

油脂的營養與食用安全

授課教師：王志傑 教授 輔英科技大學保健營養系
Email: ft054@fy.edu.tw

110.7.20

1

個人簡歷 - 學經歷

- ▶ 台灣大學微生物與生化學研究所 博士 (2003)
- ▶ 大仁科技大學 講師 (1988)、副教授 (2004)、教授 (2006)
- ▶ 大仁科技大學 進修部教務組長 (1992)、生技系主任 (2006)
- ▶ 屏東教育大學、屏東商業技術學院 兼任教授
- ▶ 中華民國農科產學學會 副秘書長 (屏東農業生物科學園區)
- ▶ 台灣檢驗及品保協會 理事
- ▶ 高雄南星扶輪社 (國際扶輪主委、財務主委、社區服務主委、秘書)

2

個人簡歷 - 研究領域及專長

- ▶ 任教科目：應用微生物、食品化學、保健食品開發與評估、儀器分析
- ▶ 保健食品功能性評估：調降血脂、不易形成體脂及抗疲勞等評估
- ▶ 研究領域：特定保健用真菌研究開發、產品開發與製程設計

3

個人簡歷 - 研發產品

- ▶ 保健食品(膠囊類)：牛樟芝元氣膠囊、北蟲草膠囊、紅麴膠囊
- ▶ 保健食品(飲品類)：雨來菇、靈芝蟲草茶、七朝通養生茶、玫瑰紅麴養生茶
- ▶ 香粧品：紅麴調理保溼精華液、紅麴涼膚霜、紅麴多酚嫩膚面膜、金銀花賦活修護面膜、蜂蜜精粹滋顏面膜、蜜桃香氣紅麴手作皂、綠森林可可手作皂、薰衣草滄染手作皂。
- ▶ 一般食品：紅麴風味香腸、紅麴醬油、梅露精醋飲、養生蛋品系列(蛋捲、紅麴QQ蛋、饅頭、糖心蛋)。

4

個人簡歷 - 專利發明

- ▶ Method for producing eggs with low cholesterol level。美國。7,157,107 B2。
- ▶ 具置物空間的皮帶頭。中華民國。M 485632。
- ▶ 工作梯裝置。中華民國。M 482635。
- ▶ 工作梯裝置。中華民國。M 508588。
- ▶ 含 γ -胺基丁酸的機能性米及其製備方法。中華民國。I 477236。
- ▶ 用於預防或 / 及治療大腸直腸癌之中草藥發酵營養補充製劑結構。中華民國。M 495851。

5

個人簡歷 - 專利發明

- ▶ 用於預防心血管相關疾病之營養產品結構。中華民國。M 482400。
- ▶ 真空管手錶。中華民國。M 494944。
- ▶ 肉品錘打裝置。中華民國。I 559857。
- ▶ 紅麴組合物之心臟肥大活性。中華民國。I 531731。
- ▶ 具有抑制脂肪累積及減少體脂肪之含念珠藻粉(兩來菇)之麵條結構。M 569557。
- ▶ 具有抑制脂肪累積及減少體脂肪之念珠藻酒精萃取物之製備方法。I 669125。

6

個人簡歷 (3)

● 研究計畫

紅麴對動脈粥狀硬化症疾病之保健與預防研究—探討紅麴對血液凝集、抑制內皮細胞之發炎及血管平滑肌細胞遷移之影響NSC 96-2313-B-127-001-	96.08.01-97.07.31
牛樟子實體栽培技術開發及對人類顯微菌細胞作用之影響NSC 97-2622-B-127-001-CC3	97.08.01-98.07.31
紅麴對動脈粥狀硬化症疾病之保健與預防研究—探討紅麴對血液凝集、抑制內皮細胞之發炎及血管平滑肌細胞遷移之影響(1/2)NSC 97-2313-B-127-001-MY2	97.08.01-98.07.31
紅麴對動脈粥狀硬化症疾病之保健與預防研究—探討紅麴對血液凝集、抑制內皮細胞之發炎及血管平滑肌細胞遷移之影響(2/2)NSC 97-2313-B-127-001-MY2	98.08.01-99.07.31
紅麴對心臟保護作用之機轉探討NSC 99-2313-B-242-001-MY3	99.08.01-102.07.31
桑黃之固態發酵條件對其功效成份影響及其應用於預防改善類固醇樣蛋白誘發腦部損傷與記憶學習能力障礙之效果探討	103.08.01-105.07.31

7

個人簡歷 (3)

普通念珠菌(<i>Nostoc commune</i>)之藻多糖及藻藍蛋白對脂肪細胞增殖及抑制體脂形成之影響及其產品開發	105.08.01-106.07.31
台灣栽培種靈芝活性成份與產品功效評估。(97農科-13.1.3-屏-1)	97.04.01-98.03.15

8

個人簡歷 (5)

• 近年之研究計畫-教育部國產學合作計畫

計畫名稱(計畫編號)	合作單位	期間
北冬蟲夏草之抗疲勞及腦質過氧化之耐久性運動試驗研究。(97B-08-065)	萬生生化公司	96.12.01-97.07.30
黃耆素於皮膚美白功效之探討與應用。(98B-08-041)	海吉尼斯生技公司	98.01.01-98.12.31
牛樟芝超音波萃取製成技術對成分之影響及牛樟芝於皮膚美白功效之探討。(99B-78-014)	汎可士企業有限公司	99.01.25-99.12.31
海洋深層水對北冬蟲夏草栽培技術的開發與應用。(100B-78-010)	萬生生物科技股份有限公司	100.02.09-100.12.30
三七及丹蔘之紅黴菌及牛樟菌之微生物炮製開發心血管保護作用之產品及其作用機制探討。(101B-78-019)	麗豐實業有限公司	101.01.18-101.12.31
丹蔘或黃耆之乳醱菌、牛樟菌或北冬蟲夏草發酵物對於結腸癌之影響及其產品開發計畫。教育部國產學合作計畫(102B-78-003-D)	麗豐實業有限公司	102.1.24-102.12.31

