



U.S. SOY FOR A GROWING WORLD

黃豆油加工及新知介紹



主講人: 蔡愷鴻 經理
福壽實業股份有限公司食品研究處

內容綱要

- 1 大豆簡介
- 2 植物油供應與製程
- 3 黃豆油理化特性
- 4 新產品-高油酸黃豆油
- 5 選購、使用及貯存

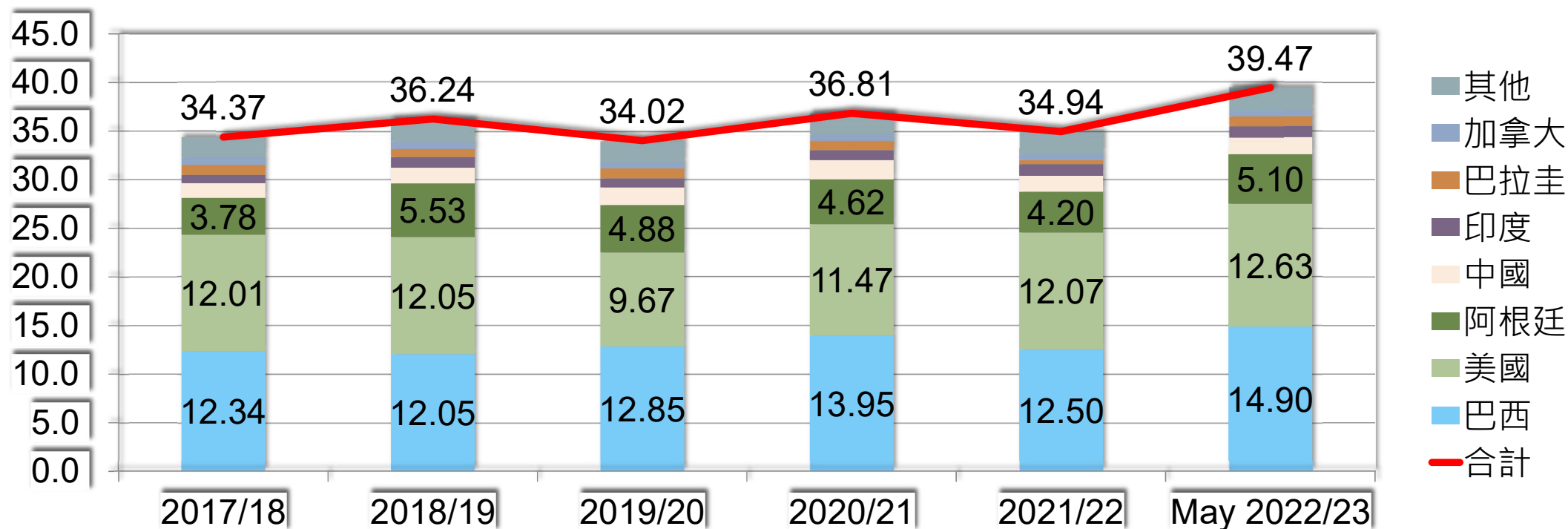
大豆簡介

- 大豆 (*Glycine max*(L.) merr.) 為一年生草本，是一種溫帶植物，其栽種區域的緯度為30~45 度。此豆科植物綻開的花朵會結成豆莢，黃豆的果實是有毛的莢果，其中多半會有2~4 個呈橢圓形或球形種籽。
- 種皮顏色有黃色、淡綠色、黑色，別名為黃豆、青豆（非指豌豆）、黑豆，以黃豆最常見。



全球大豆生產量及主要產區

千萬噸



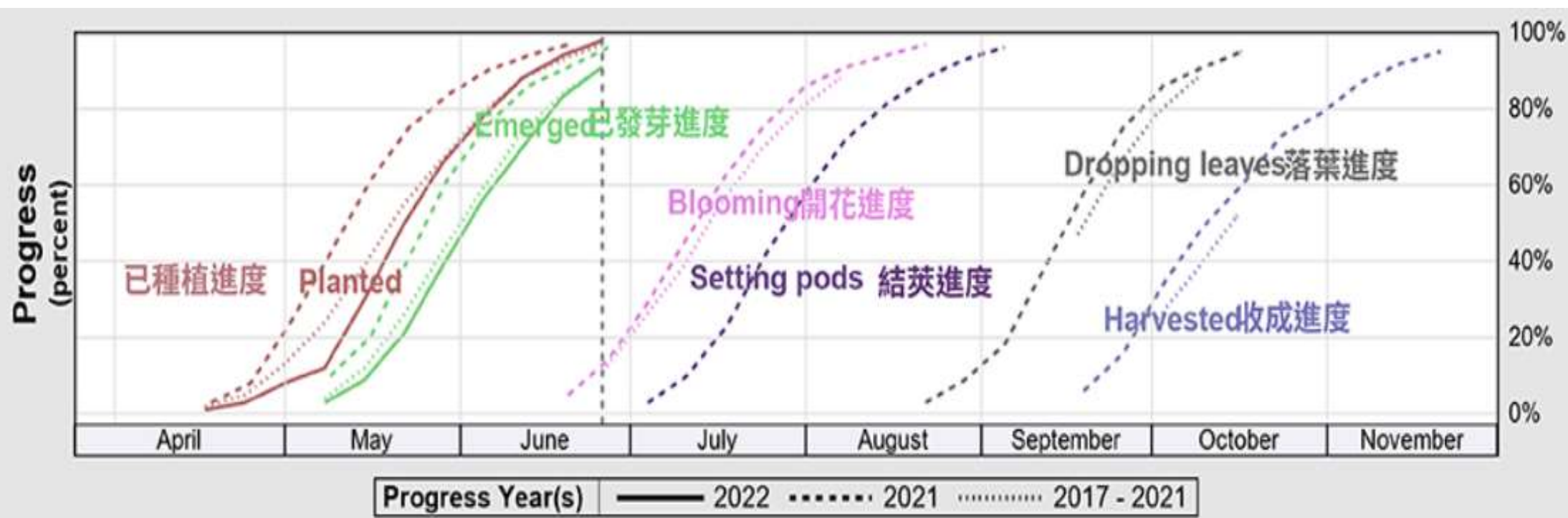
2021/22

United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service

FAS Home / Market and Trade Data / PSD Online /

Table 07: Soybeans: World Supply and Distribution

美國大豆生長週期及趨勢



因南北半球季節改變，業者可以交替採購不同來源。

大豆簡介(續)

營養素

蛋白質	約有38-40%，且含各種必需胺基酸。其中以白胺酸 Leucine 、離胺酸 Lysine 最多。蛋白質的型式以球蛋白(11S)為主，能夠與雙價陽離子形成交聯反應而生成膠體狀產物，如豆腐產品。
脂質	約有18-20%，將近85%的脂肪酸為不飽和脂肪酸，其中油酸(Oleic acid)占24%，亞麻油酸(Linoleic acid)約占54%，次亞麻油酸(Linolenic acid)約占7~8%。亞麻油酸與次亞麻油酸為必需脂肪酸。
碳水化合物	主要是寡醣與纖維，兩者均有益於腸道健康。

微量營養素

磷脂質	黃豆油分離取得的磷脂質。常被用為保健食品、醫藥品與食品的乳化劑。將影響油品精煉效率、成品油顏色及風味。
維生素E (生育酚)	大豆是維生素E(生育酚) 良好的來源，以 δ -生育酚為主。為良好之油溶性抗氧化劑，可維持油脂的安定性，延長黃豆油的貯存期間。
礦物質	豐富的鉀、鈉、磷、鎂、鈣、鐵等礦物質，具協助調節生理功能。
植物性 化學成分	(phytochemicals)：大豆異黃酮為植物性雌激素，具有預防骨質疏鬆的功能。而植物固醇在腸道具有抑制膽固醇的吸收，進而降低膽固醇的作用，具有調節血清膽固醇與預防心血管的功效。

