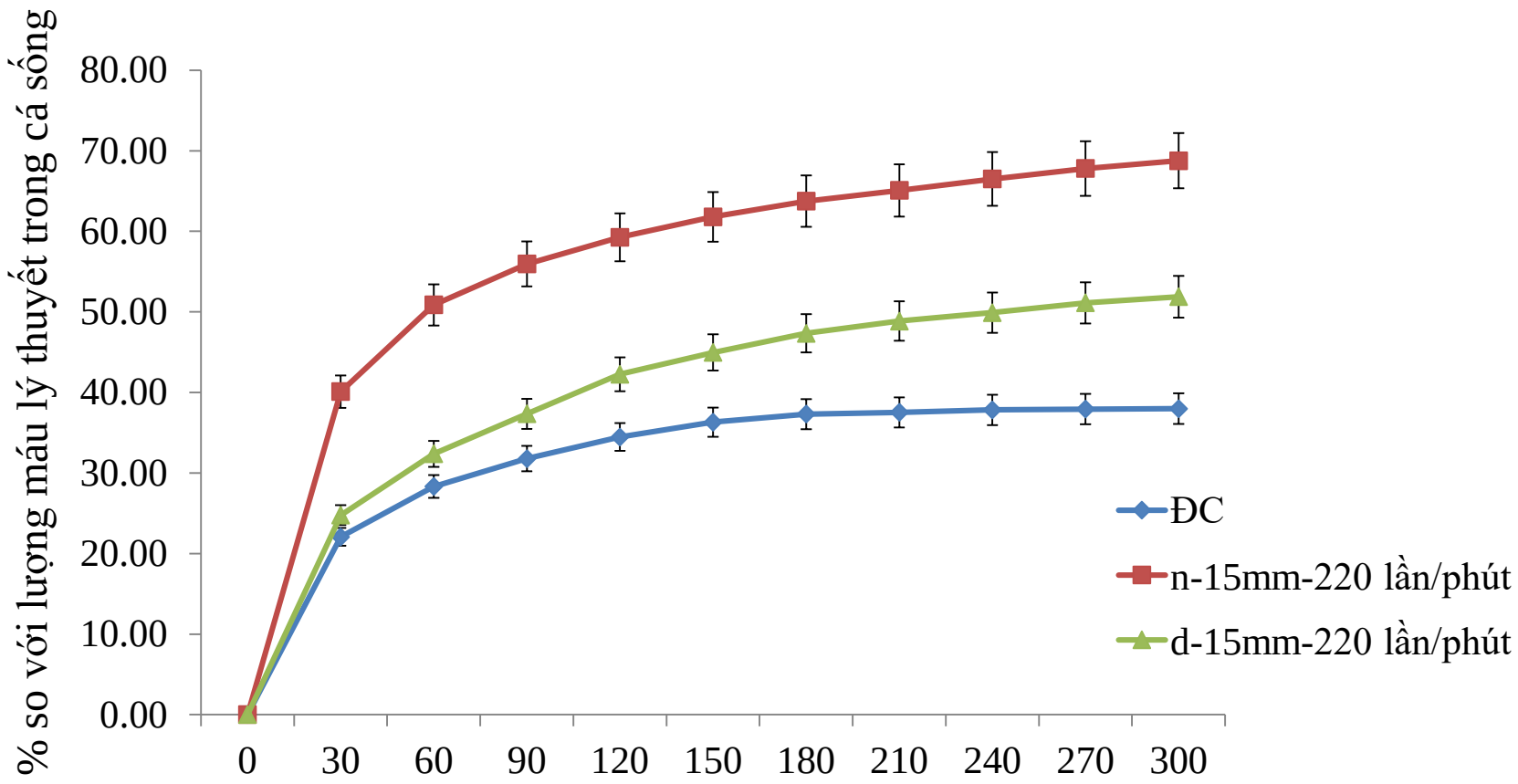
Thu nhận máu cá tra

Chế biến 100 tấn cá → máu thải ra là ~ 1,5 tấn, lượng nước dùng để rửa máu cá 1,3- 1,5 m^3 / tấn cá.

Có thu được máu trước khi cho vào nước không? Nếu được thì có thể tạo ra nguyên liệu giá trị, giảm nước thải và tác động tiêu cực đến môi trường.

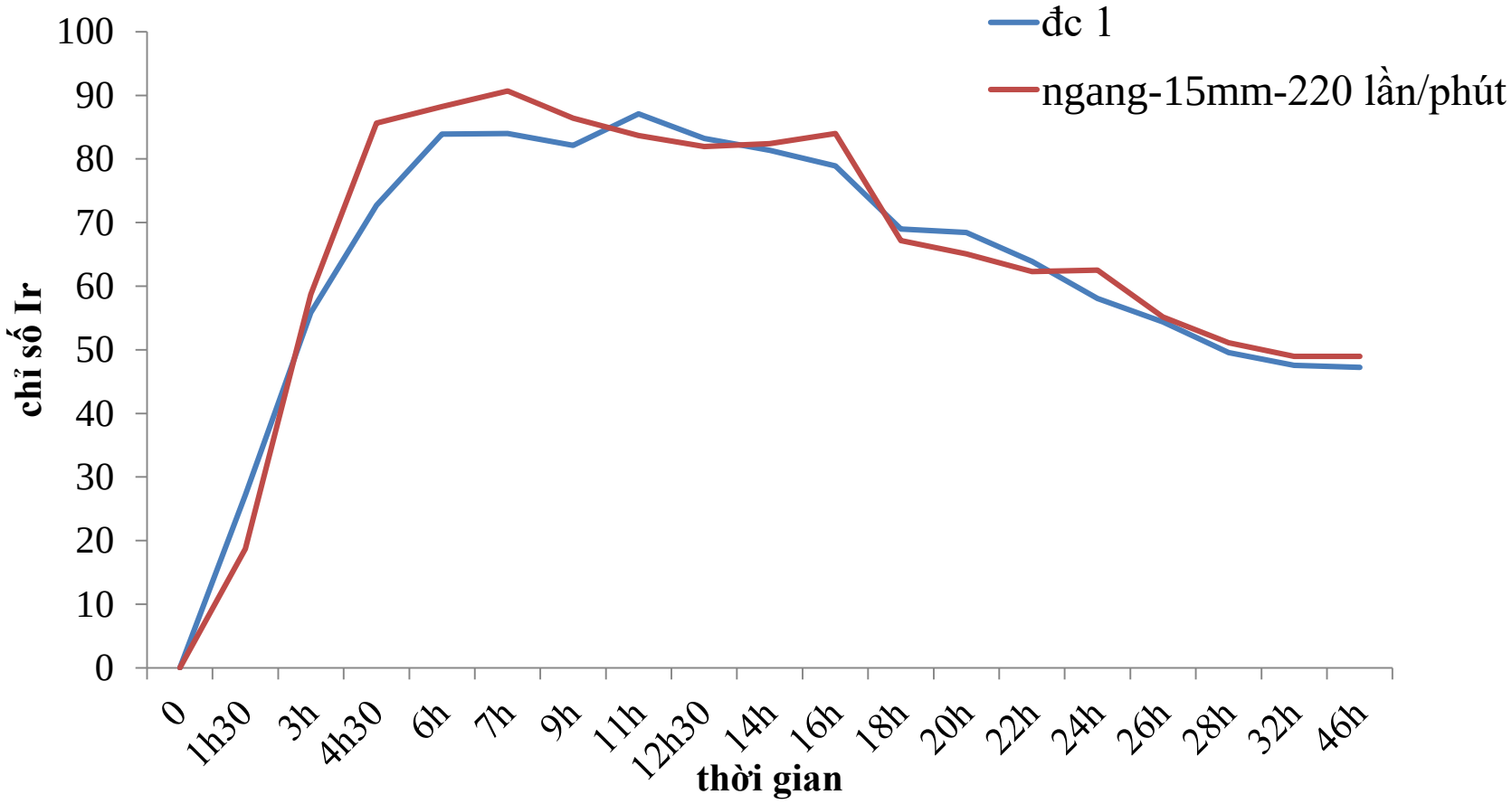
Thu nghiệm giao động cơ học

So sánh phương dao động, tốc độ, biên độ



Thu nghiệm giao động cơ học

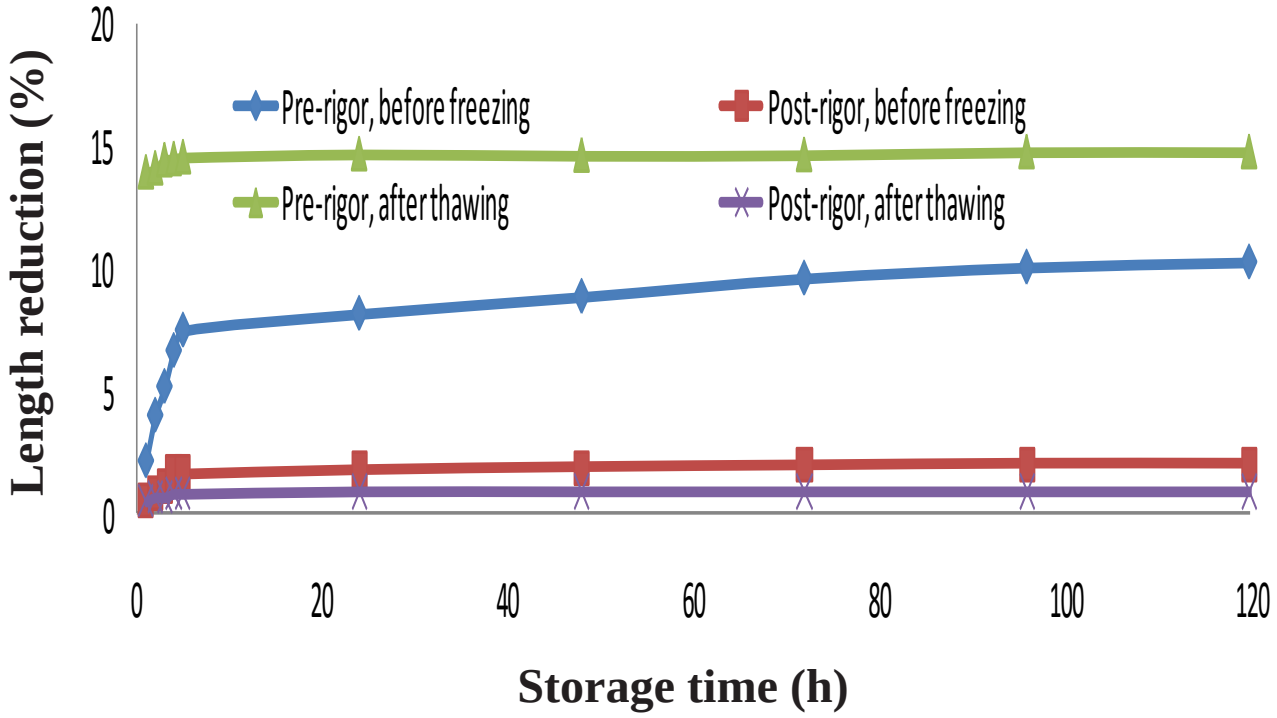
Không làm thay đổi tiến triễn tê cứng sau chết của cá



