

# 第0章：食物的原點

1

## □食物(食品)提供什麼？

The primary functionality: 營養機能性

The secondary functionality: 嗜好機能性

The tertiary functionality: 生理機能性

## □我們的日常飲食吃什麼？

多自然食材、少加工；

雜食均衡、多蔬少肉、少膏粱厚味

... ..

2

美國最新發布的「**2015-2020飲食指南**」強調：  
飲食應**少吃糖、鹽(鈉)、飽和脂肪及反式脂肪**，並**多吃蔬菜、水果及全穀類**，可以喝適量的咖啡，另外取消對膽固醇的**限量建議**，最後強調人與人之間應相互鼓勵與支持以共同建立與維持健康的飲食模式與生活型態，讓健康飲食生活化，重點如下：

1. 健康飲食有助於**預防慢性疾病**，例如**肥胖、心臟疾病、高血壓和第二型糖尿病**。
2. 健康飲食應**限制添加糖**的攝取不超過每日總熱量的10%。
3. 健康飲食應**限制飽和脂肪**的攝取不超過每日總熱量的10%，少吃奶油、肥肉及速食食物等飽和脂肪含量較高的食物，並建議以不飽和脂肪含量高的植物油及堅果類作為油脂的主要來源。

4. 健康飲食應限制成人及14歲以上的兒童**每天鈉攝取量不超過2300毫克**，而小於14歲的兒童則應攝取更少。
5. 建議**多吃蔬菜、水果及全穀類**取代零食甜點及精製白米，可增加營養素及膳食纖維的攝取，並鼓勵以**飽和脂肪含量較低的魚類及豆類**作為**蛋白質食物的主要來源**，以減少脂肪與總熱量的攝取。
6. 不再訂定膽固醇的**每日攝取限量**，但由於膽固醇含量高的食物通常也含有較多的飽和脂肪，因此呼籲民眾仍應盡量減少高膽固醇食物的攝取。
7. **每天可以喝適量的咖啡**，但不建議添加糖及奶精，更不建議原本沒喝咖啡的人因而開始喝咖啡，另外還特別叮嚀咖啡和酒調和的飲品恐會造成酒精中毒等危害，切記不可一起喝，同時建議酒不能多喝。

8. 除了培養健康的飲食模式，還需**建立規律的身體活動習慣**，美國發布的身體活動指南指出，成人每週應進行至少150分鐘中等強度的身體活動以及兩天以上的肌肉力量強化活動，而6到17歲的兒童每天應至少進行60分鐘的身體活動，包括有氧運動、肌肉力量強化及骨骼強化活動等。
9. 健康的飲食模式與生活型態還需藉由人與人之間相互鼓勵與支持的力量來共同實踐，且運用簡單、方便、實惠的方式支持健康選擇，**讓健康飲食生活化**，例如：(1)在家中準備餐點時可以多加些蔬菜及於飯後散步增加身體活動。(2)在學校可以透過營養教育計畫及學校菜園等方式增加健康食物的選擇及身體活動。(3)在工作場所鼓勵於休息時間提供步行及肢體活動，並提供健康計畫及營養諮詢。(4)在社區可增加社區菜園、農夫市場及食物銀行等，除了可創造適當的步行空間外，還有助於健康食物可以合理的價格販售。(5)販售食物的商店應賣給消費者健康的食物，以及傳遞健康的飲食技巧。

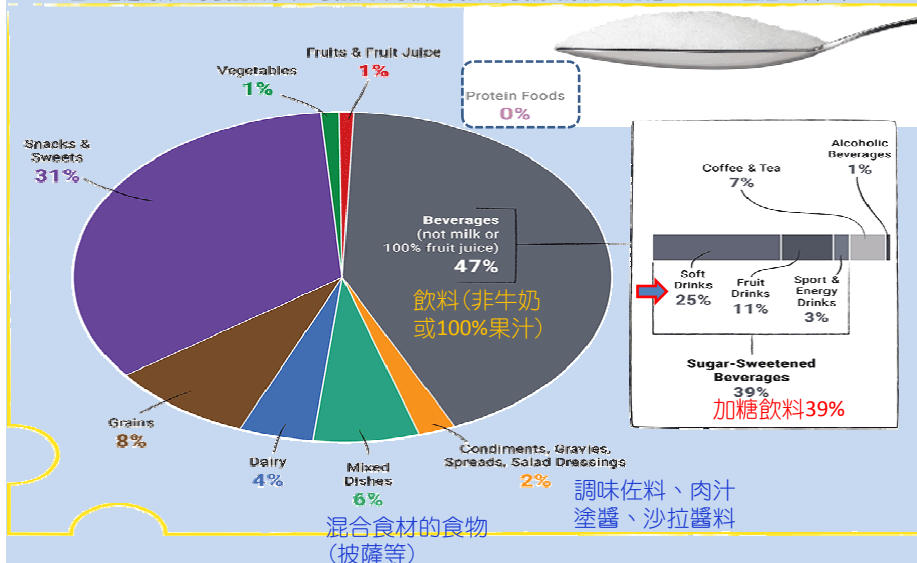
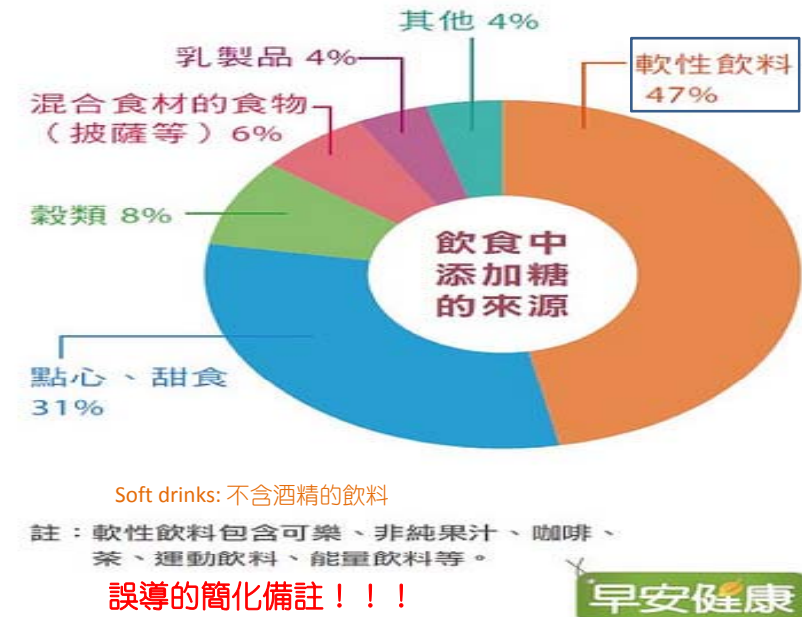