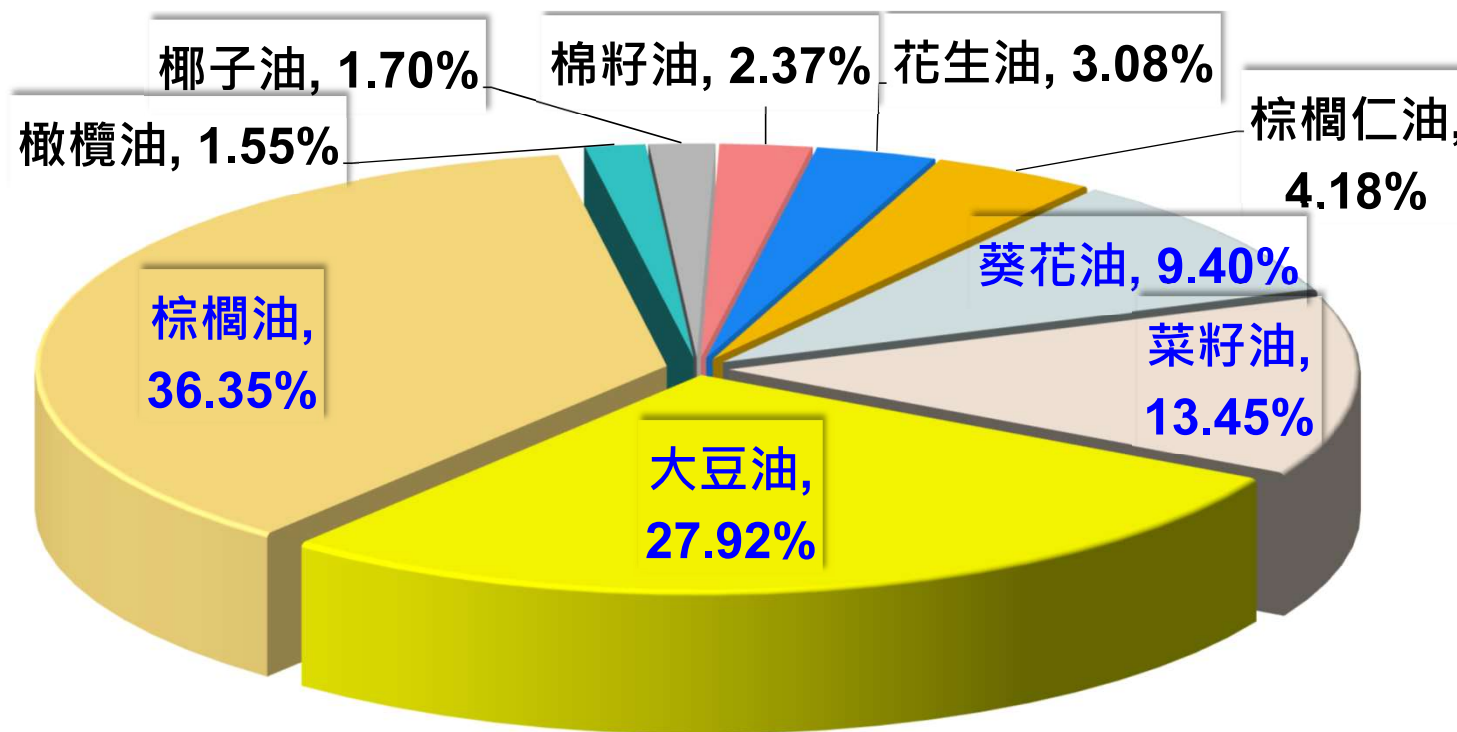
大豆應用於不同產業

- 食品產業：油脂、豆漿(植物奶)、豆腐、大豆蛋白。植物肉。
 - 近期因健康與碳排議題，植物性蛋白市場逐漸增加。
- 飼料產業：家禽、豬、水產。
- 工業：生物燃料、潤滑油、環氧大豆油、黃豆油墨、塑料。
 - 可再生碳氫生物燃料一種可再生能源。黃豆油經過加氫處理、氣化或熱解等處理。柴油燃料的 2% 到 20% 之間混合。