Phi-lê tiền tê cứng vs. hậu tê cứng

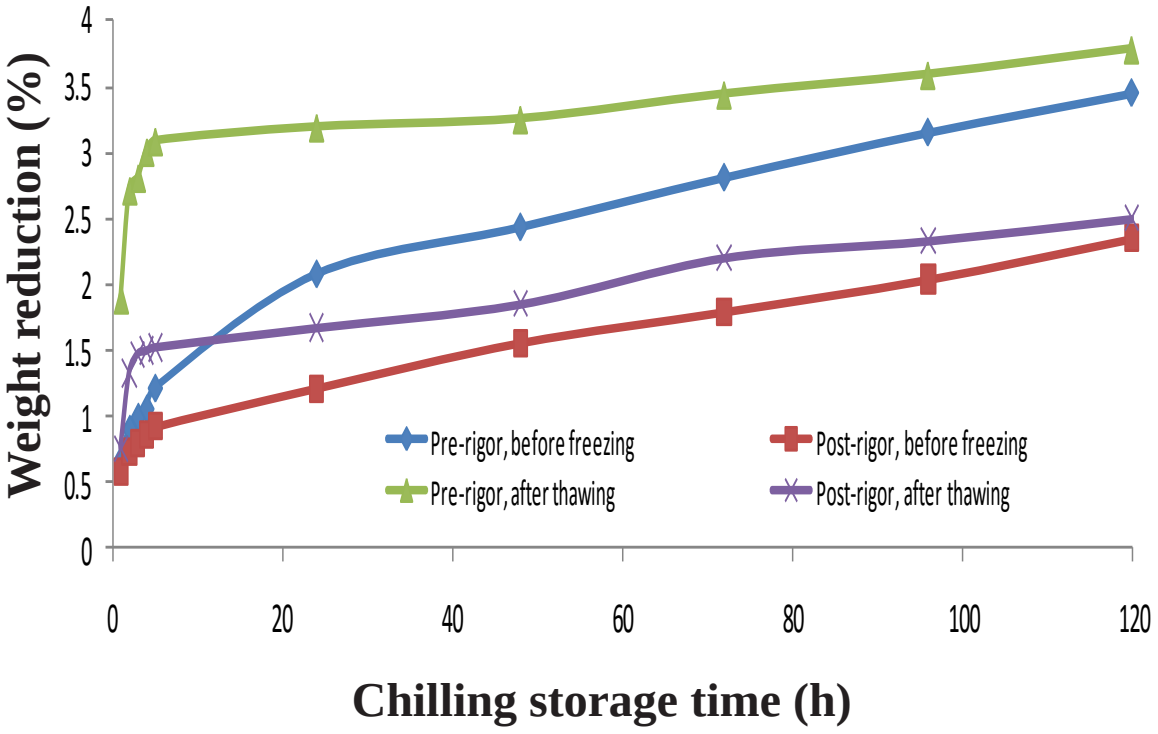
Chất lượng miếng Fillet

– Độ co rút miếng fillet khi bảo quản lạnh



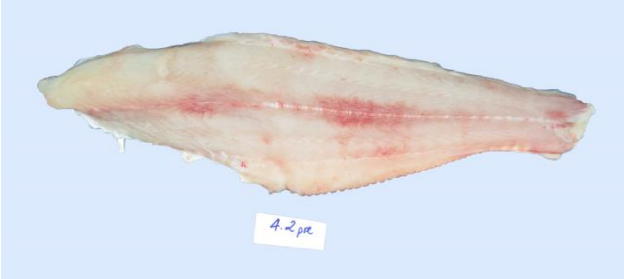
Chất lượng miếng Fillet

– Giảm khối lượng miếng fillet do rỉ dịch khi bảo quản lạnh

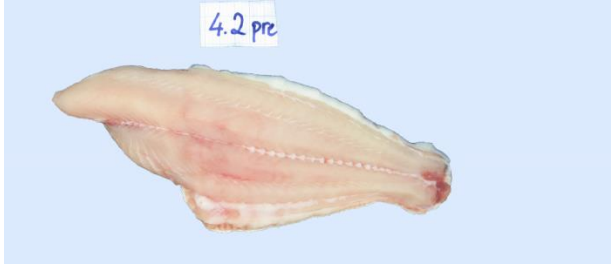


Chất lượng miếng Fillet

– Màu sắc miếng fillet



A. Tiền tê cứng, chưa lạnh đông



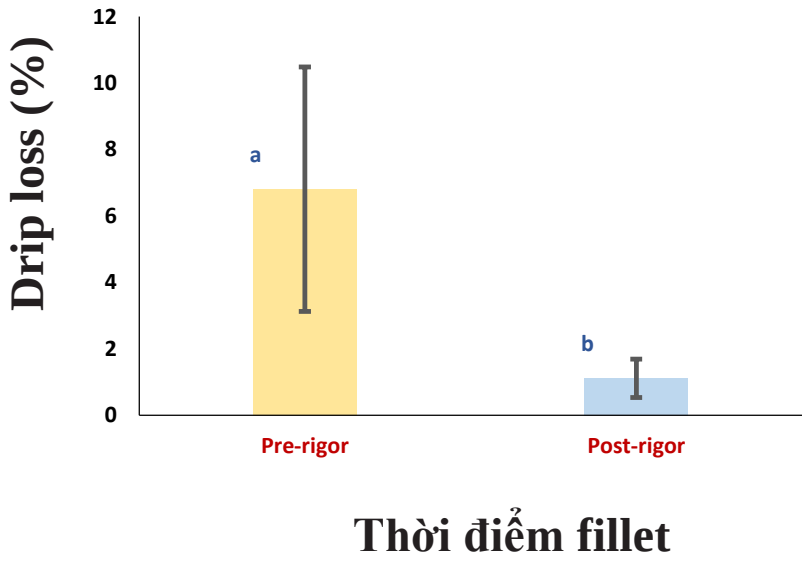
B. Tiền tê cứng, sau lạnh đông rã đông

C. Hậu tê cứng, chưa lạnh đông

D. Hậu tê cứng, sau lạnh đông rã đông

Chất lượng miếng Fillet

– Drip loss (Mất do rỉ dịch sau rã đông)



Chất lượng miếng Fillet

– Mất khối lượng khi nấu (liquid loss after cooking)

	Tiền tê cứng	Hậu tê cứng
Fillet tươi	$19.87_2^b \pm 1.73$	$26.28_1^a \pm 2.85$
Sau lạnh đông/rã đông	$23.34_1^a \pm 2.66$ (*)	$24.94_1^a \pm 3.56$

(*) Chưa bao gồm drip loss

Sấy phun

Sấy phun

– Chuyển lỏng → bột

- Dễ bảo quản (thời gian dài, điều kiện thường, ít không gian …)
- Lưu giữ giá trị dinh dưỡng tốt (coating)
- Dễ ứng dụng (nguyên liệu bổ sung, viên nang, nén, …): bột huyết, bột collagen, bột protein thủy phân …

Bột huyết

Bột protein thủy phân

Tại sao sấy?

- Tăng hạn sử dụng
- Đa dạng sản phẩm
- Giảm phí đóng gói, bản quản, vận chuyển và phân phối
- Cải thiện cảm quan

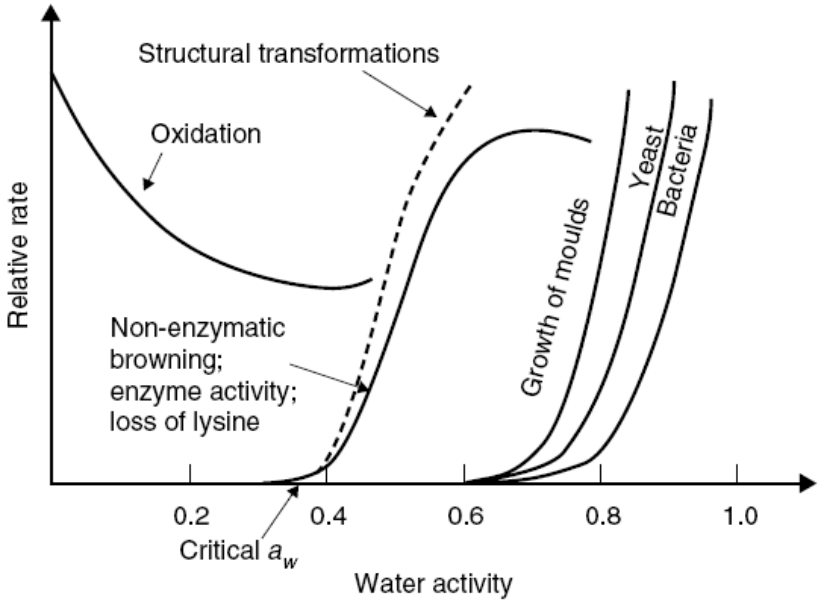
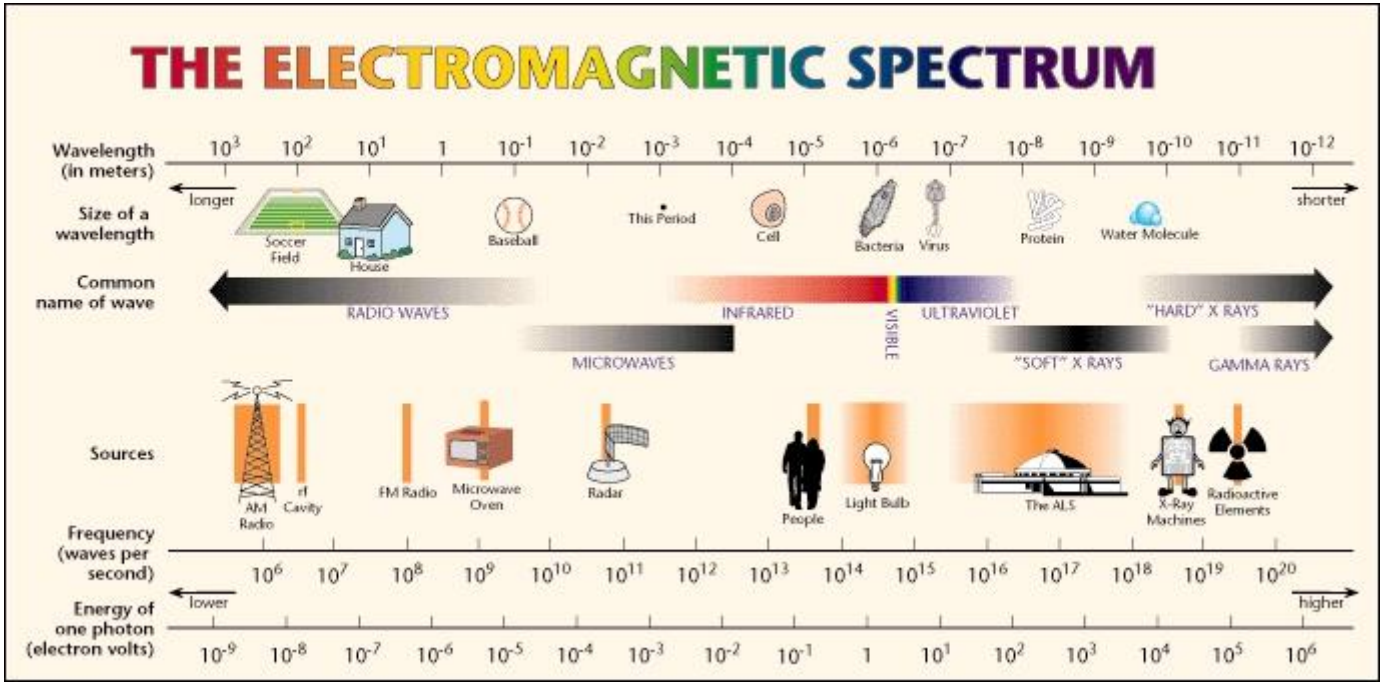


Fig. 1.3 Chemical and biochemical reaction rates as functions of water activity (modified from Roos, 2002).

Vi sóng/ Microwave processing



Non-ionizing Ionizing

Tính chất điện môi của thực phẩm

Thể hiện khả năng vật liệu lưu giữ hoặc tiêu tán năng lượng chiếu vào từ sóng điện từ. (Quyết định lượng sóng chiếu vào sẽ phản xạ, hấp thụ bởi vật liệu hay truyền qua vật liệu)

Hằng số điện môi phức hợp

ε'hằng số điện môi (thể hiên khả năng vật liệu lưu giữ năng lượng khi trong trường điện từ) $\varepsilon = \varepsilon' - j\varepsilon''$

ε''hằng số lạc mất điện môi (ảnh hưởng khả năng năng lượng điện trường thành năng lượng nhiệt)

j số ảo (để tính kiểu hình sin của sóng điện từ)

Hệ số lạc mất Tang $\delta = \varepsilon''/\varepsilon'$: thể hiện khả năng vật liệu hấp thụ vi sóng

Tính chất điện môi của thực phẩm

$$P = P_0 e^{-2\alpha z}$$

Công suất *P* (W)

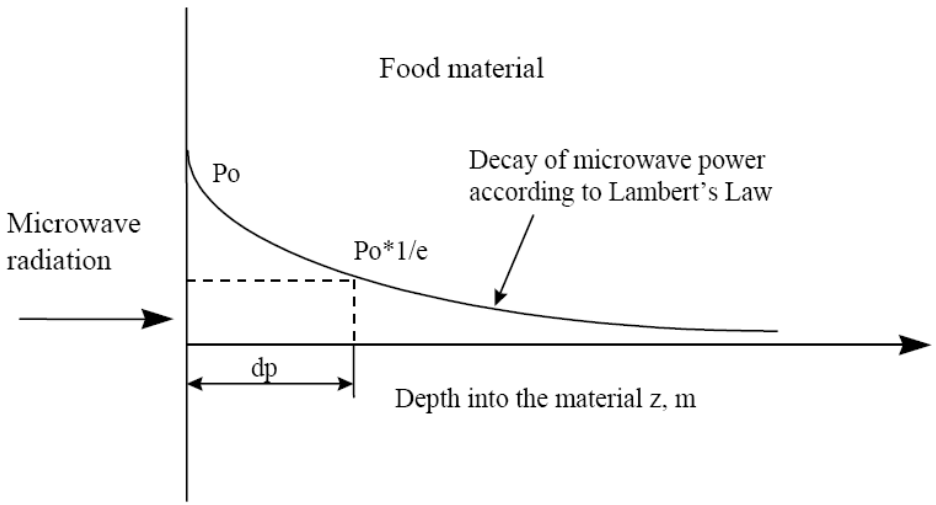


Fig. 10 Definition of penetration depth of microwave in a lossy material.

Vi sóng không truyền sâu vào thực phẩm ẩm được (cả hằng số điện môi và hệ số mất điện môi đều tương đối cao)

Độ sâu truyền sóng

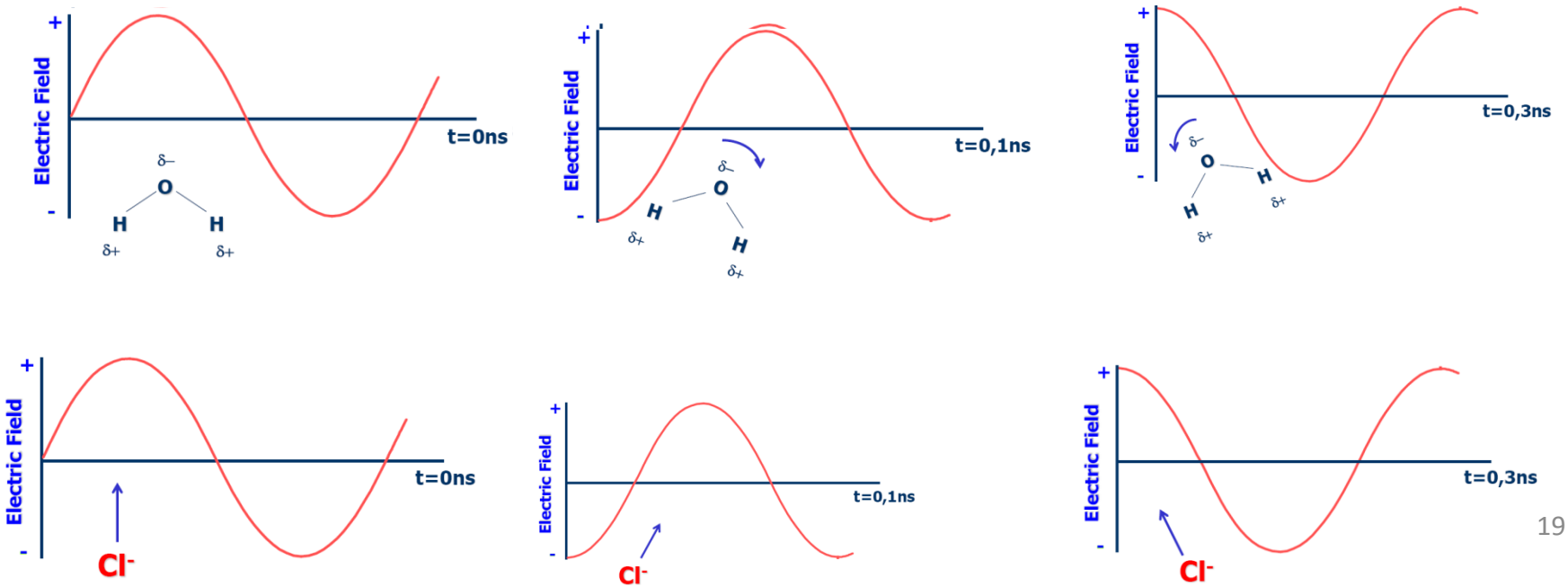
$$d_p = \frac{c}{2\pi f\sqrt{2\epsilon'\left[1+\sqrt{\left(\frac{\epsilon''}{\epsilon'}\right)^2}-1\right]}}$$

d_p là khái niệm quan trọng, thường được dùng để đánh giá liệu một trường điện từ ở một tần số cụ thể nào đó có thể cung cấp khả năng gia nhiệt tương đối đồng đều với một thực phẩm cho sẵn.