9

個人簡歷 (6)

• 近年之研究計畫-一般產學合作計畫

計畫名稱	合作單位
台美茶品不易形成體脂之評估試驗	台美檢驗科技股份有限公司
紅麴果汁飲品之開發研究	廣東國際股份有限公司私(98年屏東縣政府SBIR計畫)
紅麴米酒之開發	大鵬生物科技股份有限公司
北冬蟲夏草產品安全性之評估	萬生生物科技股份有限公司
牛樟芝對血液中維生素D生化代謝之影響	裕榮實業有限公司
普通念珠菌-兩株菇於精緻產業的開發利用及培育技術改善研發計畫	正啟企業有限公司(100年高雄布SBIR計畫)
酒麴中國株分離與培養技術之建立	米國製酒公司
中藥代茶飲開發輔導計畫。	全安茶業有限公司
念珠菌中蘊蘆蛋白酶用於香妝品之開發計畫	宇相生物科技有限公司
兩株菇保健養生飲品開發。	正啟企業公司

10

課程大綱

前言

油脂的營養、種類及功能

油脂安全外部事件~食用油的食安事件

油脂安全內部事件~食用油使用安全

油脂品質檢驗(自由基及危害)

油脂保存與選購

結語

11

前言

- 油脂為人類必需的**營養素之一**，隨著我國人民生活水準的提高，油脂攝入量日益增多，食用油已與消費者健康息息相關，許多烹調方式如煎、炒、炸等，都需要利用油脂來進行。如果人們對油脂的攝入總量、品種搭配以及食用方法控制不當，**非但不能促進人體健康，甚至會產生一定的負面影響**。因此必須要**正確、系統地掌握油脂的營養與安全**之間的內在聯繫。

12

食物的營養素



13

問題導入

• 請說出你所知道的市售食用油脂有哪些？並查詢下列資料？

- (1). 說出油脂的脂肪酸組成成分有哪些？
- (2). 歸類油脂的來源並能區分是動物性或植物性油脂？
- (3). 歸類油脂何者是飽和脂肪酸及不飽和脂肪酸(含多元不飽和脂肪酸)？
- (4). 歸納油脂於身體的營養功能

14

認識油脂

琳瑯滿目各式各樣的食油



15

油脂的種類

- 植物油：芝麻油、橄欖油、印加果油、亞麻籽油、椰子油、苦茶油、大豆油、玄米油、芥花油、紫蘇油、葵花油、花生油、酪梨油
- 動物油：豬油、魚油、牛油
- 奶油：奶油

16

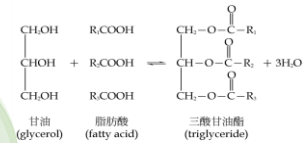
油脂的功能

- 1.構成身體的組織脂肪是細胞膜的組成份之一
- 2.維持體溫(保溫)、防止碰撞、固定內臟。
- 3.脂肪也是構成人體質爾蒙的成份
- 4.營養素的提供
- 5.加熱介質
- 6.提供風味

17

油脂與營養

油脂為三酸甘油酯 (triglyceride, TG) 的一種簡稱。油脂的主要成分是由一個**甘油**分子和**三個脂肪酸**分子組成的脂類有機化合物，可以透過日常飲食攝取。來源可分為動物性油脂與植物性。



18

油脂的來源

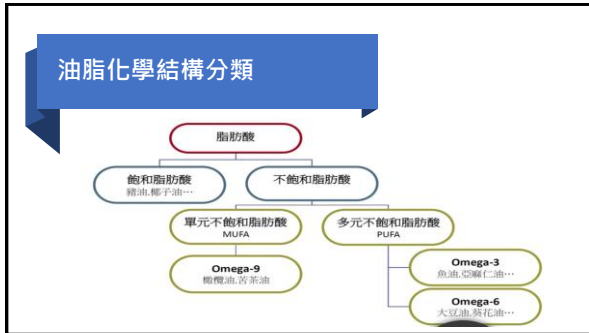
- 陸產動物脂
 - 體脂：牛脂、羊脂、豬脂、雞脂、人類皮下脂肪
 - 乳脂：牛乳脂、羊乳脂、人母乳脂
 - 皮脂：羊毛脂、鴨毛脂、人髮脂、蜜脂、蟲膠
- 水產動物脂
 - 體油：魚體油、鯨魚油、鱈魚油、鱈魚油
 - 內臟油：鱈肝油、花枝油、鮫肝油、鯨腦油
 - 皮油：魚頭鯨油
- 植物油
 - 果肉油：橄欖油、棕櫚油
 - 核油：椰子油、杏仁油、棕櫚仁油
 - 種子油：花生油、大豆油、菜籽油、棉實油、可可脂、葵花油
 - 芥花油、亞麻仁油、紅花子油
 - 胚芽油：玉米油、米油、小麥胚芽油
 - 皮油：松脂、棕櫚脂