Figure 2-10. Food Category Sources of **Added Sugars** in the U.S. Population Ages 2 Years and Older

- 近「食物」而遠「食品」。
- 「食物」是什麼？
- 食品科學：「食物」在於合適的利用；「食品」著重有效的利用。

食品原料  
食品加工學  
食品化學  
食品微生物  
食品分析

... ..

網路報導【最新！】2016 Super Food十種超級食物，你一定要知道！

台灣好食材 FOODING 作者 | - 2016年2月16日 上午11:53



網路報導：癌症關懷基金會推廣全食物運動。

<維基百科> 全食物(whole foods)是在消費之前，未加工及未精製、或盡可能的低度加工及精製之食物。



▣ 食物的「原點」：當令期、盛產期、四時更迭的自然風味；

食品(Foods; Food products)：經加工/處理，創造多樣化食品，但也會遮掩食物的多樣化而原始的風味。

▣ 從飲食習慣至飲食文化和食物的生產：  
台灣流行的「夜市」文化  
日本堅守的傳統和食文化  
+ 高價農產物品輸出

2013年12月日本「和食」納入世界非物質文化遺產，審查委員會的評論：「和食」表現了日本人敬重自然的精神，它作為傳統的社會習俗而代代相傳。

日本提出的「和食 washoku」特點：

- 1) 多樣化的新鮮食材，珍視食材特有的味道
- 2) 營養均衡有益於健康的飲食習慣
- 3) 表現自然之美和四季輪換
- 4) 與傳統節慶密切結合



何謂「和食(日本料理)」?  
新鮮多樣的食材及對於其原有滋味的尊重

何謂「和食(日本料理)」?  
營養均衡且優良健康的飲食生活



何謂「和食(日本料理)」?  
大自然的美麗及季節遷變的表現





何謂「和食(日本料理)」？  
與新年活動等每年傳統節慶、活動的密切關連



何謂「和食(日本料理)」？  
各地區飲食文化的多樣性



旬の食べ物  
春

菜の花  
イチゴ  
アサリ  
タケノコ



旬の食べ物  
夏

キュウリ  
トマト  
アジ  
スイカ



旬の食べ物  
秋

サツマイモ  
カキ  
サンマ  
栗



旬の食べ物  
冬

ハクサイ  
ミカン  
ブリ  
ダイコン



正月

おせち料理



黒豆は家族みんながマメにすこせるように、数の子はたくさんの卵から代々さかえるように、栗きんとんはおうごん色をしているのでお金がたまるようになどそれぞれの料理に、新しい年への願いがこめられています。

土用の丑(どようのうし)の日

うなぎの蒲焼き



夏の土用の丑の日に栄養たっぷりのうなぎを食べると、夏の暑さに負けない元気が出るという江戸時代からの習慣(しゅうかん)です。

端午の節句(たんごのせっく)

かしわもち



新しい  
木のよ  
を願っ



冬至(とうじ)

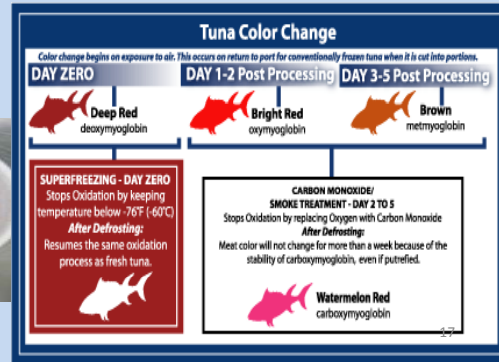
かぼちゃ料理



一年でもっとも夜が長い冬至の日に、かぼちゃを食べるとかぜをひかないといわれています。

## 故事一

- ❑ 一氧化碳(CO)氣體處理魚肉增(保)色效果
- ❑ 美國FDA規定須明白標示以避免消費者對鮮度判斷之誤導
- ❑ 未即時消費而貯存，CO處理魚肉的非常態顏色變化
- ❑ 台灣鯛生魚片