Tính chất điện môi của thực phẩm

– Cơ chế lạc mất (gia nhiệt thực phẩm) chính tại tần số radio và vi sóng của thực phẩm là do **dẫn điện ion** và **quay phân cực**

$$\epsilon'' = \epsilon''_d + \epsilon''_\sigma = \epsilon''_d + \frac{\sigma}{\epsilon_0 \omega}$$



Vi sóng/ Microwave processing

Ứng dụng

- Sấy khô (nhanh, tiết kiệm năng lượng), kết hợp với sấy khô truyền thống
- Làm phồng
- Rã đông, tempering (rất nhanh, không drip loss)
- Nướng (khó áp dụng)

Conveyorized microwave tempering tunnel to thaw fish fillets; 24 kW

Rã đông và tempering

Phương pháp truyền thống

- Dùng khí, nước, hoặc hơi nước ở áp suất chân không
- Vi sinh vật phát triển do quá trình dài

Rã đông và tempering

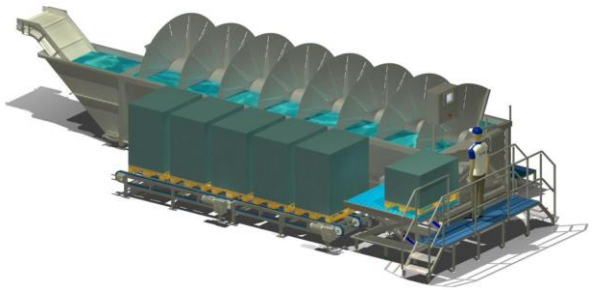
Phương pháp truyền thống

<u>Rã đông bằng khí</u>

- Thời gian rã đông 8 - 60 h
- Nhiêt độ không khí đặt ở mức 2–18°C.
- Tăng ẩm tương đối để giảm mất khối lượng thực phẩm.

Rã đông dùng khí bão hòa hơi nước

Rã đông và tempering



Phương pháp truyền thống

<u>Rã đông bằng nước</u>

- Khi cần thời gian chế biến ngắn (~ 1 – 3h)
- Thực phẩm lạnh đông được nhúng vào tank nước có nhiệt độ cao hơn điểm lạnh đông của thực phẩm
- Nước cần thay liên tục để duy trì nhiệt độ thấp và giảm nhiễm và phát triển vi sinh vật

Rã đông và tempering

Phương pháp truyền thống

<u>Tempering bằng khí</u>

- Phương pháp truyền nhiệt chậm
- Thực phẩm lạnh đông được chất trên pallet để trong phòng điều chỉnh nhiệt độ trong khoảng thời gian phù hợp
- Nhược điểm: Khối thực phẩm ngoài bề mặt thường rã đông trong khi các khối bên trong nhiệt độ còn thấp hơn nhiệt độ yêu cầu để chế biến

Rã đông

Rã đông bằng vi sóng

<u>Ưu điểm:</u>

- Sóng được hấp thụ trực tiếp vào thực phẩm → phương pháp rã đông rất nhanh
- Giảm 7 lần so với truyền thống → giảm thời gian chế biến (nếu thực hiện tối ưu không gây ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng thực phẩm)

Rã đông bằng vi sóng

<u>Nhược điểm:</u>

- Không ứng dụng được tất cả sản phẩm (do độ bền nhiệt của sản phẩm khác nhau)
- Tốc độ rã đông phụ thuộc nhiều yếu tố như tính chất nhiệt (thay đổi theo nhiệt độ, hình thể khác nhau, tính đồng nhất của thực phẩm)
- Khó tối ưu hóa. Hệ số lạc mất của nước gần 12 trong khi của đá là 0,003 (nghĩa là đá hầu như không nhạy với năng lượng vi sóng) → nóng cục bộ

Tempering bằng vi sóng

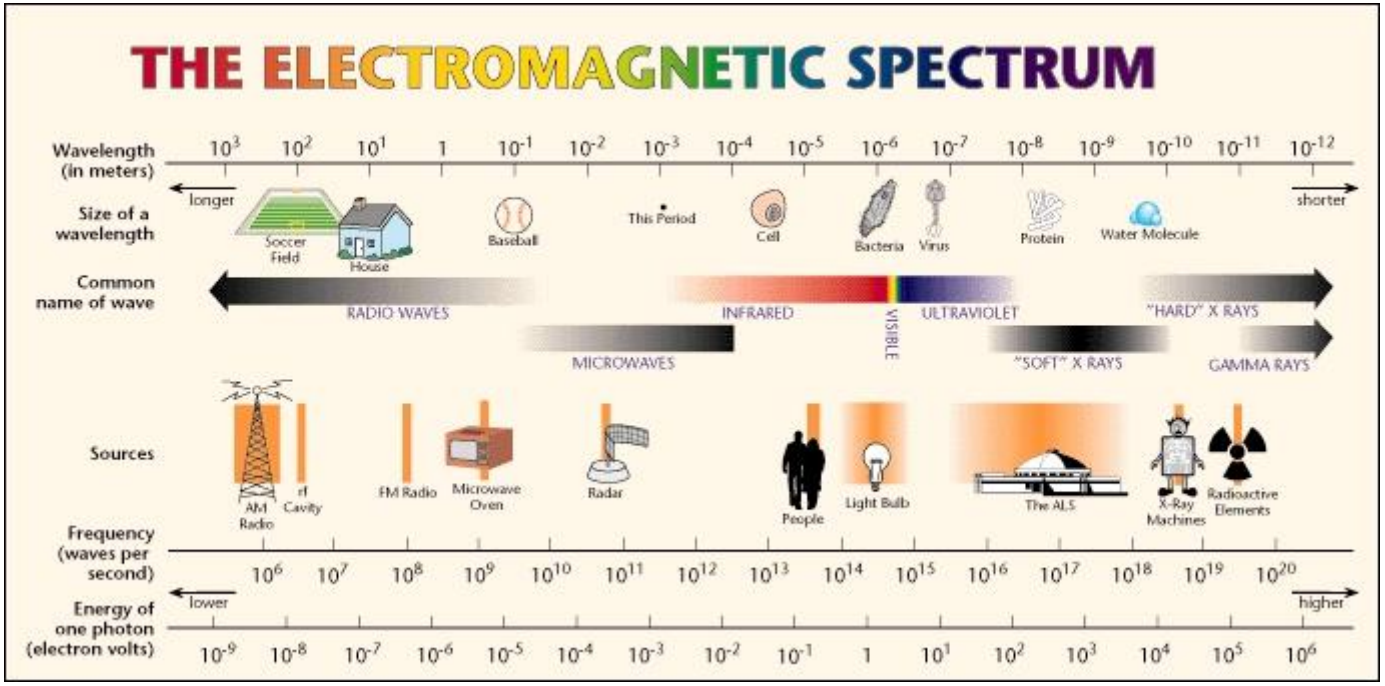
Giảm chi phí chế biến vì khi cần thì temper nhanh chóng

- Không cần phòng temper
- Giảm thời gian chế biến
- Không mất rỉ dịch (drip los)

915MHz microwave batch machine: from - 20 to -4/-2 °C to temper; 800–400 kg/h.

915MHz microwave batch machine: from -20 to -4/-2 °C to temper; 1400–2000 kg/h

Chiếu xạ thực phẩm/ Food irradiation



Non-ionizing Ionizing

Định nghĩa

Là xử lý vật lý trong đó thực phẩm được chiếu với bức xạ điện, điện từ để đảm bảo sự lành tính và để kéo dài hạn sử dụng của thực phẩm

Ký hiệu quốc tế của thực phẩm chiếu xạ

Nguồn bức xạ được dùng trong thực phẩm

Tia Gamma

Tạo ra bởi chất phóng xạ (gọi là đồng vị phóng xạ) ➔ **không tắt được**

- cobalt-60 (^{60}Co), 1.17 và 1.33 MeV
- cesium-137 (^{137}Cs), 0.662 MeV

Chùm tia Electron

Tạo ra trong máy gia tốc (ở tốc độ gần bằng tốc độ ánh sang)

Năng lượng lượng tử cao nhất là 10 MeV

Tia X (hoặc bức xạ hãm)

Tạo ra bằng máy gia tốc

Năng lượng lượng tử cao nhát của các electron là không cao hơn 5 MeV

Tia Gamma và tia X là một phần bức xạ điện từ trong dãy phổ bức xạ, có thể xuyên vào thực phẩm vài chục xentimet (chùm tia electron không đâm xuyên sâu)

Gamma rays

Quá trình

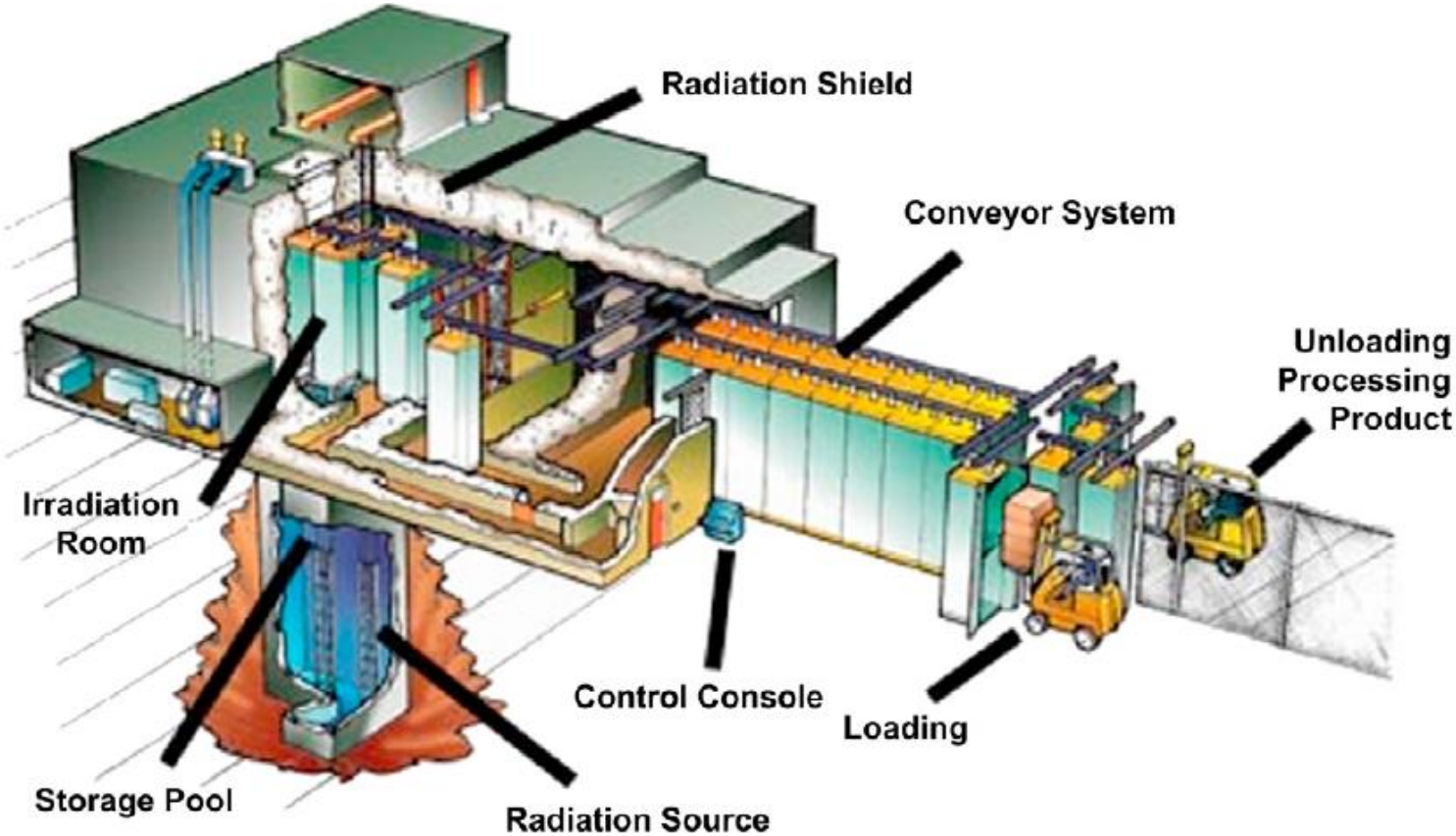


Figure 2.1: Pallet-type commercial ^{60}Co irradiation facility (courtesy of Nordion International Inc., Ontario, Canada).

Gamma rays

Quá trình

- Tốc độ và thời gian lưu phải thay đổi theo thời gian vì lượng chất phóng xạ giảm theo thời gian, hoặc khi thêm mới chất phóng xạ.
- Không làm cho thực phẩm thành chất phóng xạ (năng lượng giới hạn)
- Khi không dùng, thanh ^{60}Co được cho ngập xuống hồ nước sâu ~ 6m.

Electron beam

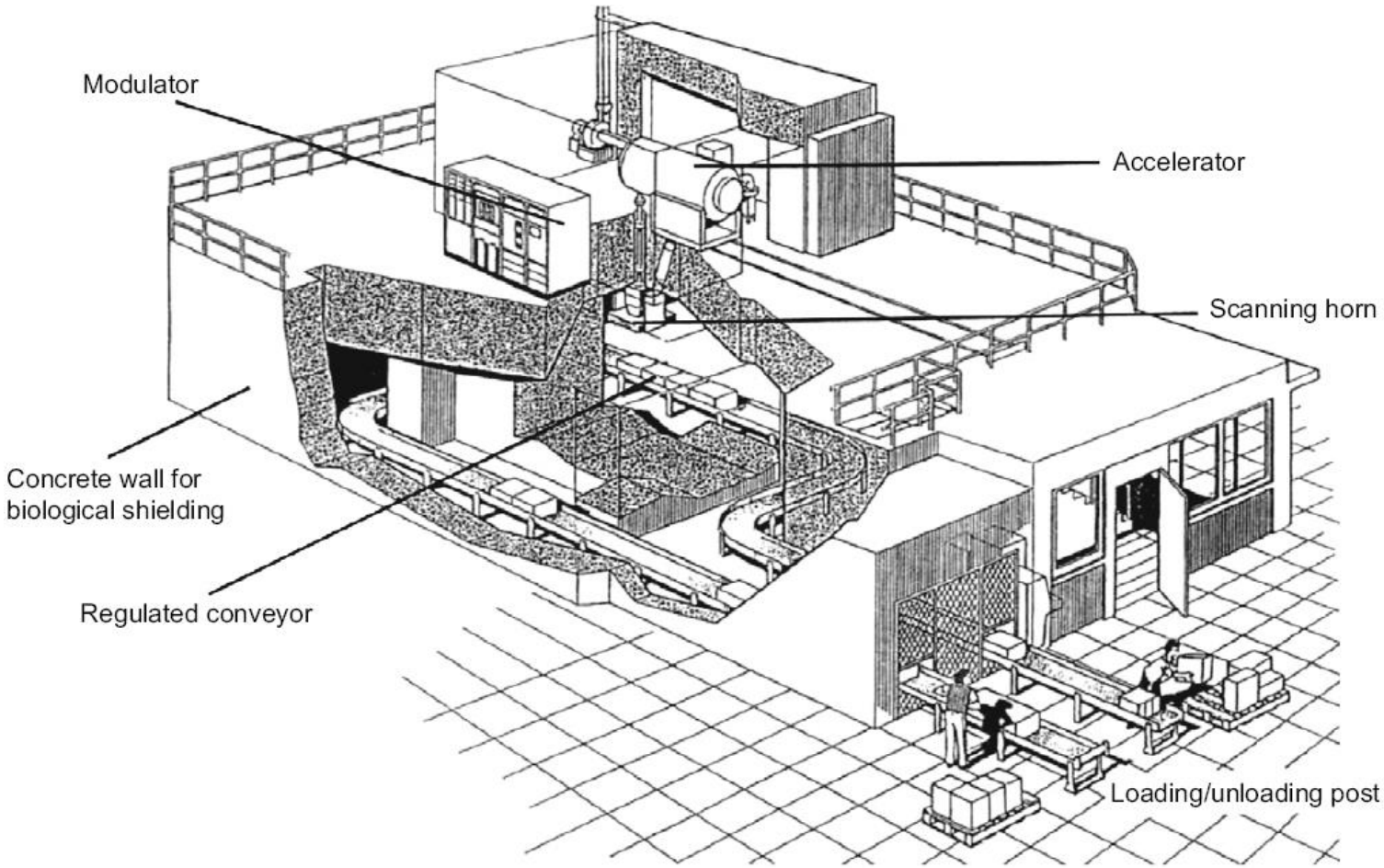


Figure 2.4: Commercial electron beam machine facility (MeV Industrie SA, France).