內容綱要

- 1 大豆簡介
- 2 植物油供應與製程
- 3 黃豆油理化特性
- 4 新產品-高油酸黃豆油
- 5 選購、使用及貯存

全球植物油供應狀況



2021/22

United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service

FAS Home / Market and Trade Data / PSD Online /

Table 03: Major Vegetable Oils: World Supply and Distribution

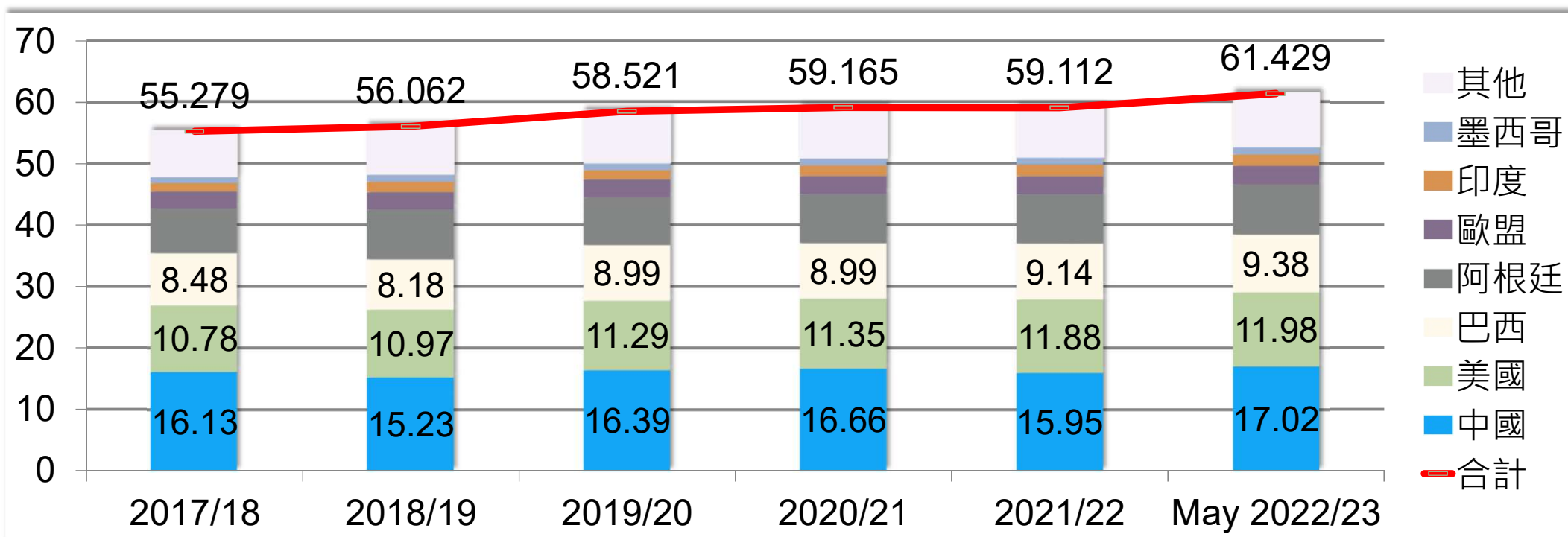
2021/22
May 2022/23

產量約212百萬噸

產量約218百萬噸

全球黃豆油供應狀況

百萬噸



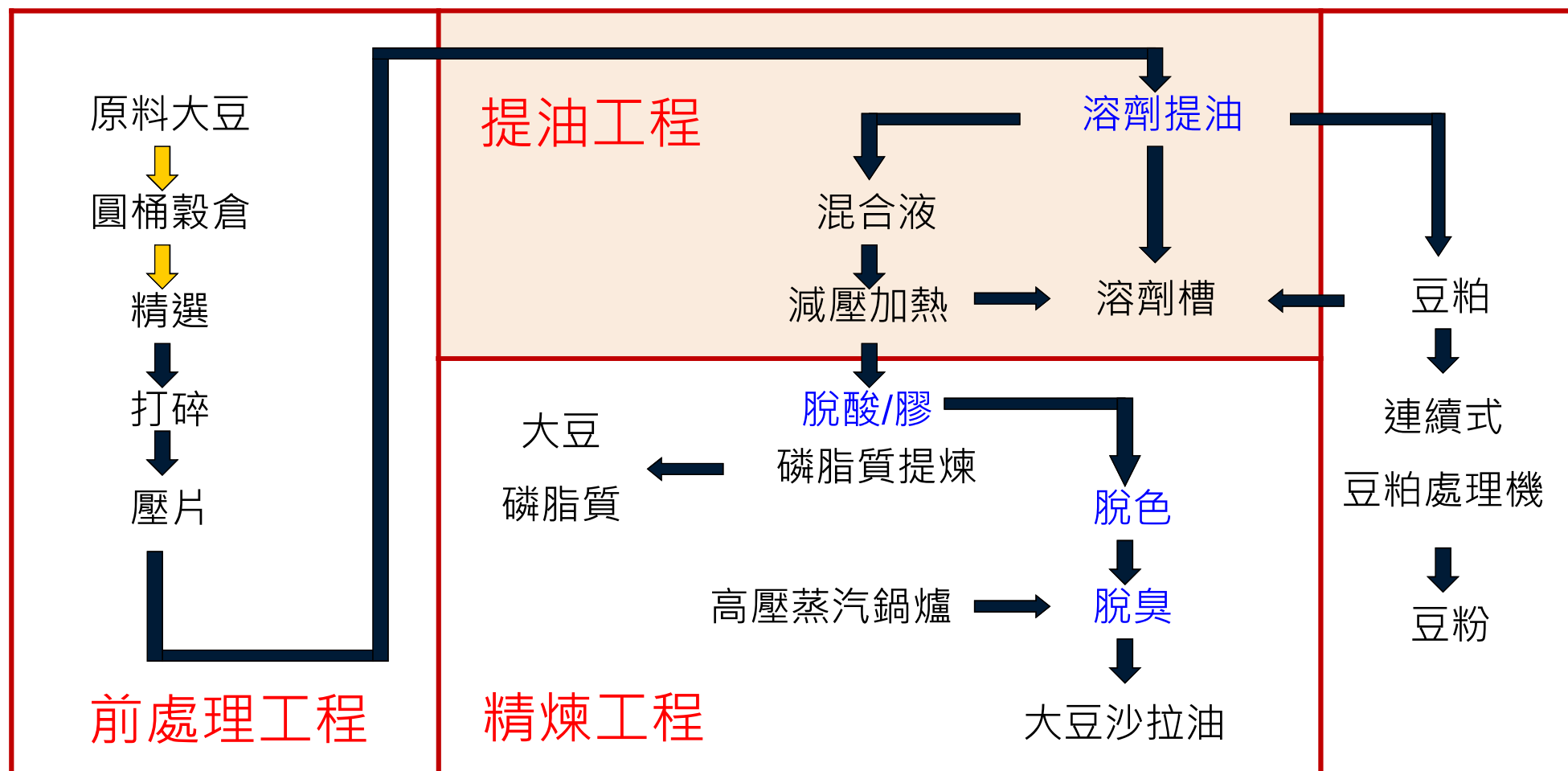
2021/22

United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service

FAS Home / Market and Trade Data / PSD Online /

Table 09: Soybean Oil: World Supply and Distribution

大豆溶劑提油與豆粉加工



黃豆油精製加工程序

原料前處理

1. 篩選去除夾雜物，再經破碎與調理後，以壓片機壓至適當厚度(0.01inch 或 0.254mm)。增加後續溶劑提油之接觸面積，提高取油效果。

溶劑提油

1. 豆片以正己烷提取油分。藉由油脂溶在正己烷中，將油脂從豆片中帶出來。這種溶質溶劑混合液經過多次與油料接觸，增加混合液含油量。
2. 正己烷沸點約69 °C，可透過溶劑回收系統去除溶劑，就可獲得大豆原油與脫脂豆粕。

黃豆油精製加工程序

脫膠

1. 簡單說就是加水與油脂混合，形成水合膠質，再進一步離心去除。
2. 磷脂質等物質，會影響油脂的外觀、物性與油脂的穩定性，烹調或加熱時易造成起泡、冒煙等，且磷脂質在高溫下會氧化變色，影響食品風味。

脫酸

1. 脫酸主要透過酸鹼中和，將粗製油脂中的游離脂肪酸FFA去除。
2. 通常加入鹼（氫氧化鈉）與粗製油脂中所含酸性物質，經皂化反應產生脂肪酸鈉鹽（皂腳），過程中也同時會吸附其他懸浮雜質，最後再以離心機移除。

黃豆油精製加工程序

脫色

1. 活性白土具有極大的表面積，以物理方式吸附色素與雜質。影響脫色的參數條件，包括溫度、壓力、時間、用量、吸附劑的效果等。
2. 移除油中的葉綠素、胡蘿蔔素及微量殘留物質，如：殘皂、過氧化物、水等。讓油色穩定，亦能有較長保存期限。

脫臭

1. 脫臭是利用低壓抽真空及熱蒸汽來去除油品中的氣味分子，還可藉此提高油品的發煙點。
2. 移除油中的酮、醛、醇、碳氫化合物等具風味之揮發性物質，另亦移除游離脂肪酸、色素、固醇及過氧化物分解產物。

不同處理後之大豆相關產品



全豆粒

破碎豆粒

壓扁豆片

提油後

脫脂豆粉

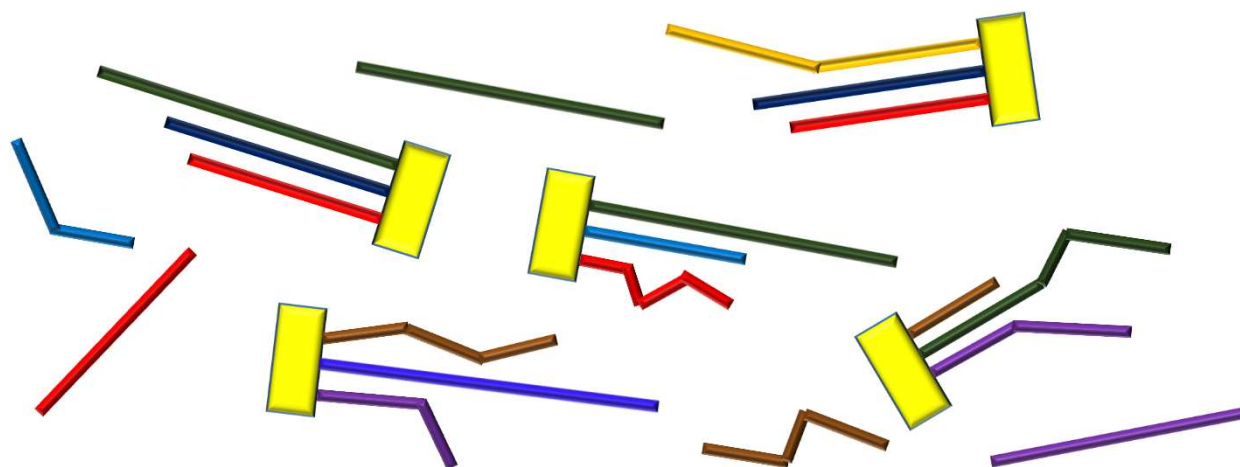
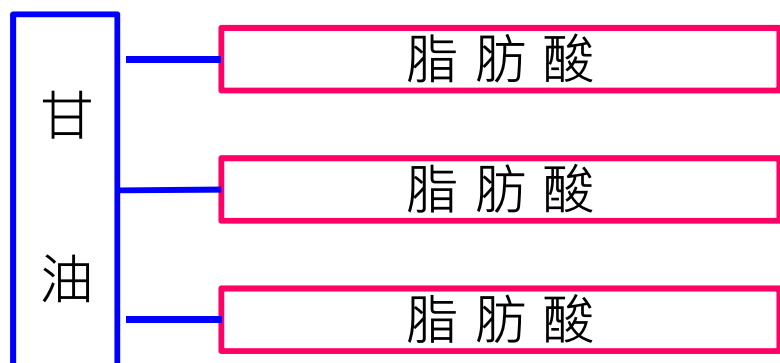
不同處理後之油品顏色