## CO處理黃鰭鮪冷凍肉片

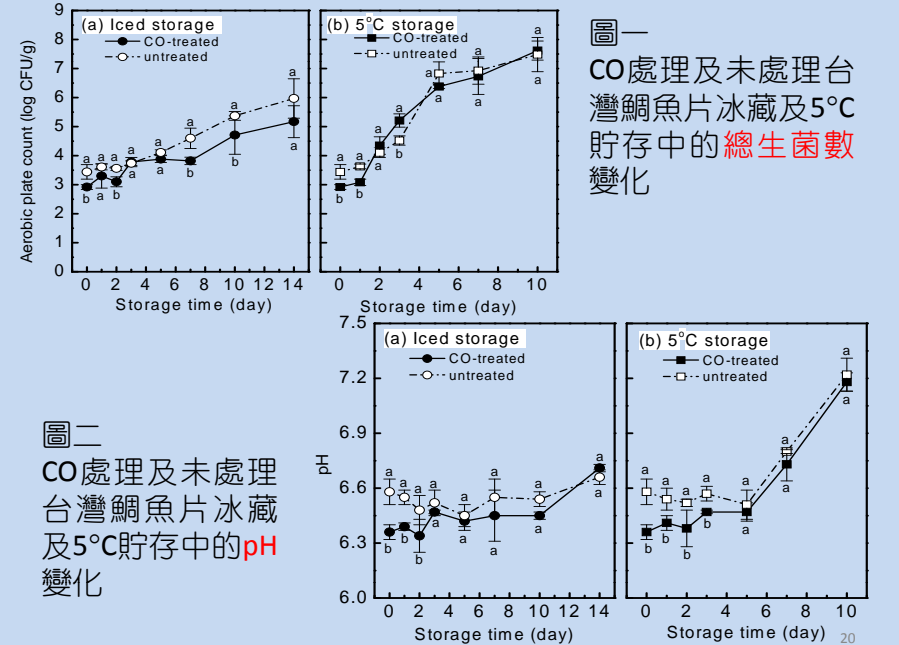
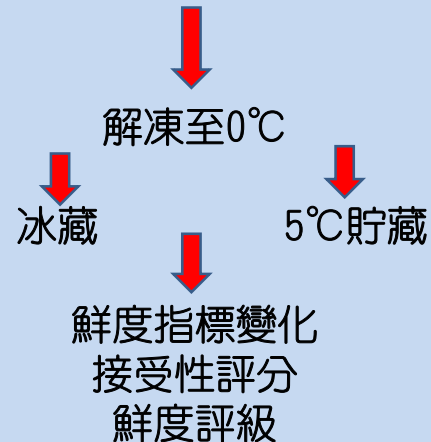
## 未處理

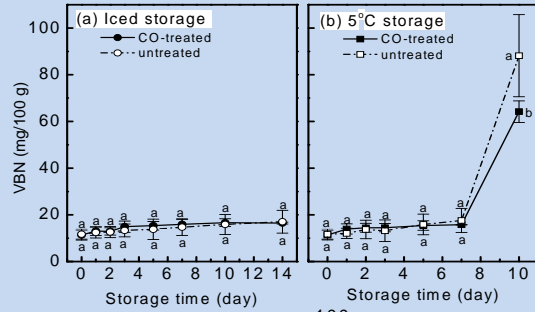


## CO處理台灣鯛冷凍肉片



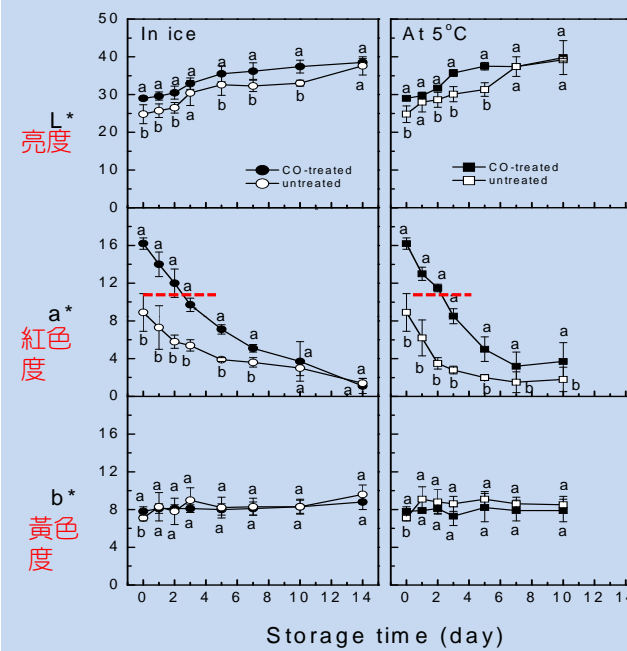
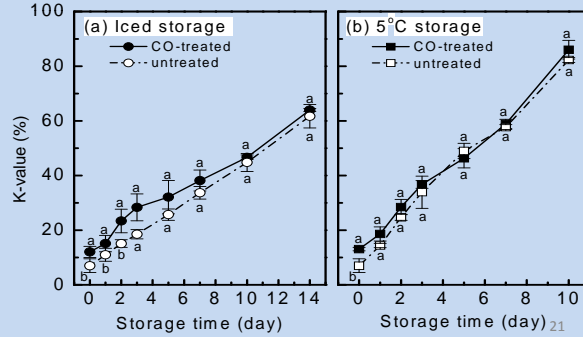
## CO處理與未處理台灣鯛魚片