19

表 3-1 常用油脂之組成與性價

油 脂	主要成分(%)	碘 價	皂化價
奶油(butter)	棕櫚酸(25.9) 油酸(30.2)	23-42	215-240
可可脂(cocoa butter)	棕櫚酸(25.3) 硬脂酸(35.0) 油酸(37.2)	34-40	190-200
椰子油(coconut oil)	月桂酸(48.3) 肉豆蔻酸(17.5)	7-12	250-264
玉米油(corn oil)	油酸(27.1) 亞油酸(57.9)	115-130	189-198
豬油(lard)	棕櫚酸(23.8) 硬脂酸(15.5) 油酸(46.7)	55-70	190-205
橄欖油(olive oil)	油酸(65.7) 棕櫚酸(15.4)	78-90	188-196
棕櫚油(palm oil)	棕櫚酸(45.5) 油酸(38.7)	46-56	196-206
花生油(peanut oil)	油酸(52.5) 亞油酸(29.4)	84-100	188-196
黃豆油(soybean oil)	油酸(23.1) 亞油酸(54.2)	125-140	188-195
牛油(beef tallow)	棕櫚酸(25.8) 油酸(42.6) 硬脂酸(21.5)	35-50	190-200

20



21

表 3-2 天然油脂中之主要飽和脂肪酸

名稱	分子式	熔點(°C)	來源
丁酸(butyric acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$	-5.3	奶油、白脫油
己酸(caproic acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$	-34.5	椰子油、棕櫚油
辛酸(caprylic acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$	16.5	椰子油、棕櫚仁油
癸酸(capric acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{COOH}$	31.6	椰子油、棕櫚仁油
月桂酸(lauric acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$	44.8	椰子油、棕櫚仁油
肉豆蔻酸(myristic acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	54.4	動植物油
棕櫚酸(palmitic acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	62.9	動植物油
珍珠酸(margaric acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	61.8	雞油、豬油
硬脂酸(stearic acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$	70.1	動植物油
花生脂酸(arachidic acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{20}\text{COOH}$	76.1	米糠油、花生油、豬油
二十二酸(behenic acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22}\text{COOH}$	80.0	花生油、油菜籽油
本脂酸(lignoceric acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{24}\text{COOH}$	84.2	花生油

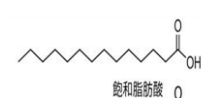
22

表 3-3 天然油脂中之主要不飽和脂肪酸

名稱	分子式	雙鍵位置	來源
十四碳烯酸(myristoleic acid)	$\text{C}_{14}\text{H}_{26}\text{O}_2$	$\Delta 9$	奶油、牛油
十六碳烯酸(palmitoleic acid)	$\text{C}_{16}\text{H}_{30}\text{O}_2$	$\Delta 9$	奶油、雞油
油酸(oleic acid)	$\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$	$\Delta 9$	動植物油
二十碳烯酸(gadoleic acid)	$\text{C}_{20}\text{H}_{38}\text{O}_2$	$\Delta 9$	油菜籽油
芥子酸(erucic acid)	$\text{C}_{22}\text{H}_{40}\text{O}_2$	$\Delta 13$	油菜籽油
亞麻油酸(linoleic acid)	$\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_2$	$\Delta 9,12$	玉米油、大豆油
次亞麻油酸(α -linolenic acid; ALA)	$\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_2$	$\Delta 9,12,15$	亞麻仁油、大豆油
次亞麻油酸(γ -linolenic acid; GLA)	$\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_2$	$\Delta 6,9,12$	月見草油、琉璃苣油、黑醋栗油
花生四烯酸(arachidonic acid; AA)	$\text{C}_{20}\text{H}_{38}\text{O}_2$	$\Delta 5,8,11,14$	花生、豬油
二十碳五烯酸(eicosapentaenoic acid; EPA)	$\text{C}_{20}\text{H}_{38}\text{O}_2$	$\Delta 5,8,11,14,17$	魚油
二十二碳六烯酸(docosahexenoic acid; DHA)	$\text{C}_{22}\text{H}_{40}\text{O}_2$	$\Delta 4,7,10,13,16,19$	魚油

23

飽和脂肪



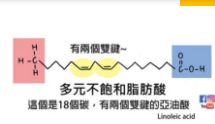
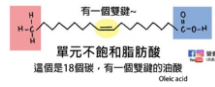
飽和脂肪酸

- 飽和脂肪酸
脂肪酸之碳數連結為**單鍵連結**
- 飽和脂肪會增加低密度脂蛋白(「壞」)膽固醇(LDL)，因而增加心臟病風險。
- 飽和脂肪的來源為：來自**動物的脂肪**，例如牛肉、羊肉、豬肉、家禽、牛/羊脂、豬油及奶製品(例如芝士、忌廉及全脂奶)，以及一些**熱帶植物油脂**，例如棕櫚油、棕櫚核仁油及椰子油。飽和脂肪的攝入量應少於每日所需總能量的10%(約20克)。

24

不飽和脂肪

- 脂肪酸分子結構中具有雙鍵者稱之
 - 單元不飽和脂肪酸：一個雙鍵的脂肪酸
 - 多元不飽和脂肪酸：二個雙鍵以上的脂肪酸
- 單元不飽和脂肪及多元不飽和脂肪是健康飲食的重要部分。以多元不飽和脂肪及單元不飽和脂肪來取代飽和脂肪，可減少「壞」膽固醇。