Liều lượng chiếu xạ

Lượng năng lượng hấp thụ bởi thực phẩm khi được chiếu trường bức xạ.

- Đơn vị đo quốc tế là Gray (Gy).
- 1 Gray ~ 1 joule năng lượng được hấp thụ trên 1 kg thực phẩm chiếu xạ.

Liều lượng chiếu xạ

Các liều thấp(< 1 kGy)

- Ức chế nẩy mầm của các loại củ nào đó như khoai tây và hành
- Diệt côn trùng và ký sinh trùng trong trái cây và rau
- Làm chập các quá trình sinh lý (quá trình chín) của trái cây

Các liều trung bình (1 – 10 kGy)

- Loại bỏ vi sinh vật gây hư hỏng/ gây bệnh
- Kéo dài hạn sử dụng của thực phẩm

Các liều cao (10 – 50 kGy)

- Khử nhiễm thảo mộc, gia vị và nguyên liệu thực phẩm để có sản phẩm bền (tiệt trùng)

Quy định

Table 14.2 Status of food irradiation regulations in the USA

Product	Dose of irradiation (kGy)
Pork	1 since 1985
Spices	30 since 1986
Vegetables, fruit	1 since 1986
Poultry	1.5–3 since 1992
Meat	1.5–3 since 1992
Frozen meat	7 since 1997

Table 14.3 Status of food irradiation regulations in Canada

Product	Dose of irradiation (kGy)
Potatoes	0.15 since 1960
Onions	0.15 ince 1965
Wheat and flour	0.75 since 1969
Spices and dehydrated seasoning preparation	10 since 1984

Quy định

Vietnam

DANH MỤC

CÁC LOẠI THỰC PHẨM ĐƯỢC PHÉP CHIẾU XẠ VÀ LIỀU LƯỢNG HẤP THỤ CHO PHÉP ĐỐI VỚI THỰC PHẨM ĐÃ QUA CHIẾU XẠ THUỘC PHẠM VI QUẢN LÝ CỦA BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

(Ban hành kèm theo Thông tư số /2011/TT-BNNPTNT ngày tháng năm 2011 của Bộ Trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông Thôn)

TT	Nhóm thực phẩm	Mã HS	Mục đích chiếu xạ	Liều hấp thụ cho phép (kGy)	
				Tối thiểu	Tối đa
1	Nhóm 1: Sản phẩm nông sản dạng thân, rễ, củ	0701900000; 0703101900; 0703102900; 0703209000; 0703909000;	Ức chế sự nảy mầm	0,05	0,2
2	Nhóm 2: Quả tươi và rau tươi (trừ Loại 1)	0702000000; 0704; 0705; 0706; 0707000000; 0708;0709; 0710;0711;	Chậm qúa trình chín	0,2	1
			Kéo dài thời gian bảo quản	1	2,5
			Kiểm soát kiểm dịch	0,15	1

Quy định

Vietnam

3	Nhóm 3: Ngũ cốc và các sản phẩm bột ngũ cốc; đậu hạt, hạt có dầu, hoa quả khô	1001; 10020000;10030000;10040000;100590;1006; 1007000000;1008;1104	Diệt côn trùng	0,25	1
			Giảm hàm lượng vi sinh vật	1,5	5
			Ức chế sự nảy mầm	0,1	0,25
4	Nhóm 4: Thủy sản và sản phẩm thủy sản, bao gồm động vật không xương sống, động vật lưỡng cư (tươi sống hoặc đông lạnh)	0302, 0303, 0304, 0305, 0306, 0307, 1604, 1605	Hạn chế vi sinh vật gây bệnh	1	7
			Kéo dài thời gian bảo quản	1	3
			Kiểm soát nhiễm ký sinh trùng	0,1	0,2
5	Nhóm 5: Thịt gia cầm và sản phẩm từ gia cầm ở dạng tươi sống hoặc đông lạnh	02.07	Hạn chế vi sinh vật gây bệnh	1	7
			Kéo dài thời gian bảo quản	1	3

Quy định

Vietnam

			Kiểm soát nhiễm ký sinh trùng	0,3	2
6	Nhóm 6: Rau khô, gia vị và thảo mộc	0712; 0713109090; 0713209000; 0713319000; 0713329000; 0713339000; 0713399000; 0713409000; 0713509000; 0713909000;0813 ; 0910;	Hạn chế vi sinh vật gây bệnh	2	10
			Diệt côn trùng	0,3	1
7	Nhóm 7: Thực phẩm khô có nguồn gốc động vật		Diệt côn trùng	0,3	1
			Kiểm soát nấm mốc	1	3
			Hạn chế vi sinh vật	2	7

Ưu điểm và các giới hạn

Ưu điểm

- Bảo quản thực phẩm tới mức độ nào đó, hiệu quả trong kiểm soát vi sinh vật gây hư hỏng thực phẩm
- Khử nhiễm vào thực phẩm của vi khuẩn gây bệnh, nấm men, nấm mốc, và côn trùng
- Kiểm soát quá trình già và nẩy mầm của rau quả tươi
- Có thể thay đổi thành phần hóa học để cải thiện chất lượng
- Không sản sinh gốc độc trong thực phẩm
- Lưu giữ giá trị dinh dưỡng của thực phẩm
- Duy trì chất lượng cảm quan hay có thể tạo ra chất lượng nhìn chung tốt hơn các công nghệ khác

Ưu điểm và các giới hạn

Ưu điểm

- Khả năng thay thế các xử lý hóa học:
  - Nitrite trong các sản phẩm thịt ướp muối có thể được sử dụng giảm lại khi thực phẩm được chiếu xạ
  - Chiếu xà là phương pháp thay thế hiệu quả của xông hóa học: ethylene dibromide, methyl bromide, và ethylene oxide
- Chiếu xạ có thể áp dụng cho thực phẩm trong gói nhỏ cũng như khối lớn, ở trạng thái lạnh đông hay nhiệt độ phòng, (Chiếu xạ là phương pháp bảo quản duy nhất dùng được để ức hoạt vi sinh vật gậy bệnh như *Salmonella* trong thực phẩm đông lạnh).
- Xử lý trong nhiều trường hợp được thực hiện sau bao gói và như vậy tránh được tái nhiễm

Ưu điểm và các giới hạn

Các giới hạn

- Không phải thực phẩm nào cũng phù hợp để chiếu xạ
  - Some fruits may soften and discolor after being irradiated
  - Shell eggs cannot be irradiated to inactivate *Salmonella:* because the viscosity of egg whites becomes unacceptable
  - Milk acquires an unpleasant taste when irradiated: susceptible to oxidative flavor changes during treatment
  - Many food products (e.g., meat, chicken, fish) present threshold irradiation doses for organoleptic alterations. Some of the organoleptic alterations can be offset if the food is irradiated in the frozen state.
  - Certain protein foods are flavor-sensitive to irradiation and develop off-flavors.

Ưu điểm và các giới hạn

Các giới hạn

- Loại bỏ vi sinh vật gây hư hỏng nhưng không thể che dấu hương vị và mùi vị không tốt nếu thực phẩm đã bị hỏng
- Chiếu xạ liều thấp không tiêu diệt hết bào tử vi khuẩn (cần điều kiện bảo quản/ đóng gói phù hợp)
- Các loại sinh bào tử kháng chiếu xạ cao, như *Clostridium botulinum*, có thể sống sót liều chiếu xạ tối đa được sử dụng cho thực phẩm
- Mất các vitamin: Thật sự thì mất mát ít hơn các quá trình xử lý nhiệt. Vitamin C nhạy nhất, Niacin, thiamine, riboflavin and beta carotene (provitamin A) are relatively stable.

Ưu điểm và các giới hạn

Các giới hạn

- Thiếu khả năng ức chế enzyme trong thực phẩm, thậm chí với liều cao để tiệt trùng thương mại

  → kết hợp với công nghệ rào cảng khác, ví dụ xử lý chần nhẹ để ức hoạt enzyme nội tại

- Nhược điểm lớn nhất của chiếu xạ thực phẩm là tên gọi của nó
- Vật liệu bao gói dùng cho chiếu xạ phải tuân theo quy định
  - Tính chất bảo vệ của vật liệu phải chịu được chiếu xạ
  - Không truyền chất độc và mùi vị không mong muốn vào thực phẩm

References

- Moy, J. H. (2005). Food Irradiation—An Emerging Technology. In: Novel Food Processing Technologies. Ed: Gustavo V., Barbosa-Cánovas, G.V., Tapia, M.S.;,Cano, M.P., Martín-Belloso, O. & Martínez, A. Marcel Dekker
- Lacroix, M. (2005). Irradiation of Foods. In: Emerging technologies for food processing. Ed: Sun, D.-W. Elsevier
- Barbosa-Cánovas, G.V., Pothakamury, U.R. & Palou, E. (1998). Nonthermal Preservation of Foods . Marcel Dekker, Inc.

Công nghệ lọc màng

Dr. Thien Trung Le
Faculty of Food Science and Technology
Ho Chi Minh City Nong Lam University

Các loại phân tách dùng màng

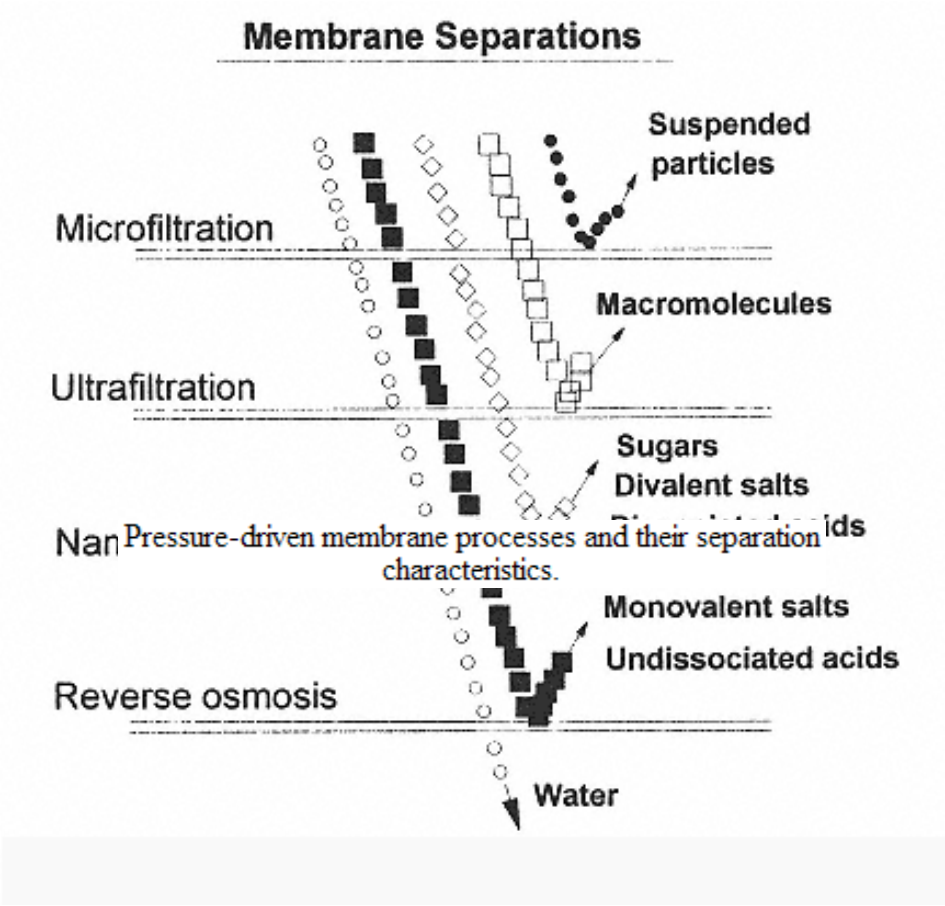
Các quá trình điều khiển bằng áp suất

Vi lọc

Siêu lọc

Lọc nano

Thẩm thấu ngược



Pressure-driven membrane processes and their separation characteristics.