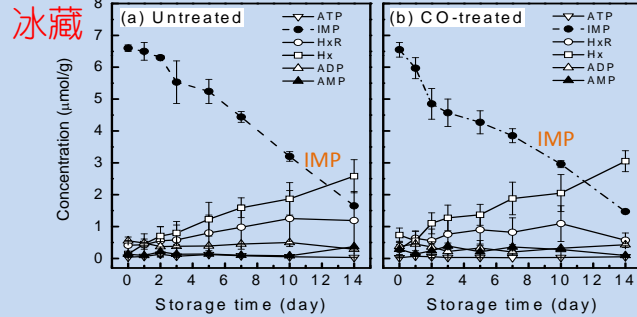
圖三  
CO處理及未處理台灣鯛魚片冰藏及5°C貯存中的揮發性氮基態氮(VBN)變化

圖四  
CO處理及未處理台灣鯛魚片於冰藏及5°C貯存中的K-value變化

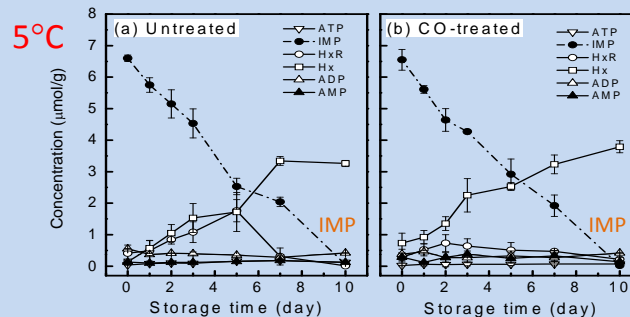


圖五  
CO處理與未處理台灣鯛魚片冰藏及5°C貯存中的顏色變化

22



圖六  
CO處理及未處理台灣鯛魚片冰藏中的ATP及其降解產物變化



圖七  
CO處理及未處理台灣鯛魚片5°C貯存中的ATP及其降解產物變化

23

表一、CO處理(CO)及未處理(UN)台灣鯛魚片冰藏及5°C貯存中接受性試驗(52-54人)的平均評分值變化

貯藏(日)	色澤		肉質		氣味		滋味		整體	
	CO	UN	CO	UN	CO	UN	CO	UN	CO	UN
<b>冰藏</b>										
0	5.8a	4.9b	5.4a	5.2a	5.2a	5.2a	5.4a	5.2a	5.6a	5.1a
1	5.7a	4.7b	5.3a	5.0a	5.1a	5.0a	5.2a	5.0a	5.4a	5.0a
2	5.4a	4.2b	4.9a	4.5a	4.9a	4.5a	4.9a	4.7a	5.2a	4.6a
3	5.2a	4.1b	4.6a	4.5a	4.5a	4.5a	4.5a	4.4a	4.9a	4.4a
5	4.7a	4.1b	4.4a	4.2a	4.4a	4.2a	4.4a	4.3a	4.6a	4.1a
7	4.1a	3.9a	4.2a	4.1a	4.3a	4.1a	4.1a	4.1a	4.2a	4.0a
10	3.9a	3.6a	3.9a	4.0a	3.9a	4.0a	3.8a	3.7a	3.9a	3.7a
<b>貯存5°C</b>										
0	5.8a	4.9b	5.4a	5.2a	5.2a	5.2a	5.4a	5.2a	5.6a	5.1a
1	5.1a	4.2b	4.9a	4.7a	4.8a	4.7a	4.8a	4.6a	4.9a	4.5a
2	4.8a	4.1b	4.6a	4.5a	4.6a	4.4a	4.4a	4.4a	4.6a	4.2a
3	4.3a	3.8b	4.6a	4.4a	4.2a	4.1a	4.3a	4.1a	4.3a	4.2a
5	3.8a	3.5a	4.0a	4.0a	3.9a	3.8a	4.1a	3.8a	3.9a	3.7a

7分制：評分7 = 非常喜歡；4 = 不喜歡也不討厭；1 = 非常不喜歡。Means in the same storage time sharing different letters are significantly different ( $p < 0.05$ ).