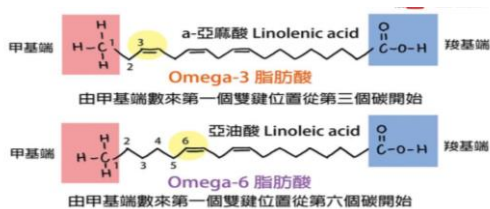
25

不飽和脂肪的油脂種類

- 富含單元不飽和脂肪的油(例如芥花籽油、橄欖油、花生油，以及來自堅果及牛油果的油)
- 富含多元不飽和脂肪的油(例如粟米油、葵花籽油、大豆油、紅花油，以及來自油脂較多的魚類、核桃及種子的油)
- 多元不飽和脂肪依其雙鍵位置又可分為Omega-3、Omega-6及Omega-9脂肪酸

26

Omega-3、Omega-6脂肪酸



27

Omega-3 (ω-3)多元不飽和脂肪酸



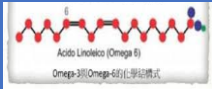
功效：Omega-3具有抗發炎之效，可以減少身體不正常的發炎狀態，包括預防血液過度發炎、改善胰島素作用、促進細胞膜健康、調節前列腺生產等。

來源：Omega-3人體無法自行合成，需藉由飲食攝取補充。Omega-3在日常食物中較少見，建議可由亞麻仁油、芥花油、核桃及高脂肪的魚類（如鮭魚、鯖魚、秋刀魚等）中攝取。

出處 <https://havemary.com/article.php?id=5727>

28

Omega-6 (ω -6)多元 不飽和脂肪 酸



功效：主要有保護細胞之效，包括幫助調節身體代謝功能、促進免疫反應（啟動身體的發炎反應以抵抗病菌）、促進血小板聚集（幫助凝血）等。

來源：無法由人體自行合成，但在一般食品中卻相當常見，像是堅果、麥片、肉類、大豆油、玉米油等都會含有Omega-6。一般來說，正常的日常飲食已可吃到足夠的Omega-6，不需額外增加攝取量。

出處 <https://havemary.com/article.php?id=5727>

29

Omega-9 (ω -9)單元 不飽和脂肪 酸

功效：是一種非必需脂肪酸，主要作用在於抗氧化、降低膽固醇，若體內維持足夠的Omega-9將有助於維持心腦血管健康，亦有助於穩定情緒。

來源：可由人體自行合成，飲食中選擇橄欖油、苦茶油、芝麻油、酪梨、堅果等亦可增加Omega-9攝取量。

出處 <https://havemary.com/article.php?id=5727>

30

Omega-3 抑制發炎
減少身體異常發炎狀態、改善胰島素及前列腺作用

Omega-6 保護細胞
調節代謝功能、促進免疫反應、幫助凝血

Omega-9 抗自由基
降低膽固醇、維持心腦血管健康、穩定情緒

油脂攝取比例建議 $\text{Omega-3} : \text{Omega-6} : \text{Omega-9} = 1 : 1 : 3$

出處 <https://havemary.com/article.php?id=5727>

31

$\omega 3 : \omega 6 :$
 $\omega 9$ 最佳組合

• 根據美國心臟學會建議，最佳的油脂攝取比例應為多元不飽和脂肪酸（如Omega-3、Omega-6）：單元不飽和脂肪酸（如Omega-9）：飽和脂肪酸（如豬油、椰子油）= 1 : 1.5 : 0.8，其中Omega-3與Omega-6的比例應為1 : 1。

• 出處 <https://havemary.com/article.php?id=5727>

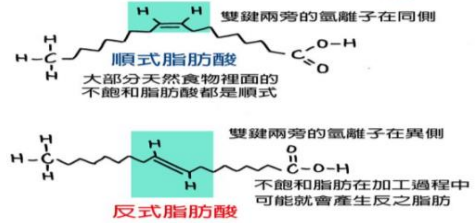
32

反式脂肪酸

- 反式脂肪酸是指一種不飽和脂肪酸（單元不飽和或多元不飽和），其分子內碳-碳雙鍵上的氫以**反向方式**排列。
- 人造反式脂肪對**健康有害**。食用人造反式脂肪將會提高罹患冠心病的機率，因為它可令**低密度脂蛋白上升(LDL)**，並使**高密度脂蛋白(HDL)下降**；且肝臟無法代謝反式脂肪，也是**高血脂、脂肪肝**的重要原因之一。
- 工業生產的反式脂肪存在於含部分**氫化油**的食物中，例如人造牛油、植物起酥油及烘焙/油炸食品。

33

反式脂肪酸



34

油脂製造



35

脂肪酸種類	來源例子	對健康的影響及攝入量建議
飽和 • 不含雙鍵 • 直線結構 • 在室溫下呈固體狀	牛肉 牛油 椰子油	• 增加心臟病風險 • 每日少於20克飽和脂肪 (以2000千卡膳食計算)
反式 • 在結構上含有一個或以上反式雙鍵 • 直線結構 • 在室溫下呈半固態/固體狀	人造牛油 酥皮忌廉湯 豬批	• 增加心臟病風險 • 每日少於2-3克反式脂肪 (以2000千卡膳食計算)
單元不飽和 • 在結構上含有一個順式雙鍵 • 彎曲結構 • 在室溫下呈液體狀	橄欖油 芥花籽油 花生油	• 可減低心臟病風險 • 適量攝入單元不飽和脂肪
多元不飽和 • 在結構上含有兩個或更多順式雙鍵 • 更彎曲的結構 • 在室溫下呈液體狀	大豆油 亞麻油 油脂較多的魚類	• 可減低心臟病風險 • 適量攝入多元不飽和脂肪

36

『碘價』的認識

◉ 碘價是用來判斷油質安定性的依據

每種食用油皆有二種脂肪酸所組成，由此三種脂肪酸的比例就可以測出其碘價，再依據碘價數據高低來判定油脂的『用途』。

◉ 碘價愈高...