Các loại phân tách dùng màng

MF

- Kích thước lỗ: 20 - 0.1 um
- Áp suất xuyên màng (TMP): 3 bars

UF

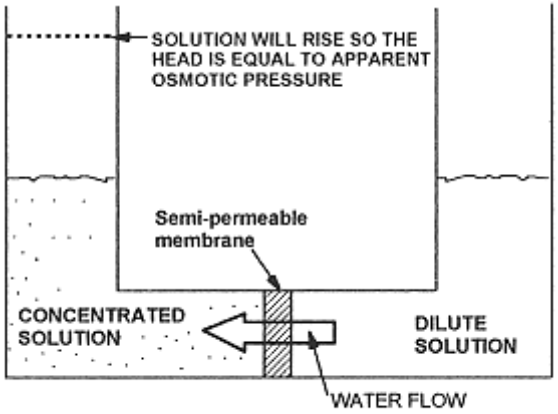
- TMP: 3-7 bars
- Quá trình tách: dựa vào đường kính phân tử và một phần phụ thuộc vào điện tích của phân tử và ái lực của chúng với màng

NF

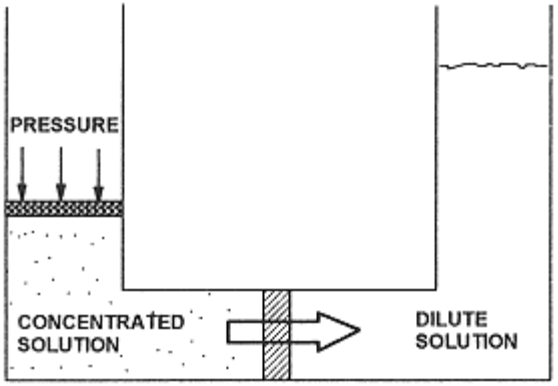
- TMP: 10 – 30 bars
- Quá trình tách: Dựa vào kích thước và điện tích phân tử. Với màng có tích điện âm: tránh cho qua các ion âm điện tích cao cao hơn

Các loại phân tách dùng màng

RO



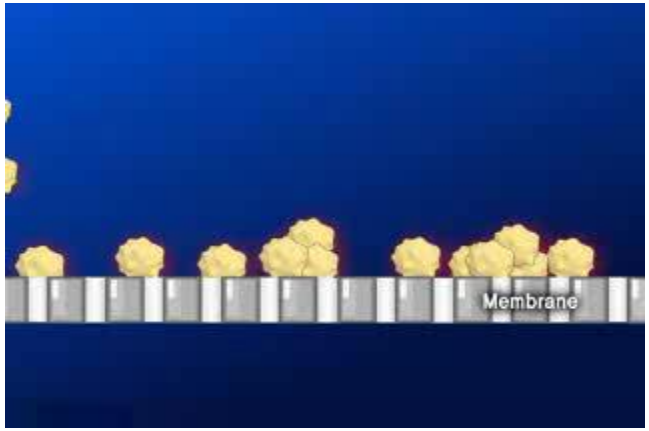
OSMOSIS



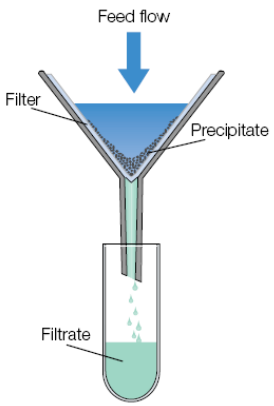
REVERSE OSMOSIS

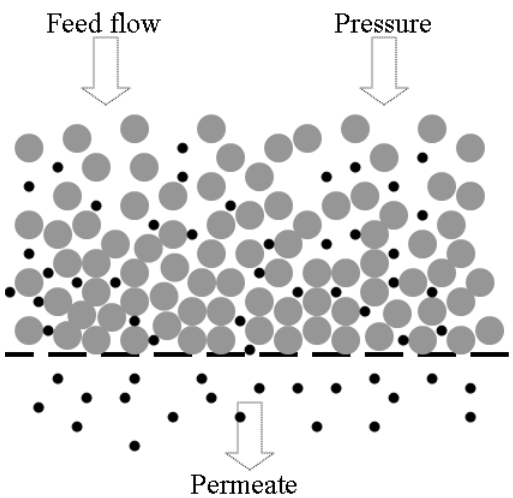
- Quá trình tách: dựa vào độ ta của nước và độ tan rất thấp của cấu phần khác trong màng
- Lý thuyết thì chỉ cho phép nước đi qua → ngược lại với áp suất thẩm thấu → TMP cao: 10 – 75 bars
- Thông thường ngăn không cho qua ≥ 95% NaCl

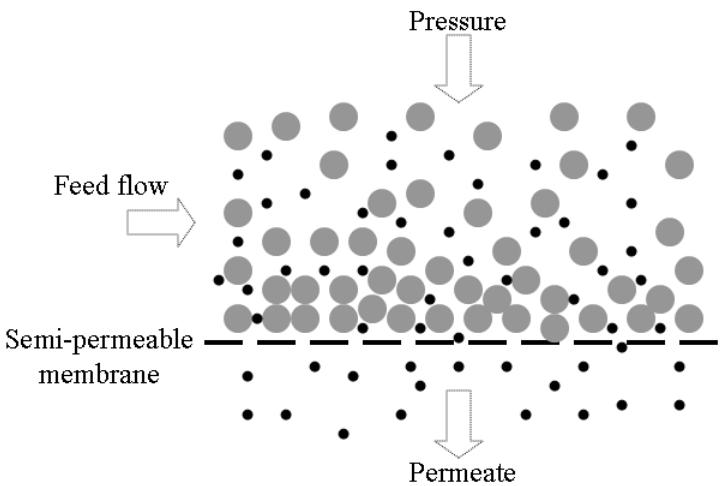
Lọc màng tiếp tuyến



Kiểu lọc







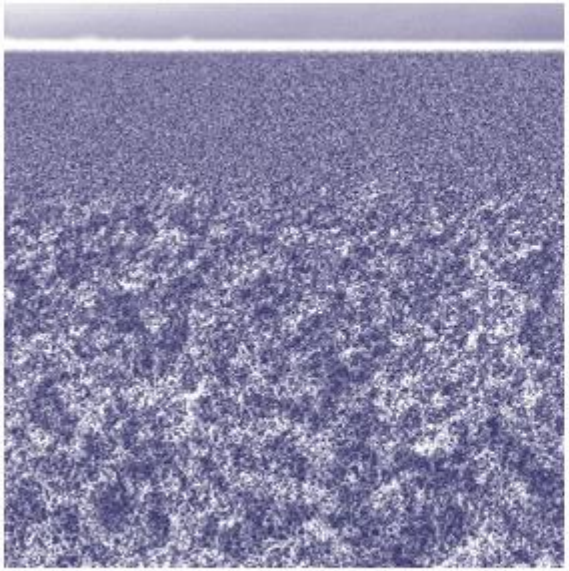
Lọc vuông góc

Lọc tiếp tuyến

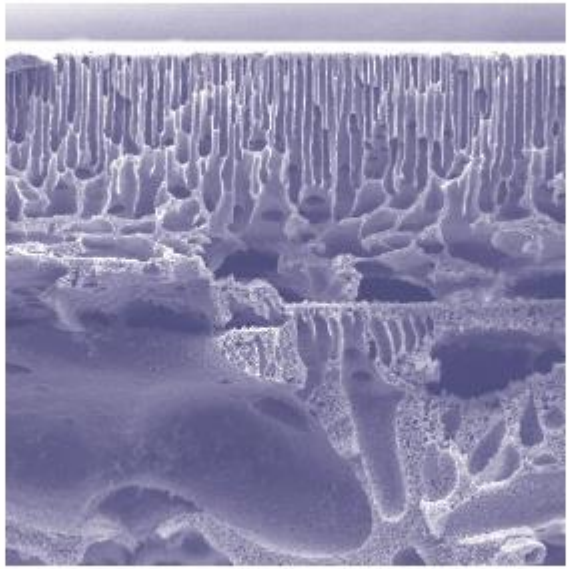
Vật liệu màng

- Hữu cơ: rẻ, đa dạng kích thước lỗ, thời hạn ngắn
- Vô cơ (gốm – ceramic và kim loại): đắt tiền, không có màng lỗ nhỏ (chủ yếu là MF), thời hạn sử dụng dài

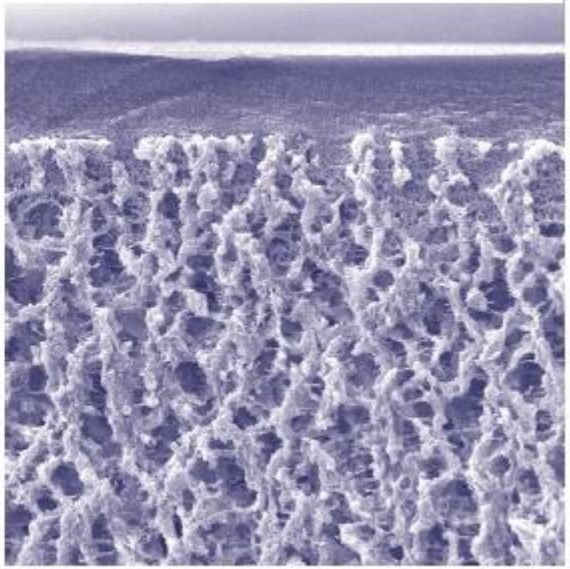
10 kD Biomax®



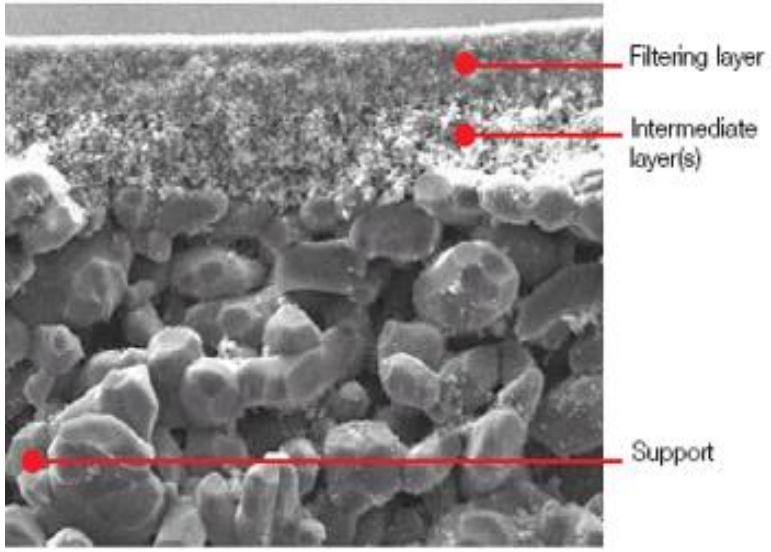
Traditional PES 10



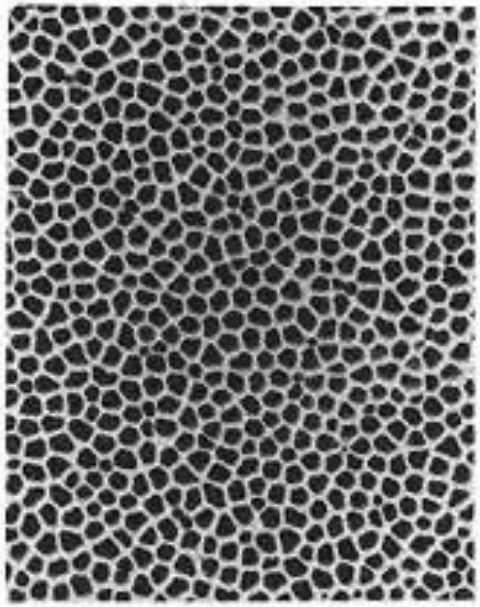
10 kD Ultracel® PLC

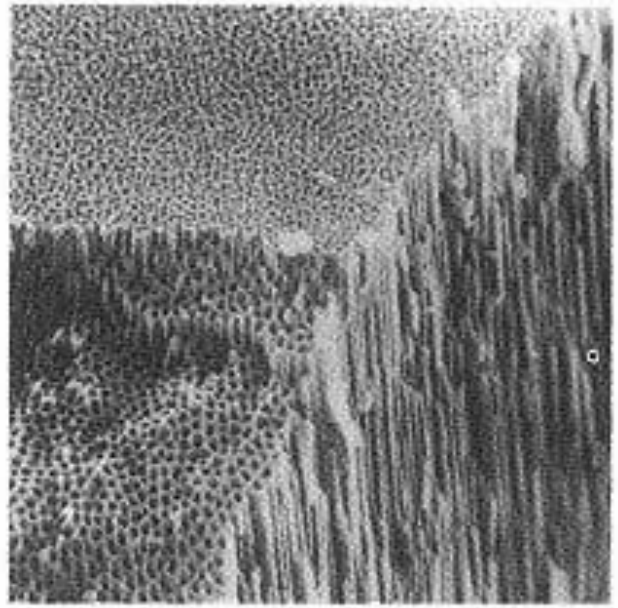


Scanning electron micrograph images of cross sections of different membranes.

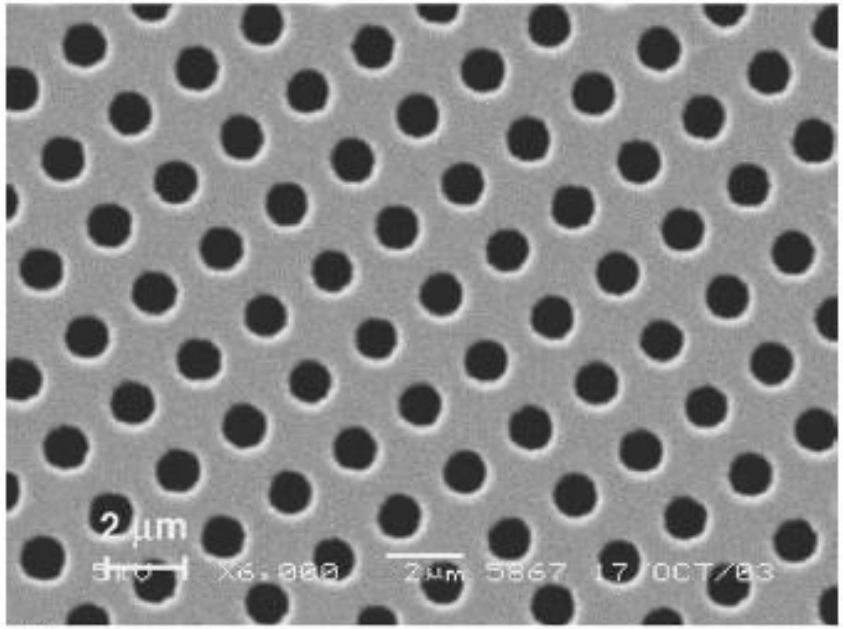


Ceramic membrane





Anodized aluminium membrane (trade name ANOPORE), pore size 0.2 µm

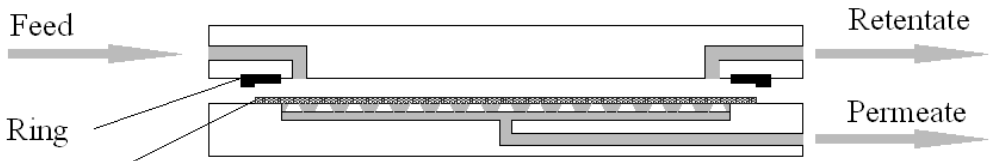


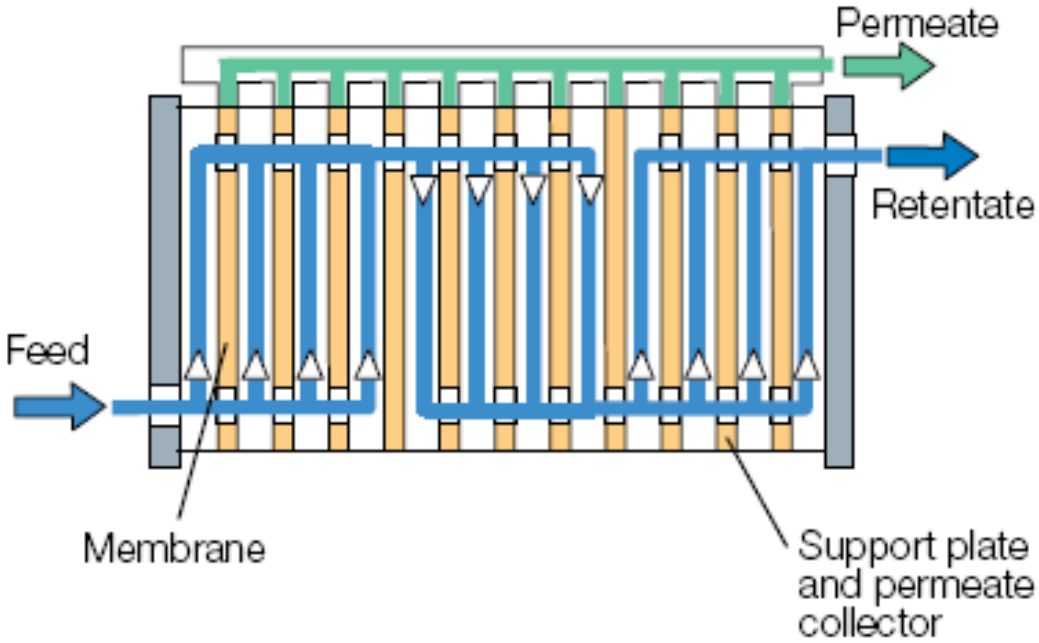
“Microsieve”