24



表二、CO處理(CO)及未處理(UN)台灣鯛魚片冰藏及5°C貯存中鮮度評級試驗(52-54人)的平均評分值變化

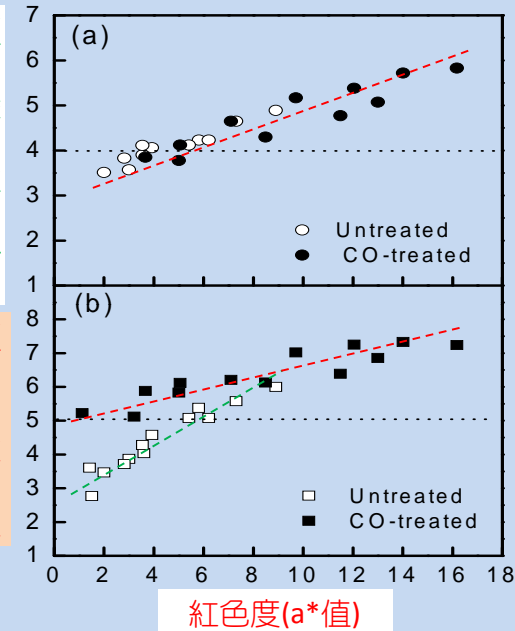
貯藏 (日)	色澤		肉質		氣味		整體	
	CO	UN	CO	UN	CO	UN	CO	UN
<b>冰藏</b>								
0	7.2a	6.0b	6.7a	5.9b	6.2a	5.9a	6.7a	5.8b
1	7.3a	5.6b	6.7a	5.6b	6.1a	5.7a	6.8a	5.6b
2	7.3a	5.4b	6.6a	5.5b	5.9a	5.7a	6.7a	5.4b
3	7.0a	5.1b	6.5a	5.2b	5.9a	5.4a	6.5a	5.2b
5	6.2a	4.6b	6.0a	5.1b	5.6a	5.3a	6.1a	4.8b
7	6.1a	4.0b	5.8a	5.0b	5.6a	5.3a	5.8a	4.7b
10	5.9a	3.9b	5.5a	4.8b	5.4a	5.1a	5.6a	4.5b
14	5.2a	3.6b	5.2a	4.4b	4.9a	4.6a	5.0a	4.2b
<b>貯存5°C</b>								
0	7.2a	6.0b	6.7a	5.9b	6.4a	5.9a	6.7a	5.8b
1	6.9a	5.1b	6.2a	5.5b	5.7a	5.7a	6.2a	5.3b
2	6.4a	4.3b	5.9a	4.8b	5.6a	5.3a	6.1a	4.8b
3	6.1a	3.7b	5.8a	4.7b	5.2a	5.1a	5.8a	4.2b
5	5.8a	3.5b	5.3a	4.5b	5.0a	4.7a	5.3a	4.0b
7	5.1a	2.8b	5.1a	3.1b	3.6a	3.4a	4.2a	3.2b

9分制：評級 9 = 鮮度非常好；5 = 拒絕購買底線；1 = 鮮度非常差。Means in the same storage time sharing different letters are significantly different ( $p < 0.05$ ).

25

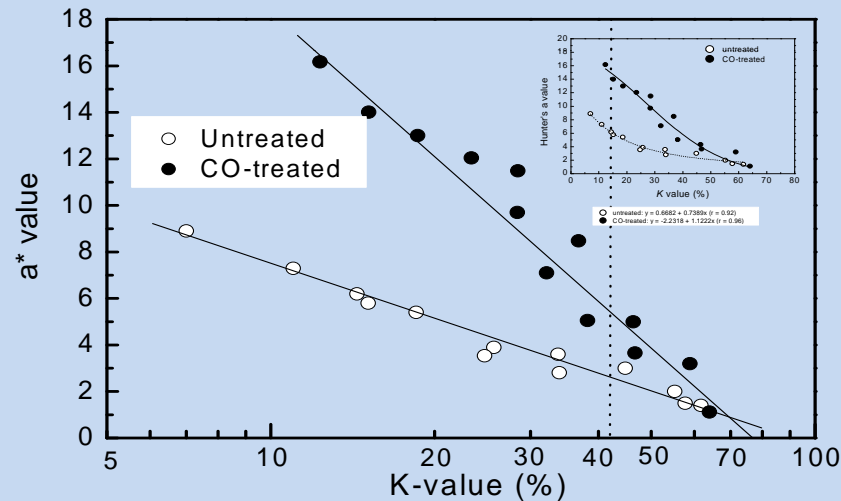
顏色接受性評分

顏色鮮度評級



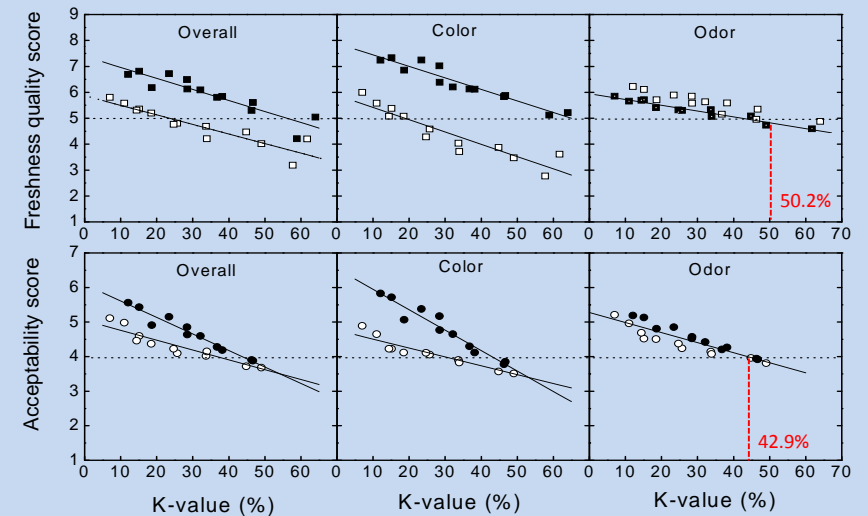
圖八  
紅色度(a\*值)和顏色接受性(a)、顏色的鮮度評級之間的相關。虛線代表接受性底線或拒絕購買底線；迴歸係數介於0.92~0.96。