內容綱要

- 1 大豆簡介
- 2 植物油供應與製程
- 3 理化特性與微量營養素
- 4 新產品-高油酸黃豆油
- 5 選購、使用及貯存

油脂基本結構



- 天然油脂包含三酸甘油酯的混合物，三酸甘油酯由色條表示的不同部位的脂肪酸組成，黃色矩形代表甘油分子。而未與甘油結合者稱為游離脂肪酸。

脂肪酸			棕櫚油	黃豆油	芥花油	葵花油	EV橄欖油
飽和	一	C16:0 棕櫚酸	39.3-47.5	8.0-13.5	2.5-7.0	5.0-7.6	7.5-20.0
		C17:0	≤ 0.2	≤ 0.1	≤ 0.3	≤ 0.2	≤ 0.3
		C18:0 硬脂酸	3.5-6.0	2.0-5.4	0.8-3.0	2.7-6.5	0.5-5.0
		C20:0	≤ 1.0	0.1-0.6	0.2-1.2	0.1-0.5	≤ 0.6
		C22:0	≤ 0.2	≤ 0.7	≤ 0.6	0.3-1.5	≤ 0.2
不飽和	單元	C16:1	≤ 0.6	≤ 0.2	≤ 0.6	≤ 0.3	0.3-3.5
		C17:1	≤ 0.05	≤ 0.1	≤ 0.3	≤ 0.1	≤ 0.3
		C18:1 油酸	36.0-44.0	17.0-30.0	51.0-70.0	14.0-39.4	55.0-83.0
		C20:1	≤ 0.4	≤ 0.5	0.1-4.3	≤ 0.3	≤ 0.4
		C22:1	≤ 0.05	≤ 0.3	≤ 2.0	≤ 0.3	≤ 0.05
	多元	C18:2 亞麻油酸	9.0-12.0	48.0-59.0	15.0-30.0	48.3-74.0	3.5-21.0
		C22:2	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ -0.1	≤ 0.3	-*
		C18:3 次亞麻油酸	≤ 0.5	4.5-11.0	5.0-14.0	≤ 0.3	-*

大豆油？黃豆油？沙拉油？

- 國家標準
 - CNS 749:2019 食用大豆油 Edible soybean (soya bean) oil
 - 適用範圍 本標準適用於大豆製出之食用大豆油。
- 大豆與黃豆
 - 黃豆是大豆的一種。而採用黃色種皮的大豆所生產的油，也稱為黃豆油。
- 沙拉油
 - 沙拉油：粗原油經過“精製油”製造過程；其油品品質及特性符合[沙拉油標準](#)者。
 - 冷卻試驗：在0°C下，5.5小時仍澄清。

理化特性

項目	等級	
	精製大豆油	大豆沙拉油
一般性狀	透明澄清，風味良好	
顏色	具黃豆油特有顏色	
水分及揮發物(%m/m)	0.2 以下	0.1 以下
夾雜物(%m/m)	0.05 以下	
比重(20°C/20°C)	0.919 ~ 0.925	
折射率(ND 40°C)	1.466 ~ 1.470	
碘價	124 ~ 139	
酸價(mg KOH/g Oil)	0.6 以下	0.2 以下
皂化價(mg KOH/g Oil)	189~195	
不皂化物(%m/m)	1.5 以下	1.0 以下
過氧化價(milliequivalents of active oxygen/kg Oil)	10 以下	
冷卻試驗	-	經5.5小時仍澄清

黃豆油理化特性

- 發煙點高低與精煉程度有密切關係
 - 發煙點、閃火點、著火點均很高，多在235°C以上
 - 較多游離脂肪酸、揮發性成分脫餾不完全及額外添加抗氧化劑將降低發煙點。
- 脫臭溫度與品質
 - 一般狀態下，脫臭溫度高發煙點較高，反式脂肪可能也較高。

黃豆油的優良特性

新鮮風味：經過良好精製程序，即脫膠、脫酸、脫色及脫臭等製程，成為清爽且風味新鮮的食用油。

良好安定性：富含維持油品貯存安定性之維生素E(即 δ -生育酚)，亦為天然抗氧化劑。

均衡脂肪酸：黃豆油含有15%的飽和脂肪酸，24%單元不飽和脂肪酸及61%多元不飽和酸(54%亞麻油酸(ω -6)與7%次亞麻油酸(ω -3))，其 ω -6與 ω -3脂肪酸比例在10以內，是相當理想且脂肪酸比例很均衡的油脂。

黃豆油的優良特性

高發煙點：黃豆油經精煉製程，游離脂肪酸與揮發性物質均已被移除，因此發煙點可高達220~245°C，對於使用者健康與食品品質均有正面效應。相對於沒有經過精煉的油脂，發煙點均較低，多在200°C以下，這類油脂不適用於作高溫烹調。

來源可靠性：黃豆油供應從2018年5,527萬噸，預計到2023年可達6,142萬噸，持續穩定成長。另美國大豆永續確保規範（SSAP）運作，在低度影響環境下，持續提供穩定與優質的原料。