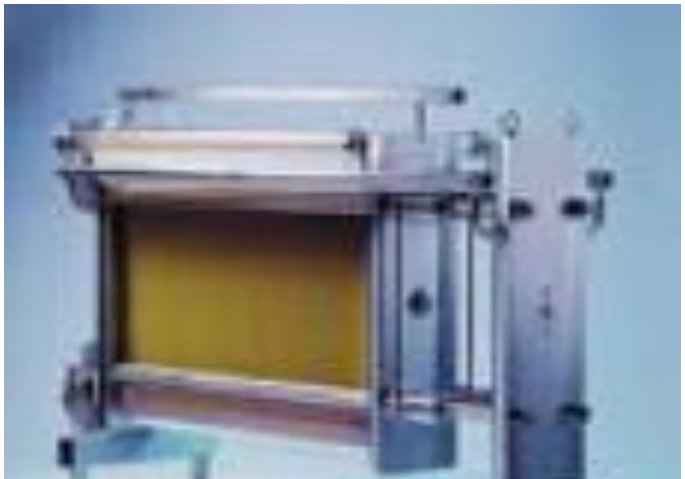
Mô đun màng

1. Màng bảng phẳng

– **Khung bảng**



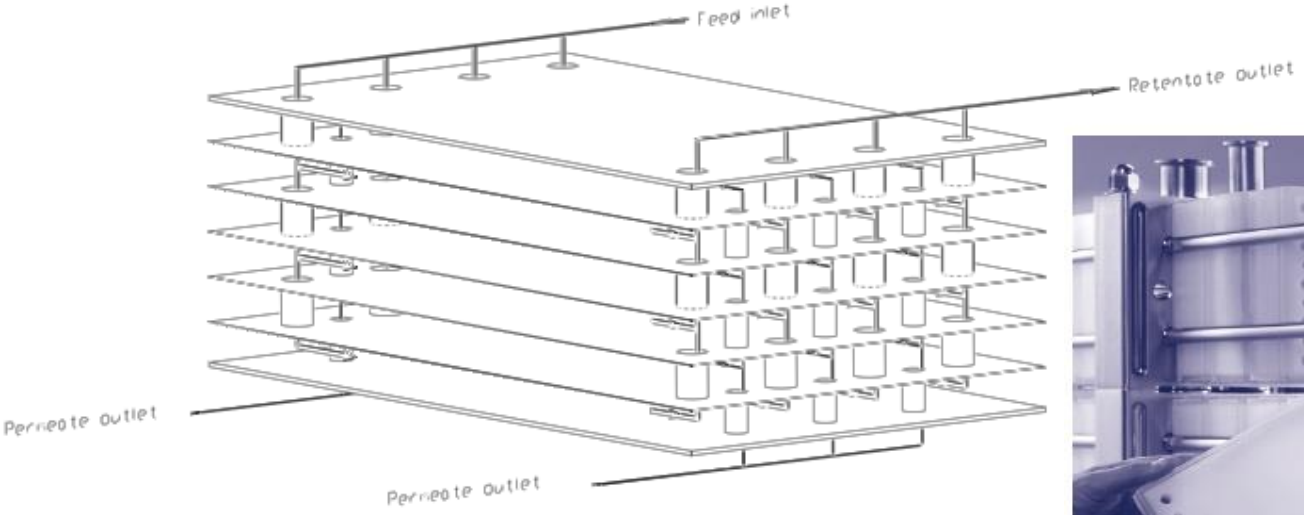


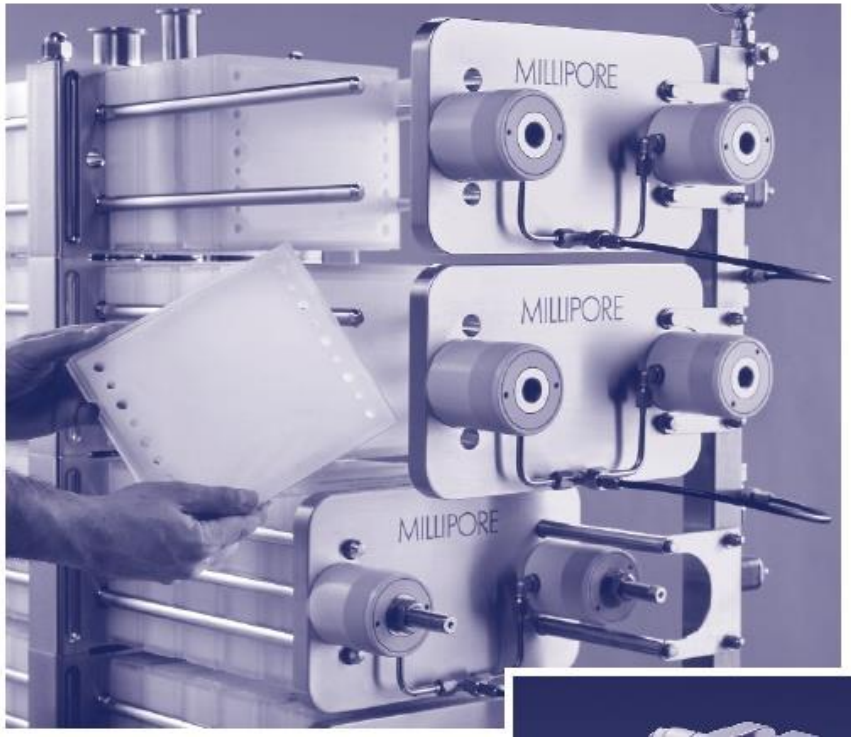


Mô đun màng

1. Màng bảng phẳng

– <u>Cassettes màng</u> (Millipore)



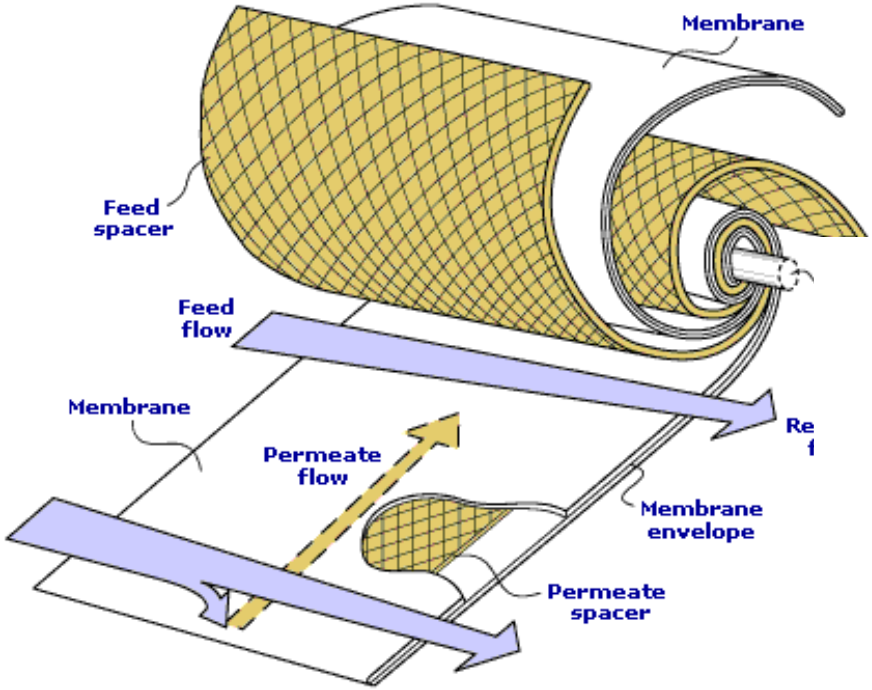


Mô đun màng

2. Mô đun ống

Mô đun màng

3. Mô đun ống dệt



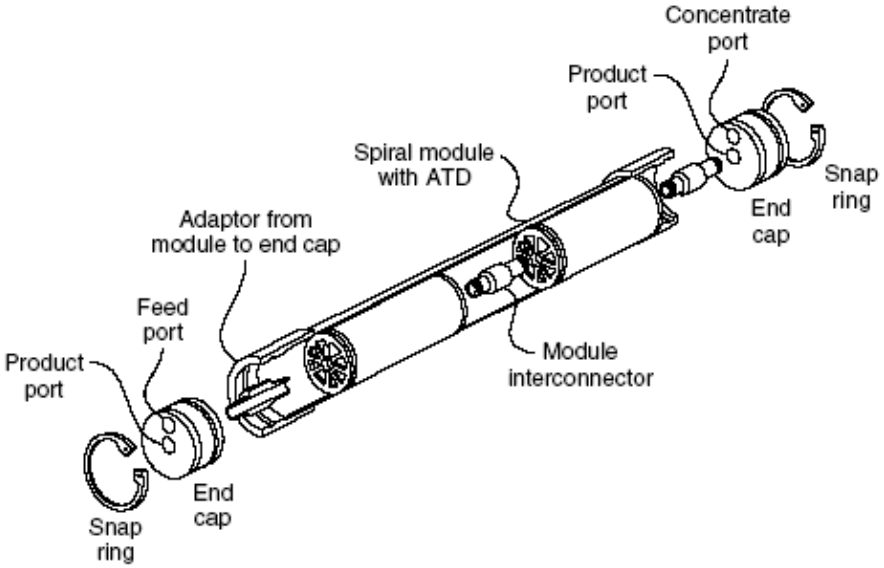
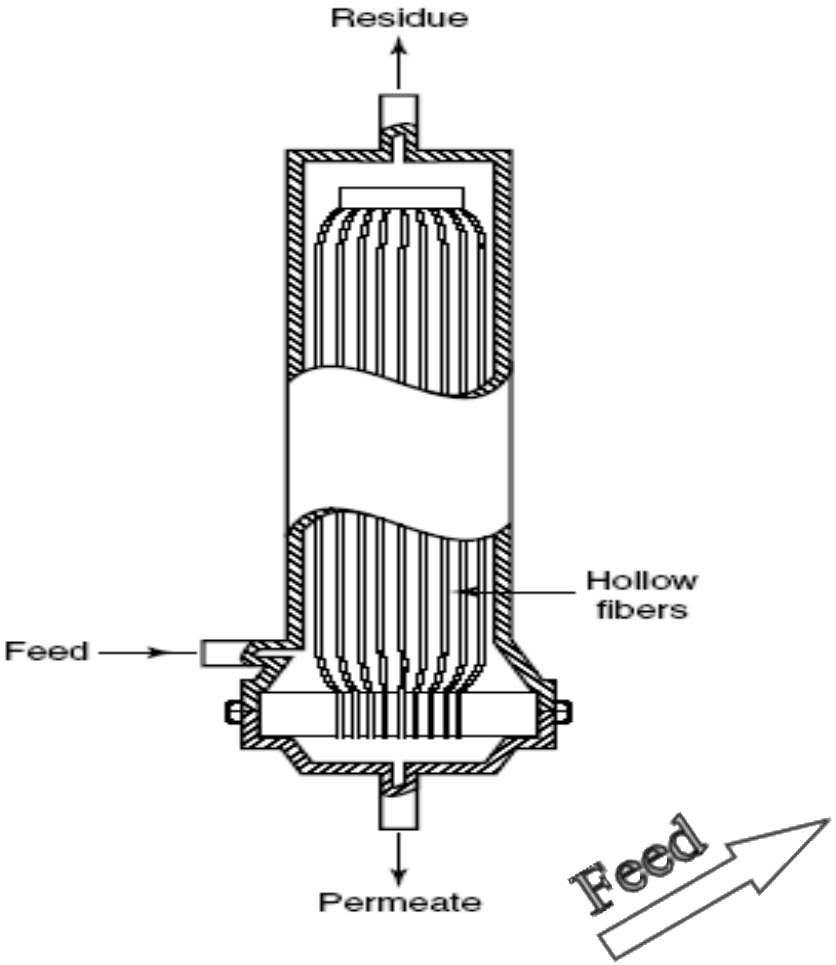
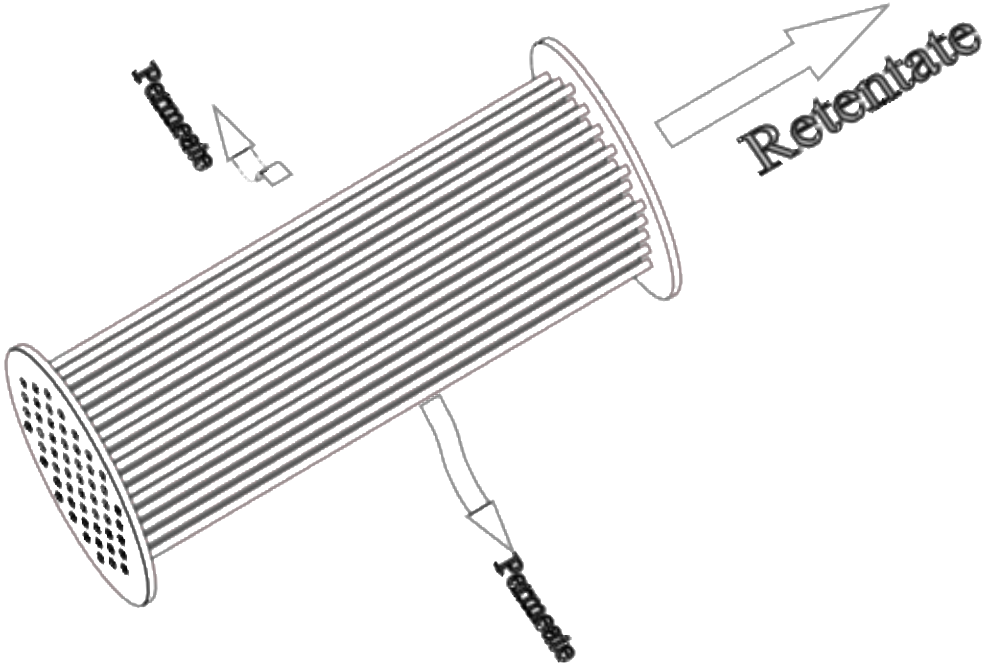


Figure 3.44 Schematic of a spiral-wound module [115] installed in a multimodule pressure vessel. Typically four to six modules are installed in a single pressure vessel. Reprinted from *Reverse Osmosis Technology*, B.S. Parekh (ed.), Marcel Dekker, New York (1988), p. 81, by courtesy of Marcel Dekker, Inc.