表示油脂含較多的多元不飽和脂肪酸，安定性較差，高溫使用，容易產生過氧化脂質造成細胞病變對人體有害。

◉ 碘價愈低...

表示油脂含愈多的飽和脂肪酸，安定性高，可高溫使用不變質，但是容易累積在血管內，造成血脂肪過高。

37

發煙點的認識

- 是指加熱的油開始產生煙的最低溫度。在此溫度之下，一些揮發物質如水、游離脂肪酸、氧化降解之短鏈產物會從油品逸散出來，產生可識別的青煙。當溫度更高而達到閃點時，油品蒸氣與空氣混和之氣體則可發生燃燒起火現象。
- 冒煙點對烹飪的影響主要是：油在這溫度成份出現變化，開始變質冒煙裂解，尤其會產生各種有害健康的物質、致癌物。

38

常見油脂的發煙點	適合烹調方式		油品名稱	發煙點
	高溫用油	煎炒、油炸	豬油	220°C
中溫用油	水炒、燒烤	椰子油	235°C	
		棕櫚油	232°C	
		苦茶油	223°C	
		葵花油	221°C	
		葡萄籽油	216°C	
		芥花油	204°C	
		花生油	191°C	
低溫用油	涼拌、燉煮	橄欖油	190°C	
		芝麻油	177°C	
		大豆油	165°C	
		亞麻仁油	107°C	
		紅花油	107°C	
		菜籽油	107°C	

◉ 製表：食品技師 張邦能

39

外部用油安全事件

台灣發生食用油安全事件

40

台灣發生食用油安全事件-米糠油中毒事件

事件名稱	發生光時間	主要內容
米糠油中毒 (多氯聯苯中毒事件)	1979年	據中部相關衛生單位及彰化地檢署調查發現，彰化油脂公司於產製米糠油過程中，使用多氯聯苯作為熱媒將米糠油加熱脫臭，惟因管線破裂使其滲入油中，導致台中惠明盲校師生、多家工廠公司員工及一般民眾中毒受害。 詳見「米糠油中毒」(多氯聯苯中毒事件)

41



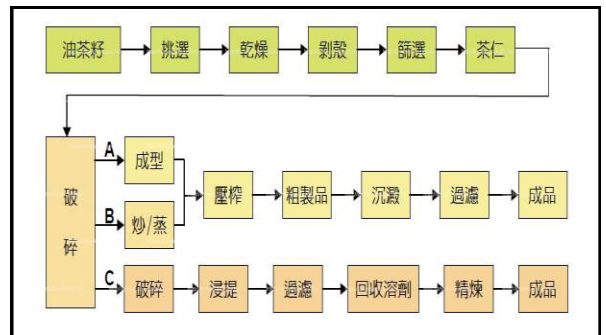
多氯聯苯可能會造成免疫系統、生殖器毒性、神經系統、內分泌系統等問題發生。像米糠油中毒事件病患的症狀就有包括氣痙瘡、手腳麻木、指甲與皮膚變色、神經系統病變等。

<https://www.youtube.com/watch?v=CVYLHVQhxJg> 時間4'20"

42



43



44

熱交換器構造



45

台灣發生食用油安全事件 - 餵水油

事件名稱	發生時間	主要內容
餵水油	1985年	台北市有業者長期把養豬餵水交給化工廠提煉成食用油，再轉售至市內各夜市攤商與小吃店。德泰油行負責人林德卿自1976年起就涉嫌以餵水中的浮油製成劣質沙拉油，從事不法勾當，10年來共出售劣質油1萬多桶，共獲得不法利潤五、六千萬元。最高判7年、強制工作3年。

46

台灣發生食用油安全事件-餵水油



47

餵水油示意圖



48

餿水油對人體可能會造成的危害

1. 細菌或微生物污染，造成發燒、腸胃炎。
2. 可能藏有黴菌或黃麴毒素污染造成肝臟傷害。
3. 可能含有重金屬，如：「鉛」有神經毒性會傷腎，「砷」會引發皮膚病變或致癌；「鎘」會造成肝腎傷害。
4. 高溫油炸過後的油會產生**致癌物質**，如：可能造成肺部病變。
5. 可能含有較多的**過氧化化合物**，可能造成人體**心血管的傷害**引發心血管疾病。

49

台灣發生食用油安全事件 - 反式脂肪酸

事件名稱	發生時間	主要內容
反式脂肪逾標準卻未標示	2010	據臺北市衛生局檢驗指出，部分食品「反式脂肪」標示與產品檢驗值誤差超過法定20%範圍，其中「安佳煙燻乳酪」檢驗出之反式脂肪含量超過標準值0.2公克。