利用性最高：清爽風味的黃豆油可以廣泛應用在各種食品工業，也可以與其他油脂混合使用，及應用於各種加工食品中。

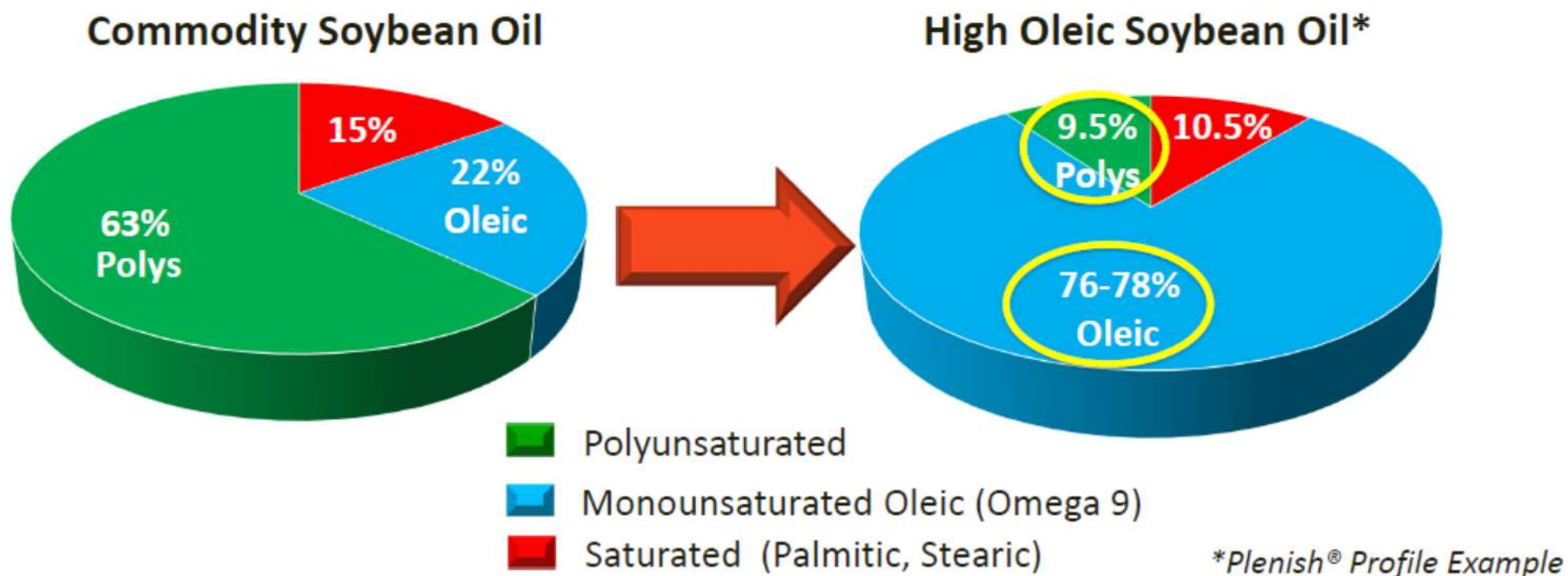
內容綱要

- 1 大豆簡介
- 2 植物油供應與製程
- 3 黃豆油理化特性
- 4 新產品-高油酸黃豆油
- 5 選購、使用及貯存

美國發展高油酸黃豆油的背景

1. **營養標示**-2006年反式脂肪標示法，要求標示包裝食品中的反式脂肪含量。導致公司迅速放棄在原料中使用部分氫化的產品。
2. **禁用部分氫化油**-FDA在2018年禁止所有部分氫化的油，將其從美國主流食品供應中移除。
3. **找回流失的市場**-需要重新獲得這些損失市場和開發新用途，包括高油酸黃豆油為基底的起酥油和非食品用途，例如生物基底的潤滑劑。
4. **創新種子**-種子開發技術提升。穩定性大大提高的新型黃豆油。

高油酸黃豆油與一般黃豆油差異



*高油酸目前並沒有標準，依據Codex植物油標準及美國標準來看，達70%以上才適合。

商業化高油酸大豆品系

種籽技術開發商	產品名稱	油酸 含量	亞麻油酸 含量	次亞麻油酸 含量	飽和脂肪酸 含量
Bayer Corp Science	Vistive® Gold	74	17	3	6
Corteva™ Agriscience	Plenish®	75-80	5-10	2	12
Missouri Soy	Soyleic™	79-85	2.8-10.8	0.8-4.5	5.6-12.2

*由各種籽公司提供之資訊。

- Plenish®, 2008年批准種植及上市，為可耐受除草劑品系。2018年1月通過全球法規核准。為最早的品系。
- 杜邦與孟山都高油酸大豆已經得到台灣、加拿大、墨西哥、日本、EU與大陸官方認可。

各別脂肪酸比較

	飽和 脂肪酸		單元不飽和 脂肪酸	多元不飽和 脂肪酸	
	棕櫚酸 C16:0	硬脂酸 C18:0	油酸 C18:1	亞麻油酸 C18:2	次亞麻油酸 C18:3
一般黃豆油	11%	4%	22%	55%	8%
高油酸黃豆油	6.5%	4%	76%	7.5%	2%
橄欖油	12%	3%	75%	9%	1%
相對氧化速率*			1	40	98

* Lipid Oxidation, Edwin N. Frankel, 2005

FDA STATEMENT

Statement from FDA Commissioner Scott Gottlieb, M.D., on a new qualified health claim for consuming oils with high levels of oleic acid to reduce coronary heart disease risk

For Immediate Release: November 19, 2018

Statement From: Commissioner of Food and Drugs - Food and Drug Administration
Scott Gottlieb M.D.

- “支持性但非決定性的科學證據顯示，每天食用約1.5匙（20克）的高油酸油，可以降低患冠心病的風險。”
- 必須是取代還有飽和脂肪酸的油脂，且不增加每日脂肪總熱量。
- 油脂必須還有70%以上油酸。

<https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/statement-fda-commissioner-scott-gottlieb-md-new-qualified-health-claim-consuming-oils-high-levels>

高油酸黃豆油在低溫的特性

1. 因為不飽和脂肪酸含量及分布的不同，在低溫下會有不同表現。
 - 類似橄欖油的表現
2. 高油酸黃豆油可以通過5.5小時的冷卻試驗(傳統沙拉油要求)。
3. 在較低溫環境下，可能會產生凝集或是凝結。長時間暴露在接近冰點油脂表現會改變：
 - 粘度從 -10°C 左右開始增加
 - -16° 至 -23°C 開始凝固
 - 當加熱到冰點後就會恢復液態

• 食品加工/製造

- 加工油炸：冷凍馬鈴薯、雞肉 & 海鮮產品、速食麵。
- 休閒食品：脆片、烘烤堅果，噴覆油脂。
- 焙烤 / 糕餅：起酥油的基礎油、營養棒、糖霜、人造奶油/植物性奶精。



高油酸黃豆油的應用

U.S. SOY FOR A GROWING WORLD

- 餐飲服務
 - 油炸油 - 餐廳油炸
 - 煎鍋/燒烤油 - 煎、炒
 - 烤盤噴霧 - 防粘脫模劑
 - 調料、醬汁、蛋黃醬
 - 其他調合油
 - 取代或部分取代棕欖油



Photo's courtesy of USB

高油酸黃豆油與一般黃豆油分析

項目	高油酸黃豆油	一般黃豆油
油酸 C18:1(%)	76.63	22.83
亞麻油酸 C18:2(%)	7.61	54.29
飽和脂肪(%)	11.86	15.13
單元不飽和(%)	77.57	22.98
多元不飽和(%)	10.57	61.89
碘價	88.5	133.6
OSI(hrs) 120°C,9L/H	11.93	3.55

*USSEC提供Plenish® 樣品於國內實驗室分析

高油酸黃豆油與一般黃豆油使用比較-國內測試

油品類	高油酸黃豆油			一般黃豆油		
檢測\測試	前	後	後/前	前	後	後/前
水分	0.033	0.045	1.36	0.040	0.049	1.23
酸價	0.054	0.240	4.44	0.038	0.190	5.00
色澤	21	57	2.71	14.2	46	3.24
OSI	11.93	7.84	0.66	3.55	2.14	0.60

- 1、油炸15次。雞塊、雞米花、雞柳條。每天一次，180℃油炸、油炸時間6分鐘。
- 2、因樣品為塑膠桶裝及時間差，起始品質數據非出廠狀況。
- 3、色澤為採油脂比色計(Lovibond Tintometer，10R+Y)。