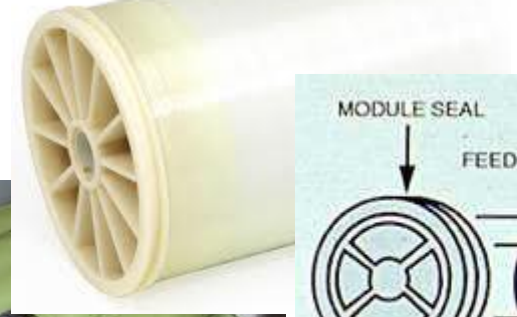
Mô đun màng

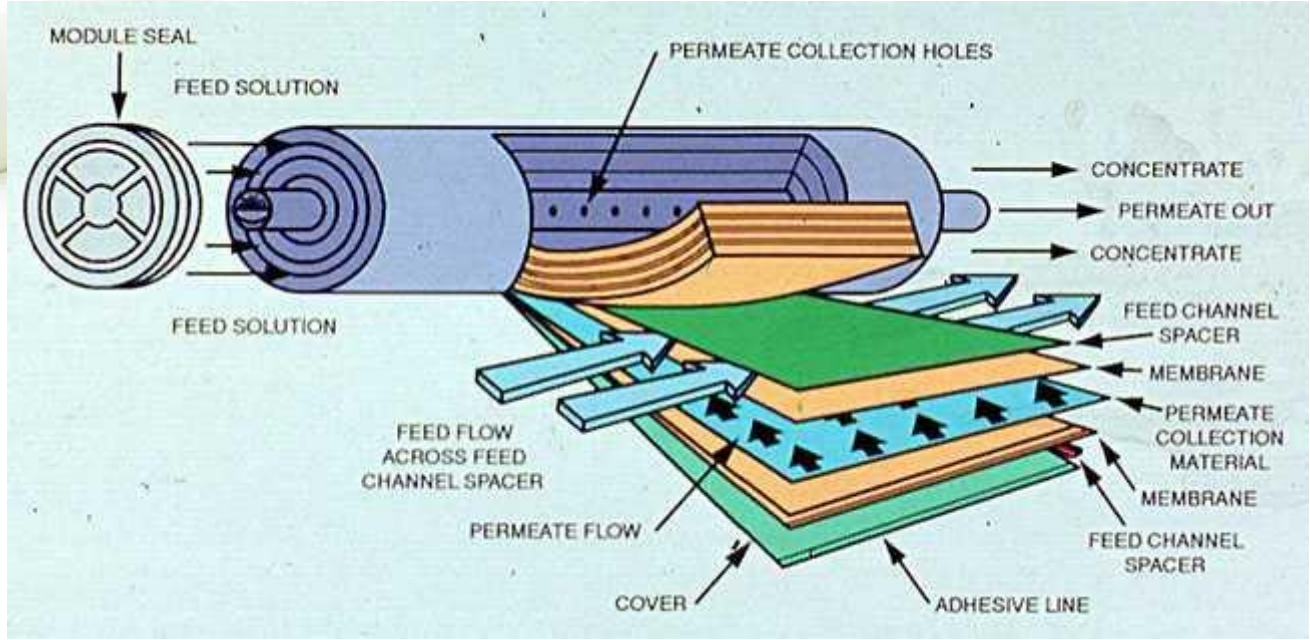
4. Mô đun sợi rỗng

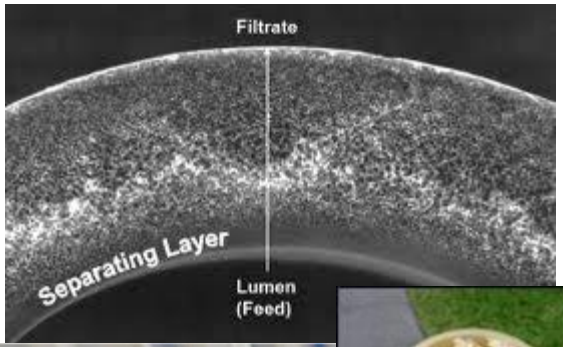


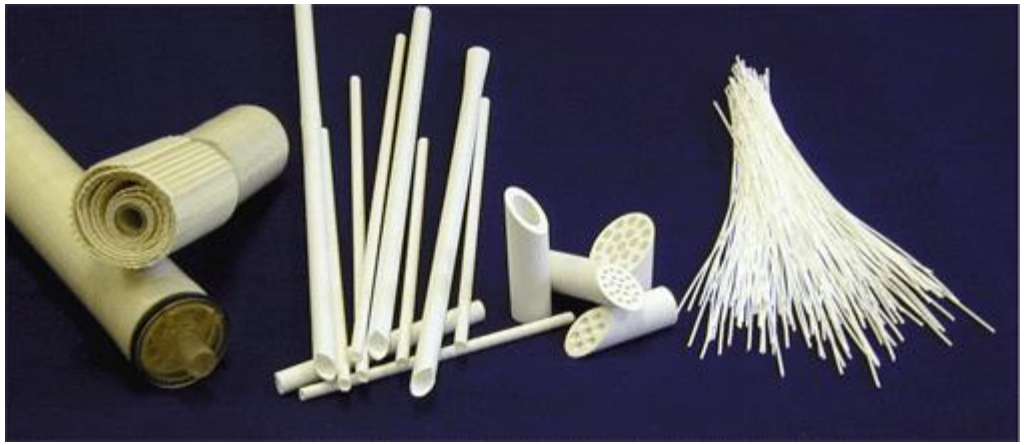


System	Advantages	Disadvantages
Flat Sheet/ Plate and Frame	1. Low hold up volume 2. Permeate from individual membrane element 3. Membrane replacement easy	1. Difficult to clean 2.Susceptible to plugging
Spiral	1. Compact 2. Minimum energy consumption 3. Low capital/operating cost	1.Not suitable for very viscous fluidWound 2.Dead spaces 3. Difficult to clean 4.Faulty membrane - change whole module
Hollow Fibre	1. Low hold up volume 2. Backflushing possible 3. Low energy consumption	1. Susceptible to end-face fouling 2. Not suitable for viscous fluids 3. Single fibre damage - replace entire module
Tubular	1. Feed stream with particulate matter can be put through membrane 2. Easy to clean	1. High energy consumption 2. High hold-up volume




MODULE SEAL
FEED SOLUTION
PERMEATE COLLECTION HOLES
CONCENTRATE
PERMEATE OUT
CONCENTRATE
FEED SOLUTION
FEED CHANNEL SPACER
MEMBRANE
PERMEATE COLLECTION MATERIAL
MEMBRANE
FEED CHANNEL SPACER
FEED FLOW ACROSS FEED CHANNEL SPACER
PERMEATE FLOW
COVER
ADHESIVE LINE


Filtrate
Separating Layer
Lumen
(Feed)



Các ứng dụng

- ***Cô đặc*** dùng vd UF và RO thay thế cho bố hơi dùng nhiệt hoặc chưng cất. Nếu dùng NF thì vừa cô đặc vừa loại khoáng một phần
- ***Phân tách kết hợp với cô đặc*** dùng vd MF và UF thay cho ly tâm, tách trọng lực hay chiết trích dùng phương pháp hóa học
- ***Thanh trùng và tiệt trùng lạnh*** loại vi sinh vật thay thế cho xử lý nhiệt hoặc dùng chất bảo quản, ví dụ MF cho sữa gầy và UF cho dịch quả
- ***Loại bỏ tạp chất*** như MF để gạn trong beer và rượu để thay thể cho phương pháp học truyền thống với chất trọ lọc
- ***Tinh khiết nước*** xử lý nước thải. Tùy loại màng dùng mà nước được xử lý có thể được tái sử dụng cho một số khâu trong quá trình như dùng để rửa, hay cung cấp nồi hơi
- ***Thu hồi các cấu phần có giá trị trong phụ phẩm hoặc nước thải*** từ hoạt động chế biến

TLTK

Koen Dewettinck and Thien Trung Le (2011). Membrane separations. In: Alternatives to Conventional Food Processing. Ed: Andrew Proctor. RSC.

Munir Cheryan (1998). Ultrafiltration and Microfiltration Handbook, Second Edition, CRC.

Richard W. Baker (2004). Membrane Technology and Applications. Wiley.

Brainerd, E.L. (2001). Caught in the crossflow. Nature, 412, 387-388.

Bylund, G. (1995). Dairy Processing Handbook. Tetra Pak Processing Systems AB, S-221 86 Lund, Sweden.

Cheryan, M., & Alvarez, J. R. (1995). Food and beverage industry applications. In: Noble, R. D., & Stern, S. A. (Eds.), Membrane separations technology: principles and applications. Elsevier, Amsterdam.

Hansen, R. (1985). Evaporation, membrane filtration and spray drying. In: Milk Powder and Cheese Production, Technical Food and Dairy Publishing House, Sweden.

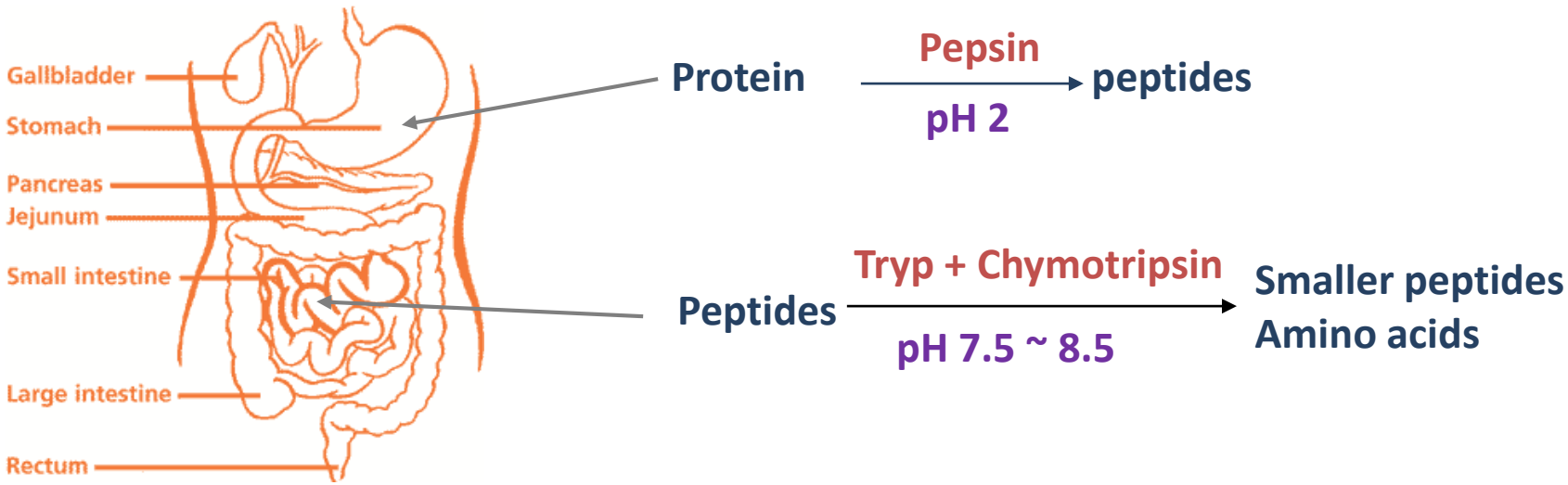
James, B.J., Jing, Y., & Chen, X.D. (2003). Membrane fouling during filtration of milk - a microstructural study. Journal of Food Engineering, 60, 431–437.

Sharma, R. Membrane Filtration. Oz Scientific. http://www.ozscientific.com/

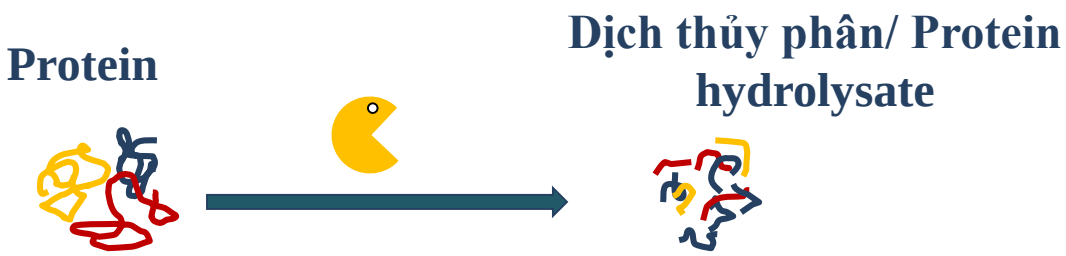
Wagner, J. (2001). Membrane Filtration Handbook. Osmonics Inc, Minnesota, USA.