26



圖八、Log<sub>10</sub> K值和紅色度(a\*值)間的相關。迴歸決定係數為0.94 (未處理組)及0.97 (CO處理組)。

27

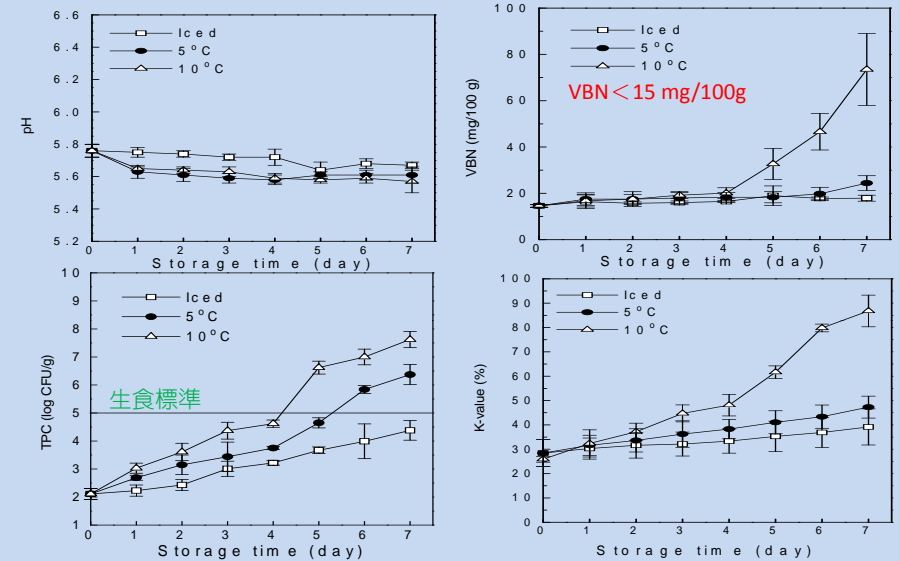
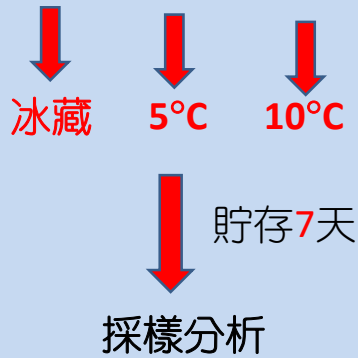


圖九、K值和整體、顏色及氣味鮮度評級(上圖)、和整體、顏色及氣味接受性評分(下圖)之間的相關。

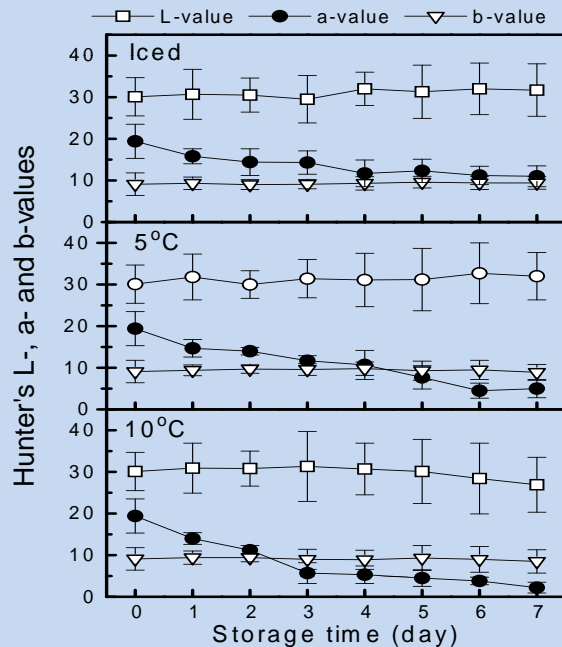
28

## 故事二

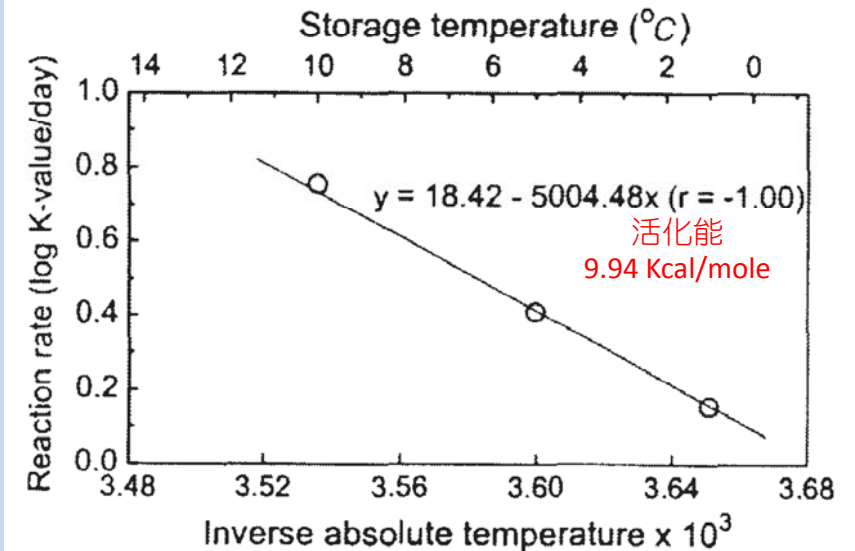
黃鰭鮪魚肉(生魚片)