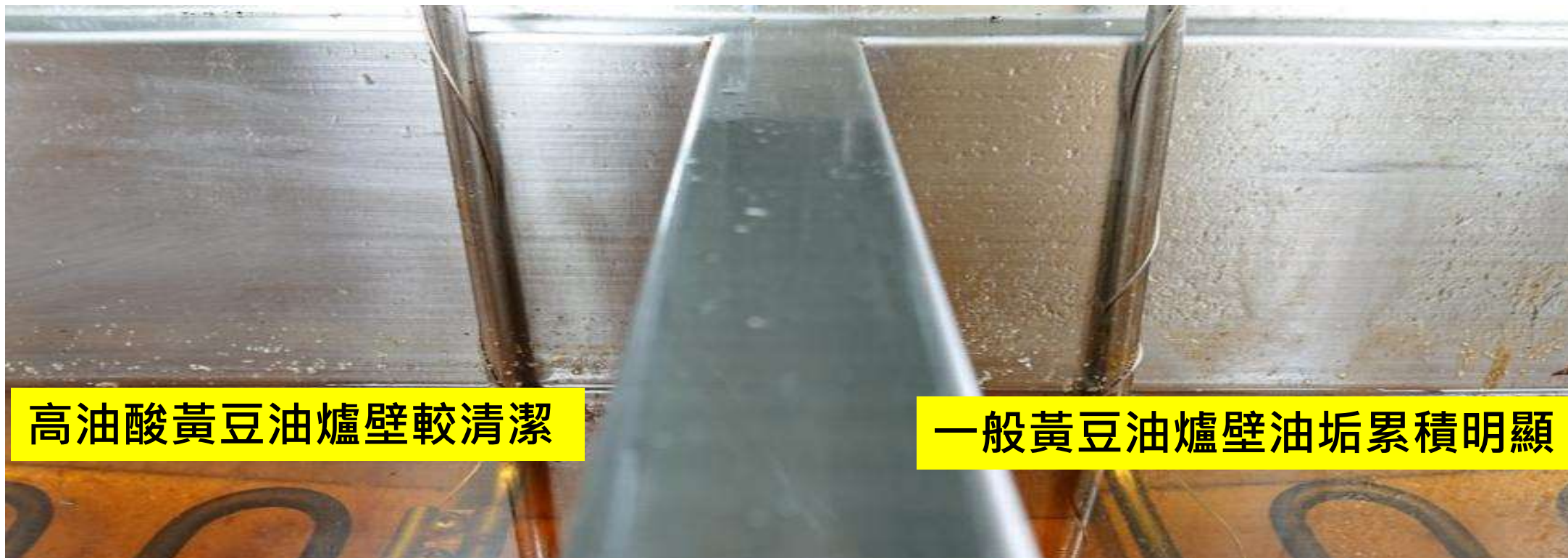
油炸變化

左：高油酸黃豆油
右：一般黃豆油



- 1、高油酸黃豆油起始色澤較深，與不同國家對於油色要求不同有關。
- 2、高油酸黃豆油對於炸物比較容易上色。

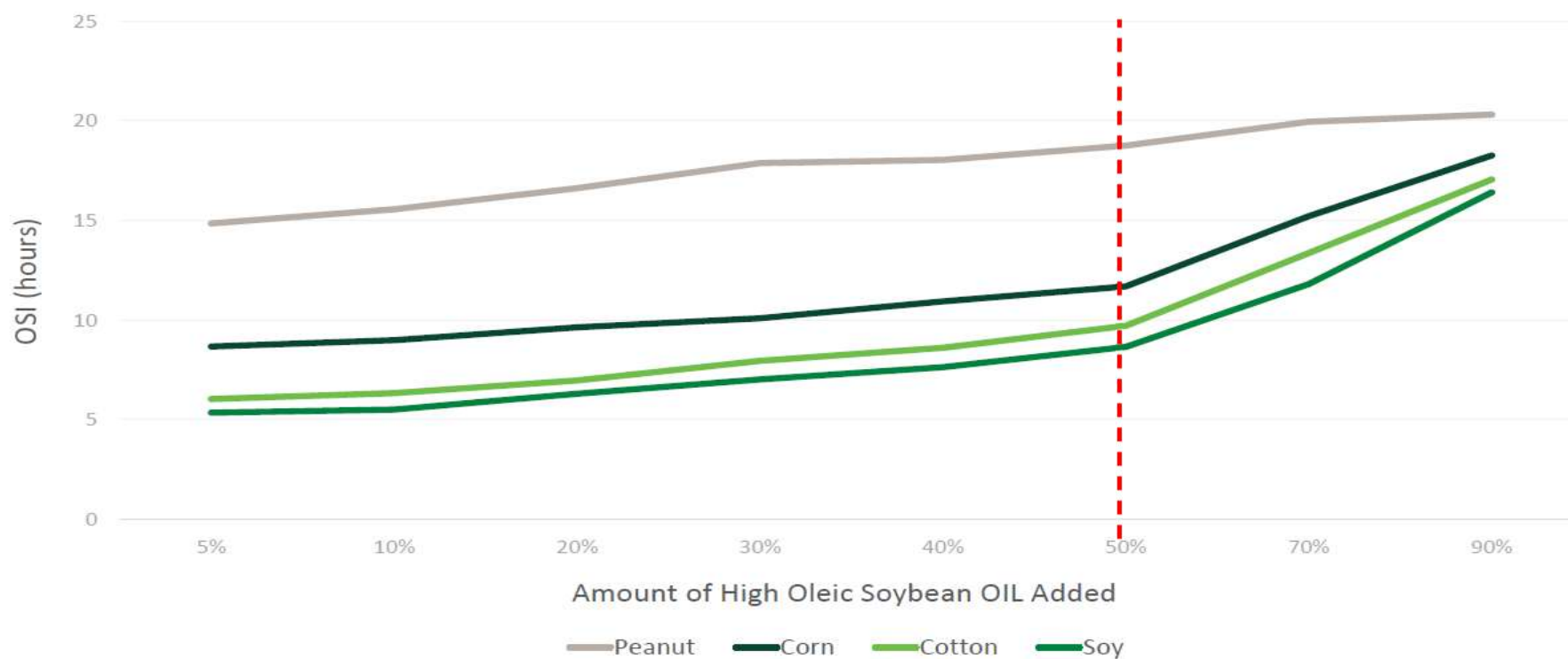
油炸15次後炸爐壁清潔程度



高油酸黃豆油爐壁較清潔

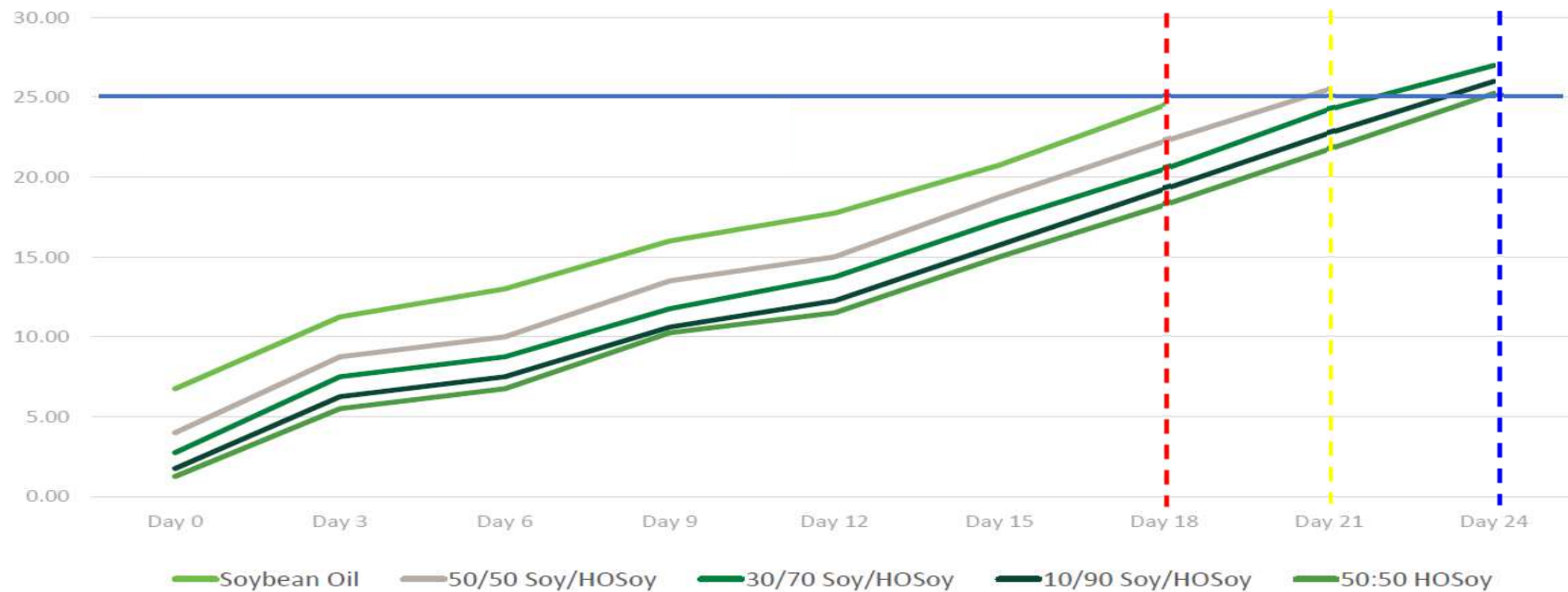
一般黃豆油爐壁油垢累積明顯

高油酸黃豆油與市售不同油脂調合後OSI表現



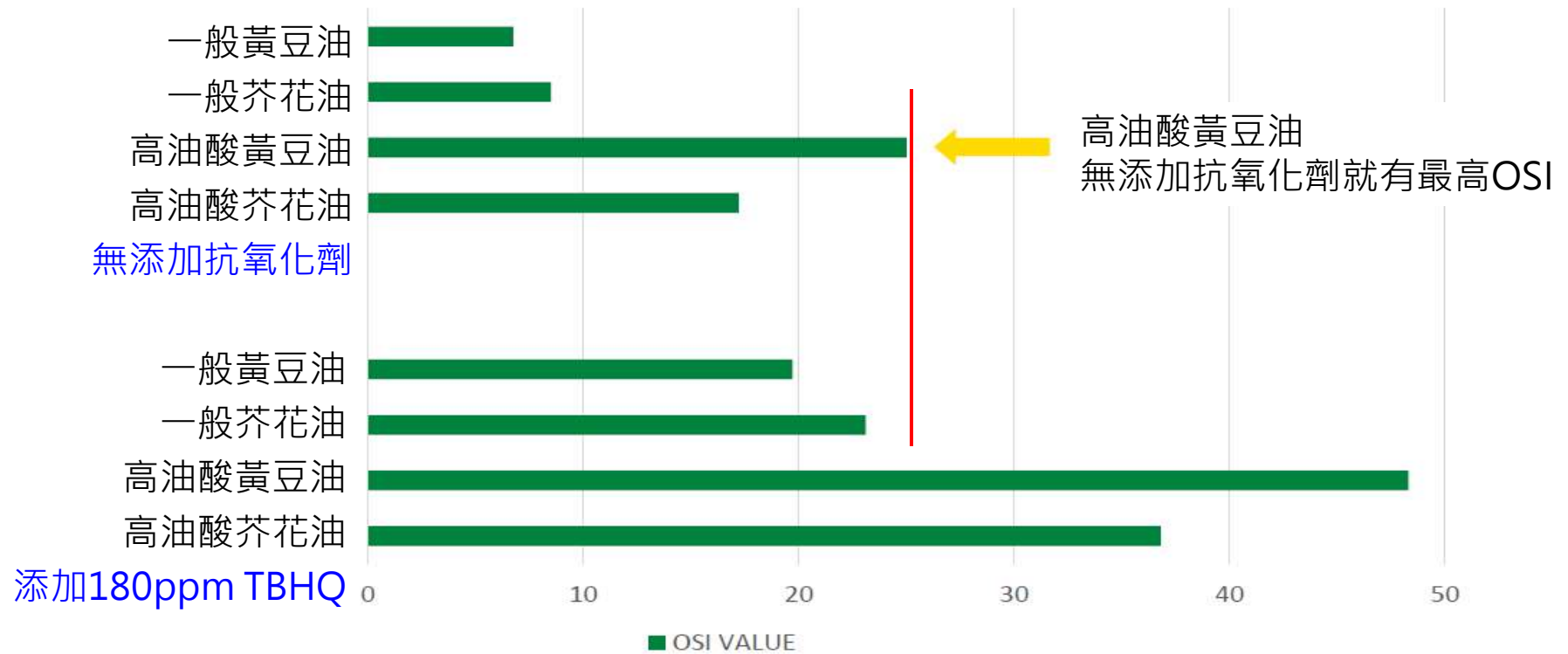
添加高油酸黃豆油比例越高，OSI表現越好。高OSI仍可透過調合油方式展現。

高油酸黃豆油與一般黃豆油調合油炸總極性化合物表現



採用商用油炸鍋。每天加熱在177°C、9小時。350公克馬鈴薯油炸5分鐘，每天炸四次，連續油炸24天。在實驗室條件下，持續油炸到總極性化合物超過25%時。

高油酸黃豆油與添加合成抗氧化劑比較