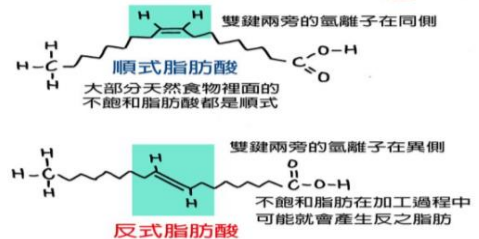
50

反式脂肪酸

- 反式脂肪酸是指一種不飽和脂肪酸（單元不飽和或多元不飽和），其分子內碳-碳雙鍵上的氫以**反向方式排列**。
- 人造反式脂肪對健康有害。食用人造反式脂肪將會提高罹患冠心病的機率，因為它可令**低密度脂蛋白上升(LDL)**，並使**高密度脂蛋白(HDL)下降**；且肝臟無法代謝反式脂肪，也是**高血脂、脂肪肝**的重要原因之一。
- 工業生產的反式脂肪存在於含部分**氫化油**的食物中，例如人造牛油、植物起酥油及烘焙/油炸食品。

51

反式脂肪酸



52



53

台灣發生食用油安全事件 - 標示不實

事件名稱	發生時間	主要內容
食用油添加低成本葵花油及棉籽油混充，且還添加銅葉綠素調色	2013年	大統長基食品廠股份有限公司大統興心油事件中，衛生局調查發現，低成本油幾乎都以棉籽油為主，並查扣到向中國進口棉籽油的進貨，報關單據，]如「大統特級橄欖油」標榜百分之百西班牙進口特級冷壓橄欖油製成，強調100%特級橄欖油。「特級初榨橄欖油」等對外銷售，添加低成本葵花油(從葵花籽中提取)及棉籽油(棉花籽提取)混充，含量遠不到50%，經查扣屬狀不明添加物，業者辯稱是「銅葉綠素」。「銅葉綠素」對人體無害，大統涉嫌欺騙消費者所謂的特級橄欖油是用部分的橄欖油加上廉價的棉花籽油，再加入銅葉綠素調色，且已經賣了7年之久，吃多肝腎會出問題，彰化衛生局技士許炳貞說：「銅葉綠素是規定只能放在泡泡糖還有食品，油脂是不能使用的。」

54

台灣發生食用油安全事件 - 標示不實

Cc1c(C)c2c(C)c(C)c(C)c2n1C(=O)OCC

圖 8-3 葉綠素及相關物質之結構 (續)

葉綠素(chlorophylls)

55

台灣發生食用油安全事件-標示不實

- 銅葉綠素禁止放在油中的原因，可能和油脂日常的攝取量較高有關。因為食用油若摻有銅葉綠素，高溫加熱後，會釋出銅加速油脂氧化，銅攝取過量恐造成肝腎負擔。

56

台灣發生食用油安全事件-餾水油

事件名稱	發生時間	主要內容
劣質油品事件餾水油、回鍋油、飼料油混充食用油	2014年	內政部警政署刑事警察局南部打擊犯罪中心破獲屏東主嫌郭烈成等6人經營地下油廠，專門向廢油回收業者順德企業和自助餐廳收購餾水，再自行熬煉成「餾水油」。衛生福利部食品藥物管理署表示，目前已知「 強冠 企業股份有限公司」有購買黑心油，製成「 全統香豬油 」後販賣到市面。 9月4日，臺北市政府衛生局召開記者會說明， 頂新集團 味全公司製造的肉醬、肉酥等12款加工製品皆使用強冠公司「 全統香豬油 」製成，衛生局已要求業者先將相關的產品全面下架。

57

內部用油安全事件

如何安全選用及使用
用油脂

58

油炸臭豆腐

• <https://www.youtube.com/watch?v=5VquOZYdNFQ&t=61s>

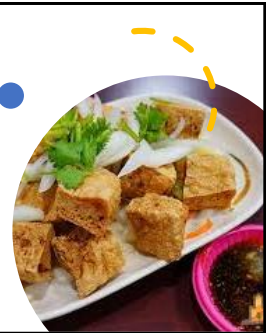
• 您看到甚麼了?您有想到甚麼嗎?



59

【問題導入】

- 老闆~來一盤臭豆腐!豆腐要炸的酥一點喔!(吃的安全嗎?)
 - 調查同學在購買前是否會先觀察老闆油鍋中所用油的狀況?油呈深褐色或呈黃金色
 - ?有泡沫嗎?
- (1).認識影響油脂穩定的因素有哪些?諸如油脂飽和度、溫度、光線、水分、催化劑、抗氧化劑等
 - (2).油脂氧化與自由基對人體健康危害有哪些?
 - (3).何謂油脂氧化?氧化與自由基產生的關係?
 - (4).如何檢測油脂的品質?



60

油炸油

- 油脂是許多三酸甘油酯組成的，油脂的耐炸性、營養價值、液態或固態是由油脂所含的**脂肪酸**決定。
- 脂肪酸分成**飽和脂肪酸**與**不飽和脂肪酸**。不飽和脂肪酸又分成**單元不飽和脂肪酸**與**多元不飽和脂肪酸**。
- **飽和脂肪酸安定，不容易變質**，其含量多的油脂多呈固態，如豬油、椰子油。
- **多元不飽和脂肪酸最活潑，易受熱變質**。因此，單元不飽和脂肪酸較多元不飽和脂肪酸穩定。