圖十、黃鰭鮪肉貯藏中pH、揮發性鹽基態氮(VBN)、總生菌數(TPC)及K值的變化

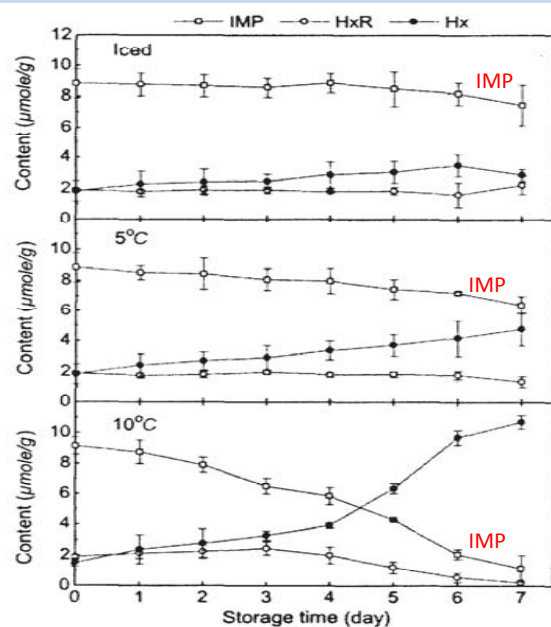


圖十一、黃鰭鮪肉貯藏中顏色(Hunter's L, a, b值)變化



圖十二、K值反應速率與貯藏溫度之Arrhenius plot





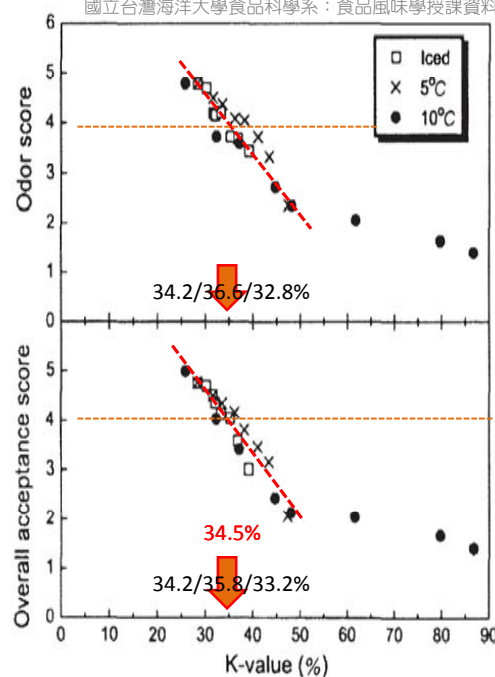
圖十一、黃鰭鮪肉貯藏中的肌苷酸(IMP)、肌苷(HxR)、及次黃嘌呤(Hx)含量變化

33

表三、貯藏後生食的接受性試驗評分(7分制52-54人)

貯藏	感官屬性	貯藏(日)							
		0	1	2	3	4	5	6	7
冰藏	色澤	5.6 <sup>a</sup>	5.4 <sup>ab</sup>	5.0 <sup>bc</sup>	4.8 <sup>c</sup>	4.1 <sup>d</sup>	4.0 <sup>d</sup>	3.9 <sup>d</sup>	3.1 <sup>e</sup>
	肉質	5.1 <sup>a</sup>	4.7 <sup>b</sup>	4.4 <sup>bc</sup>	4.1 <sup>d</sup>	4.2 <sup>cd</sup>	4.2 <sup>cd</sup>	3.8 <sup>e</sup>	3.0 <sup>f</sup>
	氣味	4.8 <sup>a</sup>	4.7 <sup>a</sup>	4.2 <sup>b</sup>	4.2 <sup>b</sup>	4.2 <sup>b</sup>	3.7 <sup>c</sup>	3.7 <sup>c</sup>	3.4 <sup>c</sup>
	滋味	4.6 <sup>a</sup>	4.5 <sup>ab</sup>	4.4 <sup>ab</sup>	4.3 <sup>bc</sup>	3.9 <sup>cd</sup>	3.9 <sup>d</sup>	3.5 <sup>e</sup>	2.9 <sup>f</sup>
	整體	4.8 <sup>a</sup>	4.7 <sup>ab</sup>	4.5 <sup>bc</sup>	4.4 <sup>cd</sup>	4.1 <sup>d</sup>	4.0 <sup>d</sup>	3.6 <sup>e</sup>	3.0 <sup>f</sup>
5°C	色澤	5.6 <sup>a</sup>	5.2 <sup>b</sup>	5.0 <sup>b</sup>	4.6 <sup>c</sup>	4.6 <sup>c</sup>	3.5 <sup>d</sup>	3.1 <sup>e</sup>	1.7 <sup>f</sup>
	肉質	5.1 <sup>a</sup>	4.5 <sup>b</sup>	4.4 <sup>bc</sup>	4.3 <sup>bc</sup>	4.1 <sup>cd</sup>	3.9 <sup>d</sup>	3.8 <sup>d</sup>	2.6 <sup>e</sup>
	氣味	4.8 <sup>a</sup>	4.5 <sup>ab</sup>	4.4 <sup>bc</sup>	4.1 <sup>cd</sup>	4.0 <sup>cd</sup>	3.7 <sup>de</sup>	3.3 <sup>e</sup>	2.4 <sup>f</sup>
	滋味	4.6 <sup>a</sup>	4.2 <sup>b</sup>	3.9 <sup>bc</sup>	3.7 <sup>c</sup>	3.3 <sup>d</sup>	3.1 <sup>de</sup>	2.8 <sup>e</sup>	2.0 <sup>f</sup>
	整體	4.8 <sup>a</sup>	4.5 <sup>b</sup>	4.3 <sup>bc</sup>	4.2 <sup>c</sup>	3.8 <sup>d</sup>	3.5 <sup>e</sup>	3.2 <sup>f</sup>	2.1 <sup>g</sup>
10°C	色澤	5.6 <sup>a</sup>	4.7 <sup>b</sup>	3.7 <sup>c</sup>	2.5 <sup>d</sup>	2.4 <sup>de</sup>	2.3 <sup>e</sup>	1.7 <sup>f</sup>	1.4 <sup>g</sup>
	肉質	5.1 <sup>a</sup>	4.0 <sup>b</sup>	3.7 <sup>c</sup>	2.8 <sup>d</sup>	2.7 <sup>de</sup>	2.7 <sup>e</sup>	2.3 <sup>f</sup>	1.8 <sup>g</sup>
	氣味	4.8 <sup>a</sup>	3.7 <sup>c</sup>	3.6 <sup>b</sup>	2.7 <sup>c</sup>	2.4 <sup>d</sup>	2.1 <sup>e</sup>	1.6 <sup>e</sup>	1.4 <sup>e</sup>
	滋味	4.6 <sup>a</sup>	3.6 <sup>b</sup>	3.2 <sup>c</sup>	2.3 <sup>d</sup>	2.0 <sup>e</sup>	1.9 <sup>e</sup>	1.4 <sup>f</sup>	1.3 <sup>f</sup>
	整體	5.0 <sup>a</sup>	4.0 <sup>b</sup>	3.5 <sup>c</sup>	2.5 <sup>d</sup>	2.1 <sup>e</sup>	2.0 <sup>e</sup>	1.7 <sup>f</sup>	1.4 <sup>f</sup>