高油酸黃豆油本身抗氧化能力高。OSI表現比一般黃豆油加入抗氧化劑更優異。

高油性黃豆油性能優勢=更多價值

- **更健康**：飽和脂肪減少20%以上，對心臟健康的油酸含量高。
- **更清潔/更清淡的味道**：油膩味更少，也適合調合油配方。
- **操作便利**：適用廣泛的溫度範圍。以黃豆油為主體的固/半固體酥油有更好的應用與特性表現。
- **穩定度高**：高OSI（氧化穩定性指數）。油炸壽命比傳統黃豆油高2~3倍，換油量少。包裝食品的儲架期是傳統黃豆油的三倍。
- **更容易清潔**：減少聚合反應，減少烹飪表面上的油膩堆積。
- **成分標籤更簡單**：可去除合成抗氧化劑（TBHQ，BHA，BHT）。

內容綱要

- 1 大豆簡介
- 2 植物油供應與製程
- 3 理化特性與微量營養素
- 4 新產品-高油酸黃豆油
- 5 選購、使用及貯存

選購

- 如何知道所買到的油是品質良好的油脂產品？
 - 1.要包裝完整，不購買散裝及來路不明的油品。
 - 2.食品安全衛生管理法要求的標示。
 - 第五章 食品標示及廣告管理
 - 3.食品安全管制系統驗證。