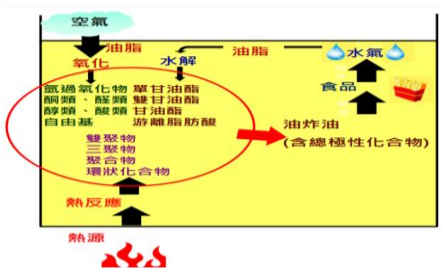
65

油炸油

- 油脂是許多三酸甘油酯組成的，油脂的**耐炸性、營養價值、液態或固態**是由**油脂所含的脂肪酸**決定。
- 脂肪酸分成飽和脂肪酸與不飽和脂肪酸。不飽和脂肪酸又分成單元不飽和脂肪酸與多元不飽和脂肪酸。
- **飽和脂肪酸安定，不容易變質**，其含量多的油脂多呈固態，如豬油、椰子油。**多元不飽和脂肪酸最活潑，易受熱變質**。因此，單元不飽和脂肪酸較多元不飽和脂肪酸穩定。

66

油炸過程中油脂主要的反應與產物



67

油炸油變質過程

- 這些複雜的反應，使油炸油變質，產生新的物質，稱總極性化合物 (total polar compounds)
- 反應過程中的產物都會加速油炸油變質

68

影響油炸油品質之食品成分

- 高水分食品
 - 如：豆腐、蔬菜、麵糊麵糰類製品
 - ➔ 水分容易造成油脂水解，酸價升高
 - 高不飽和脂肪食品
 - 如：海鮮(花枝、魚丸、甜不辣等)
 - ➔ 不飽和脂肪酸易使油脂氧化，酸價、總極性化合物升高
 - 裹漿、裹粉食品
 - 如：雞塊、雞排、排骨
 - ➔ 易留下食物渣於油鍋，酸價、總極性化合物升高
- 油炸上述食品，油炸油易變質，可能很快就需更換。

69

油炸油經長時間使用的結果

油炸愈久會.....

- ★油炸油 ➔ 色深、起泡、油耗味、變質產物愈多
- ★油炸食品 ➔ 吸油量、油膩不酥脆、色深、油耗味重

長時間使用的油炸油需要更換，因為.....

- ★食品不好吃也不好看
- ★食品吸了已變質的油炸油，被我們吃下肚
- ★太多的反應產物會使油炸油更容易變壞

70

吃下過量的油炸食品會...

油炸食品上有「未變質」與「已變質」的油脂

未變質的油脂

造成肥胖、心血管疾病

已變質的油脂(油炸後生成)

造成腸胃不適、嘔吐、肝毒性、骨質疏鬆及心血管疾病於動物實驗中，高劑量的油炸油飲食(20-25%總極性化合物)提高罹患高血壓及動脈粥狀硬化的風險

油炸反應複雜，要檢測油炸油來控管油脂品質

71

哪一種油最適合油炸呢?

種類	耐炸程度	主要用途
動物油	★★★★★	適用油炸，但吃多不健康
大豆油	★★	低溫烹調，較不適用油炸
橄欖油	★★★	減少多元不飽和脂肪酸含量，即適用油炸
棕櫚油	★★★★	適用油炸
耐炸油	★★★★	適用油炸
酥油	★★★★	製作烘焙點心，勿作為油炸油

72

油脂種類

- 豬油、牛油-動物油
 - ◆ 飽和脂肪酸多，低密度脂蛋白(LDL-C)相較於植物油多，罹患心血管疾病風險也相對提高
 - ◆ 耐炸程度★★★★★
- 大豆油(沙拉油)-植物油
 - ◆ 由黃豆製成的油，呈液態
 - ◆ 耐炸程度★★
 - ◆ 適用低溫烹調，不適用油炸




73

油脂種類

- 耐炸油(業者自行調配油品之統稱)-植物油
 - ◆ 以棕櫚油為主，或與其他植物油混合(稱調和油)，可透過調整脂肪酸比例，增加油品的安定性，促使可油炸時間增加，多呈液態，方便操作
 - ◆ 耐炸程度★★★★
- 酥油(烤酥油、起酥油)
 - ◆ 動物油或植物油為來源，有添加乳化劑，便於製作烘焙點心，有專業用途，勿作為油炸油
 - ◆ 耐炸程度★★★★




74

油脂種類

- 橄欖油-植物油
 - ◆ 由橄欖樹的果實製成，呈液態。單元不飽和脂肪酸為主。
 - ◆ 耐炸程度★★★
- 棕櫚油-植物油
 - ◆ 由棕櫚樹的果實製成，呈固態；另外，移除棕櫚油固態油部分剩下的液態油也廣泛使用，稱軟性棕櫚油
 - ◆ 耐炸程度★★★★★




75

油炸油使用注意事項?

- 大多數的油脂都適合短期油炸使用(2天內)
- 選擇有信譽廠牌所生產的油品，確保油脂新鮮
- 開封後不宜儲放過久，因為油脂仍不斷變質
- 添加油脂到油鍋需為新鮮油脂，非用過的油炸油
- 不使用回鍋油

76

快速測試法－酸價試紙


- 加熱油脂劣化度試紙
- 油脂老化試紙



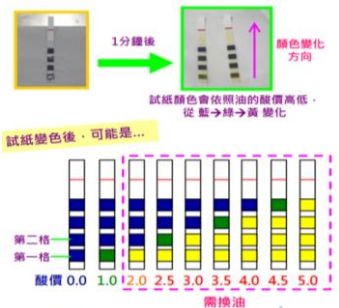
77

以油脂老化試紙為例

1. 一條試紙上有四格藍色的格子
 ※ 在油炸溫度時(120-190°C) 使用試紙測試油品
 ※ 不可裁剪試紙!!!
2. 將熱油撈至另一容器，儘速測試，避免溫度過低
3. 抓住試紙上端，往下浸泡，數到3，再拿起
 ※ 四格都要泡到油
4. 放於紙巾上，等一分鐘後看顏色變化，判定是否要換油



78



1分鐘後

顏色變化方向

試紙顏色會依照油的酸價高低，從藍→綠→黃變化

試紙變色後，可能是...