Thủy phân

– Trong hệ thống tiêu hóa người

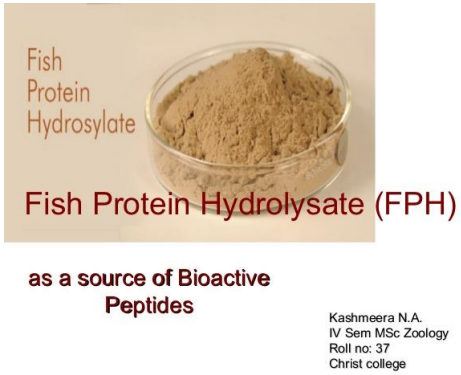


– Ứng dụng công nghiệp

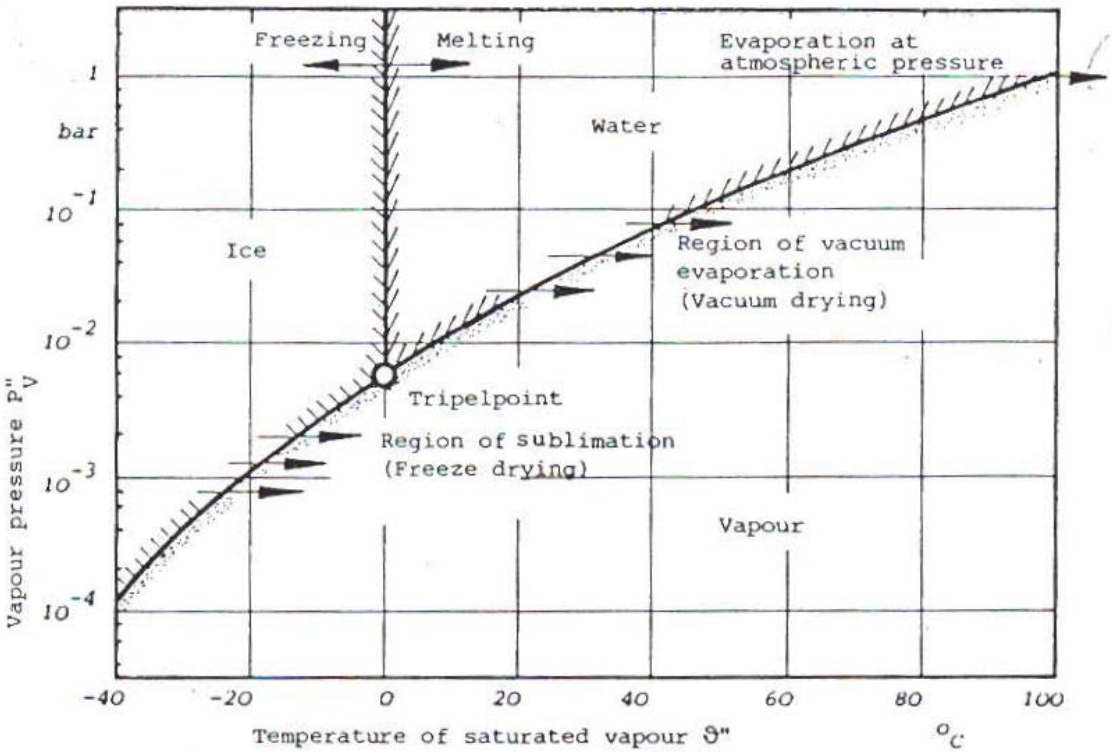


Tại sao thủy phân?

- Tăng bioavailability (nước uống tăng lực)
- Tạo peptit có hoạt tính sinh học (Bioactive peptides = kháng oxi hóa, kháng vi sinh vật)
- Cải thiện vị (nước mắm, sauce nêm, dẫn dụ thức ăn vật nuôi)
- Cải thiện tính chất công nghệ (tăng độ hòa tan, giảm độ nhớt)



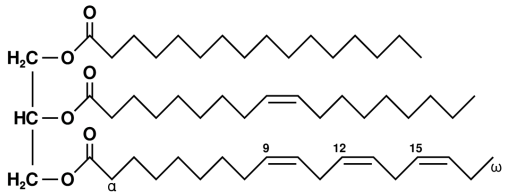
Sấy lạnh đông/ Freezed drying



Khi nào sấy lạnh đông?

- Sản phẩm/nguyên liệu giá trị cao (protein trích từ máu, bioactive peptides ứng dụng y học, mỹ phẩm, thực phẩm chức năng)
- Có các thành phần quý nhạy nhiệt
- Cần lưu giữ giá trị cảm quan, cấu trúc
- Cần sản phẩm hấp thụ nước (hòa tan) nhanh

Chất béo



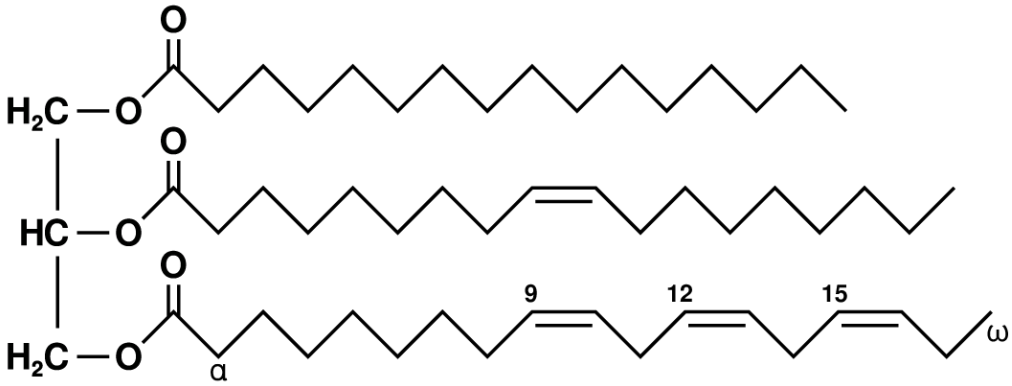
Béo cá tra

Table 3.4. Fatty acid composition of some fats and oils (as a percentage of the total fatty acids; based on data in Pearson, 1981)

	Lamb	Beef	Pork	Chicken	Salmon	Corn oil
Saturated fatty acids	53	45	40	35	21	13
Unsaturated fatty acids	47	55	60	65	79	87
Ratio (saturated/ unsaturated acids)	1.1	0.8	0.7	0.6	0.3	0.2
Hardness of fat	Hard →					Soft

Chế biến béo/ Fat modification

- Phân đoạn/ Fractionation (nhiệt độ nóng chảy cao và thấp)
- Trao đổi vị trí acid béo/ Interesterification
- Hydrogen hóa/ Hydrogenation → làm no, cứng



Fractionation

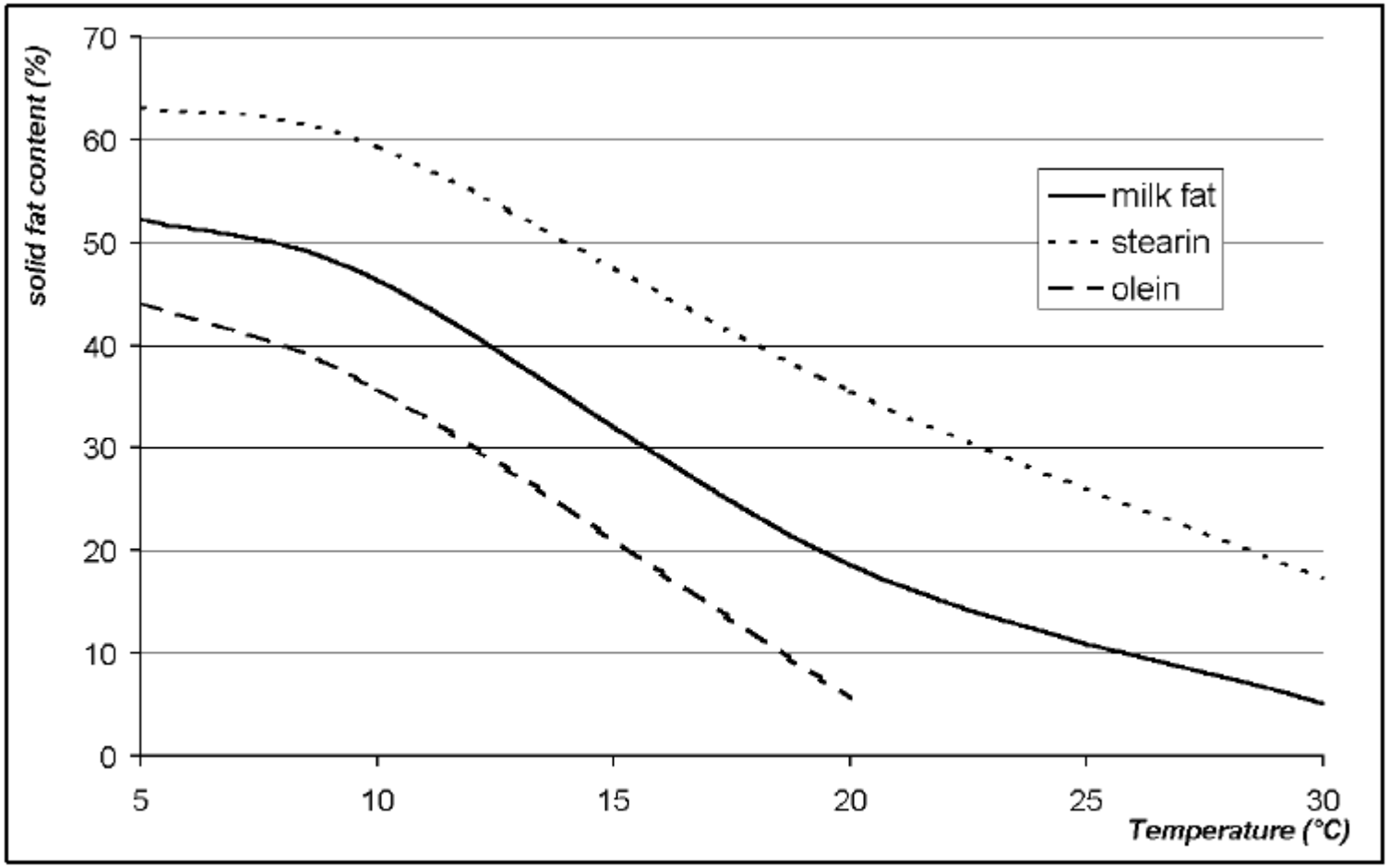


Fig.1.26: Solid fat curve of fractionated milk fat

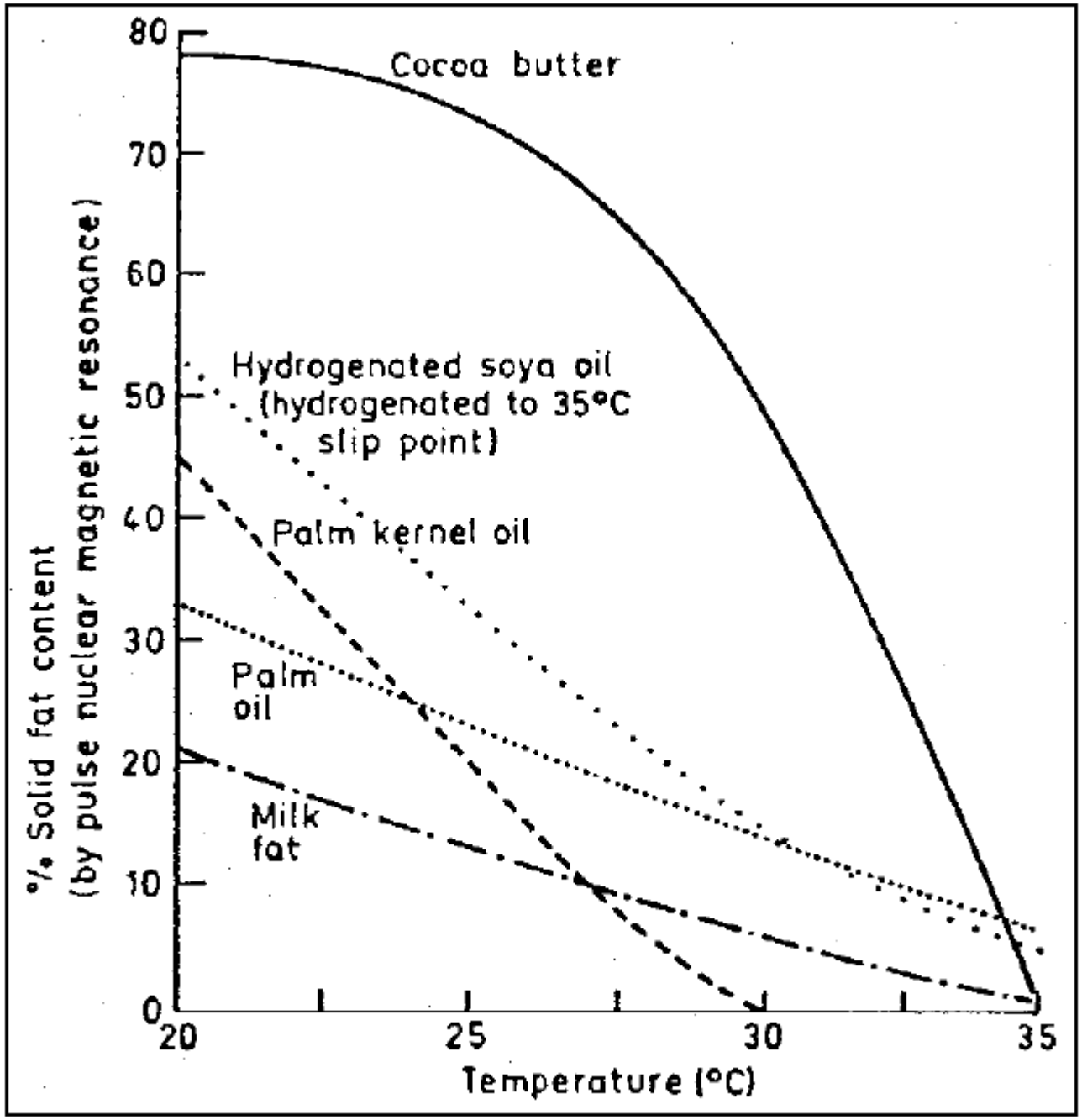


Fig.1.29: Typical solid fat content curves of different fats

Ôi hóa chất béo/ lipid deterioration

– Do thủy phân/ Lipolysis

– Do oxy hóa/ Oxidation

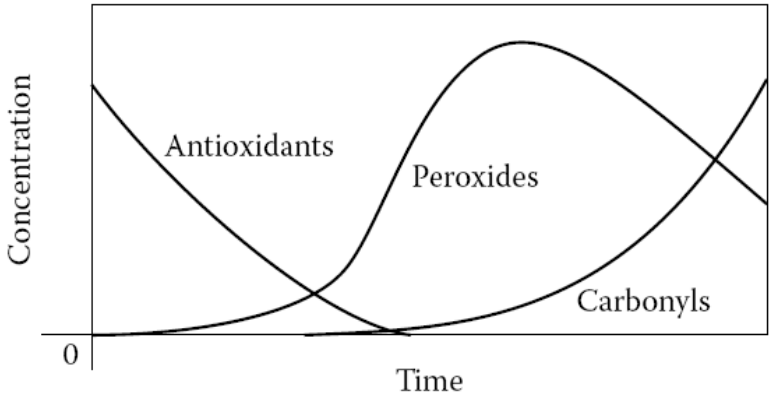


FIGURE 2.13 Relative concentrations of antioxidants, hydroperoxides, and free carbonyl components during autoxidation of a fat. Highly schematic, not to scale.

Oxi hóa kích thích bởi:

- Oxy
- Ánh sáng
- Nhiệt
- Ion kim loại (máu cá)

CHÂN THÀNH CÁM ƠN

Email: le.trungthien@hcmuaf.edu.vn
ĐT: 0937644377

Email: natrinhvn@yahoo.com
ĐT: 0903134880

https://sites.google.com/site/ltthgroup/