- 1、品名
- 2、內容物
- 3、淨重、容量或數量
- 4、食品添加物
- 5、製造廠商或是國內負責廠商
- 6、原產地
- 7、有效日期
- 8、營養標示

選購

※食品安全管制系統驗證是最簡單的選購參考！

TQF (Taiwan Quality Food) 台灣優良食品

ISO 22000 食品安全管理系統

HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) 危害分析重要管制點，
食品安全管制系統準則

FSSC22000 (Food Safety System Certification 22000) 食品安全管理系統

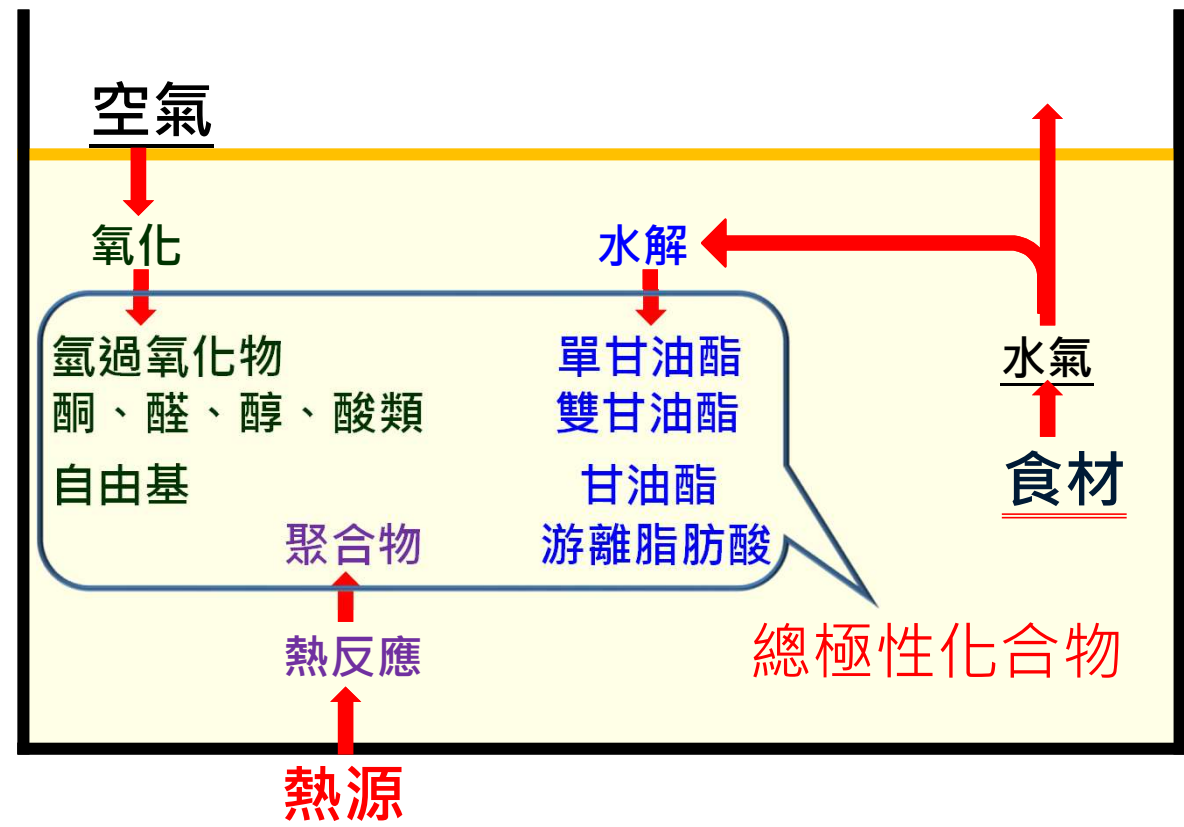
SQF (Safe Quality Food) 食品安全品質標準

BRC (British Retail Consortium) 英國零售商協會食品技術標準。(BRCGS)



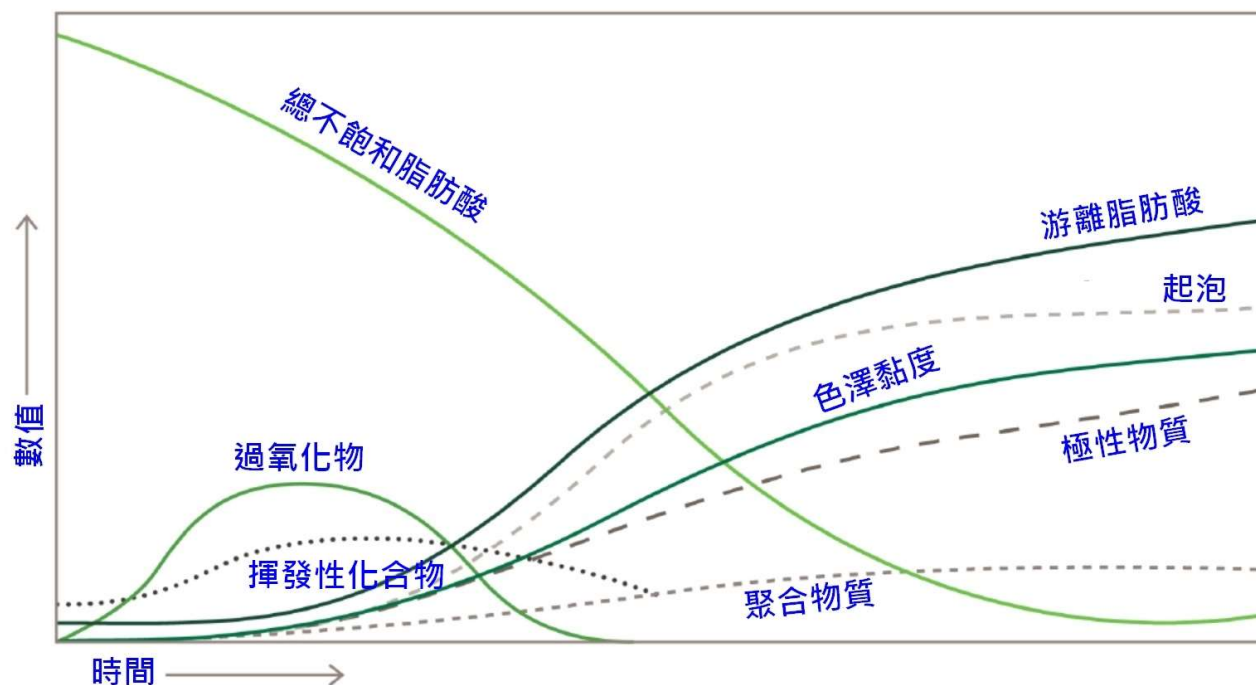
油炸原理與油脂反應

1. 油炸時炸物表面溫度迅速上升，使水份「汽化」後跑掉，留下乾脆的硬殼。高溫油炸會產生「焦糖化反應」及「梅納反應」，產生香氣。
 2. 硬殼可以阻止食物內部的水分蒸發，從而留住水分。內部也因蒸氣壓增強，讓食物快速變熟。
- 油炸是熟化與乾燥的過程。



油脂在油炸過程的變化

- 怎麼知道油炸油品質變壞？
 - 使用時如果看到下列現象時，就表示油的品質變壞了：
 - ✓ 油色變深
 - ✓ 泡沫持續
 - ✓ 油變成黏稠狀



使用

- 調理食物時用油有何要訣？
 - 火候適中，逐漸加溫到180°C左右，就應該開始烹調食物，不要將油加熱到冒煙才開始使用。
 - 高溫油炸時，選用較深而窄口的油炸鍋較寬廣型的油炸鍋為佳，鍋質以不銹鋼材質為宜。
 - 使用新鮮的食物材料，儘量瀝乾水分且表面的水分愈少愈好。
 - 油炸後的油，若欲再次使用，需用細網過濾，除去油渣，盛在乾淨的容器中，且儘速使用完畢。

貯存

- 油脂在貯存時應注意事項
 - 因高溫、潮濕、空氣、光線可加速油脂氧化。存放於避光、陰涼與乾燥的地方。不需要冷藏。
 - 使用後，把瓶口蓋緊，避免水氣或空氣進入。
 - 若要再次使用炸過的油，應先濾除殘渣，並儘速用完。不要倒回還有未用過油脂的容器中（新舊油不宜混合，需分開盛裝）。
 - 若油脂已經有油耗味、變黏稠、色澤變深，則應丟棄不宜再用。

健康的用油

- 不同植物油包含不同脂肪酸，應均衡攝取，互相彌補不足。通常可用於大多數家庭烹飪用途，不建議長期使用高度油炸作為一種烹飪方法。
- 油脂適合各式料理：涼拌、水炒、熱炒、煎、炸等。重要是不要將油加熱到冒煙才開始使用。
- 購買較小包裝的食用油，並將其存放在陰涼的地方。當油儲存時間過長時，會被氧化或酸敗，請不要使用。
- 植物油是烹飪的成分，所以沒有過量或不足的問題。而是攝入量取決於所吃的食物種類或烹飪方式。

Thank you for your attention!

美國黃豆出口協會

<https://safesoybeans.com.tw/>; <https://ussoy.org/>

高油酸黃豆油 網頁

<https://www.qualisoy.com/food-industry-solutions/high-oleic-soybean-oil>