第二格
第一格

酸價 0.0 1.0 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0

需換油

79

油脂的另一殺手 - 自由基



ATOMS

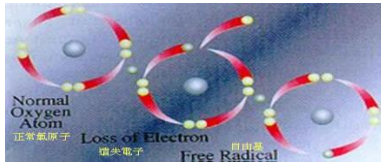
FREE RADICALS

ANTIOXIDANTS

80

自由基是什麼？

- 自由基是什麼？自由基的英文為Free Radicals，亦稱為游離基，是帶有不對稱電子的分子、原子或離子，本身具有化學活性極強而且十分不穩定。

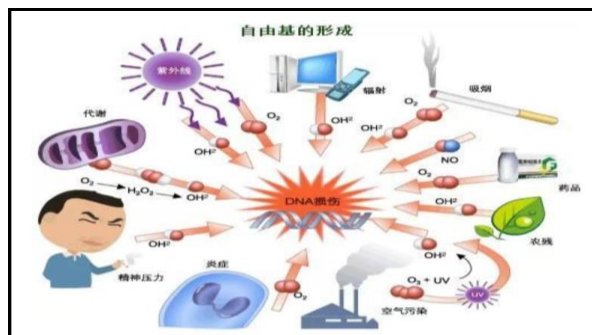


81

自由基產生的原因

- 任何生物在身體製造能量的過程中，只要是進行氧化作用，基本上也會產生自由基。
- 自由基的生成除了內源性(身體代謝)之外，亦有因外源性因素而導致自由基增加，例如紫外線、吸煙、空氣污染、壓力過大以及幅射等原因。

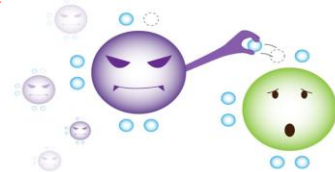
82



83

自由基是什麼？

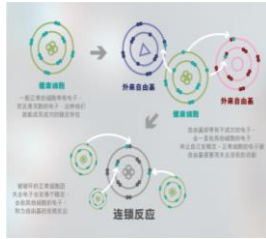
- 為了盡快回復其穩定狀態，不斷以氧化作用來達致目的，搶奪其他物質的電子，使自己原本不成對的電子變得成對的特性，從而變得穩定下來。



84

自由基的鏈鎖反應

- 原先的自由基在搶奪別人的電子之後系統是否就穩定了呢？其實不是！因被原先的自由基搶走電子的物質也會開始變得不穩定，之後也會再去搶奪其他物質的電子，於是產生一連串的連鎖反應，造成細胞氧化、衰老及疾病產生等結果。



85

自由基會引起人體的損傷與疾病



86

如何穩定自由基或降低自由基的產生？



87

抗氧化物質

- 酵素 (酶)：過氧化物歧化酶 (SOD)；過氧化氫酶 (Catalase) 穀胱甘肽過氧化物酶 (Glutathione Peroxidase)。
- 維生素：胡蘿蔔素 (維生素A前身)、維生素C、維生素E。
- 色素：葉黃素、類黃酮、葉綠素、兒茶素。
- 礦物質：硒、錳、鋅、銅。
- 含硫蛋白質：含硫蛋白質有含硫胺基酸，包括半胱胺酸 (Cys) 及甲硫胺酸 (Met) 可消滅自由基物質。

88

食用油保存

- 一般油品的有效期間未開封為2年，開封後的油品為了避免氧化變質，請儘速使用完畢。
- 油品應存放於陰涼通風且無光線直射之處，通常無需冷藏(另少用或長期不用可冷藏保存)。
- 如需分裝可用深色瓶子裝盛或是放置陰暗櫥櫃中。
- 使用完後瓶蓋要立即鎖緊密封好，並記得擦一下瓶口，避免有殘留的油變質，進而影響瓶內的油。
- 一般食用油可貯存於20~30°C之乾燥陰涼處，不要放置於高溫地方，如瓦斯爐旁。

89

食用油保存

- 新、舊油(如油炸過的油)應分開存放，舊油最好在當餐食用。Omega-3含量高的油，如：亞麻籽油、紫蘇籽油、印加果油開封後請冷藏保存。另外建議大家不要長期使用單一產品、不要囤積油品，以便在短時間、趁新鮮使用完。

90

食用油怎麼選？

主要脂肪酸	飽和脂肪酸	不飽和脂肪酸		
		單元不飽和脂肪酸	多元不飽和脂肪酸	
		Omega-9	Omega-6	Omega-3
室溫狀態	固態	液態 (冷藏可能變固態)	液態	液態
穩定度	最穩定 不易變質	穩定 不易變質	不穩定 易變質	最不穩定 極易變質
耐熱度	高	中	低	低
油品	奶油、豬油、牛油、椰子油、棕櫚油	橄欖油、苦茶油、酪梨油、花生油、芥花籽油、果仁	大豆油、葵花油、玄米油、玉米油、葡萄籽油、芝麻油、玄米油、花生油、沙拉油	亞麻仁油、紫蘇籽油、奇亞籽油、印加果油、魚油

91

結語

- 油脂為重要營養素，在攝食上除了應知悉其營養功能外，在使用或食物製作上應考慮油脂的安全性。

92