<sup>a-f</sup> Means in the same column from the same storage temperature with different superscripts are significantly different ( $p \leq 0.05$ ).



□ K值和氣味、整體接受性評分間的相關性高

$$\text{Iced: } Y_{\text{odor}} = 8.542 - 0.133X$$

$$Y_{\text{overall}} = 8.542 - 0.133X$$

$$5^{\circ}\text{C: } Y_{\text{odor}} = 8.542 - 0.133X$$

$$Y_{\text{overall}} = 8.542 - 0.133X$$

$$10^{\circ}\text{C: } Y_{\text{odor}} = 8.542 - 0.133X$$

$$Y_{\text{overall}} = 8.542 - 0.133X$$

□ 我國CNS魚肉生食標準： $\text{VBN} < 15 \text{ mg}/100\text{g}$

35

表四、不同溫度貯存下黃鰭鮪肉作為生食用時各官能屬性所預估的貯藏期限

感官屬性	貯藏期限(日)		
	冰藏	5°C	10°C
色澤	4.92	4.25	1.74
肉質	4.30	4.47	1.43
氣味	4.05	3.50	1.03
滋味	3.52	1.85	0.69
整體接受性	4.06	3.06	1.21

36

### 故事三

## 食安問題實在難安！

2013年臺灣毒澱粉事件

2015年9月30日白飯加防腐劑

2013年6月7日豆乾使用油漆染料「皂黃」

化學醬油的安全疑慮 天然的比較好！

2015年9月30日胡椒粉、胡椒鹽、辣椒粉、咖哩粉摻工業用碳酸鎂

2015年3月20日潤餅皮添加工業漂白劑

2015年3月工業用碳酸氫銨泡製海帶

37

ETtoday > 民生消費 > 2015年07月14日 17:48 消費焦點

### 驚！優酪乳只是調味發酵乳？優酪乳成份大評比

董氏基金會於7/9公布市售優酪乳及優格的調查報告，有些產品利用「原味」幌子，讓消費者誤以為「原味」就是無添加物、無色素或無調味。

2015年4-5月抽樣標榜原味的39種產品，包括光泉原味零脂晶球優酪乳及原味優酪乳、統一LP33機能優酪乳及統一AB輕優酪乳等應列「調味發酵乳」。

38

從四瓶原味優酪乳的原料相比，就可看出林鳳營的生乳含量最高（圖／記者詹婉玲攝）

光泉原味優酪乳、統一AB原味優酪乳、統一LP33機能優酪乳（低脂）及林鳳營原味優酪乳的超級比一比：（原料依序）

- 光泉原味：水、奶粉、砂糖、乳清濃縮蛋白、柑橘果膠
- 統一AB：水、脫脂奶粉、蔗糖、生乳、全脂乳粉、異麥芽果糖、柑橘果膠
- 統一LP33：水、脫脂乳粉、蔗糖、生乳、阿拉伯香料
- 林鳳營原味：生乳、水、全脂奶粉、蔗糖、異麥芽果糖



### 發酵乳(Fermented milk)

（或稱酸凝酪、酸乳酪、酸乳、優酪乳、優格等）

- ◆ 調味乳係以50%以上之生乳、鮮乳或保久乳為主要原料，添加調味料等加工製成。
- ◆ 發酵乳是牛乳、羊乳或其他家畜的乳汁，經過適當的殺菌消毒後，再接種特定的乳酸菌或酵母菌加以培養所製成帶有酸味及芳香的製品。產品的型態包括乾燥粉末或錠劑、稀釋或濃厚液狀、糊狀、固體狀、凍結成冰品者。亦有以發酵乳為基礎，加上果汁、糖水、香料所製成的乳酸飲料。

依照國家標準（CNS），發酵乳依產品型態分為發酵乳、濃縮發酵乳、保久發酵乳、調味發酵乳及發酵乳飲料等五種。

#### 一、發酵乳

- （一）第一類發酵乳：係以生乳或鮮乳含量90%以上為原料，如為增加非脂肪乳固形物，可添加脫脂乳粉等乳製品原料，經發酵而成之製品。
- （二）第二類發酵乳：係以生乳或鮮乳為原料，混和乳粉等乳製品原料，經發酵而成之製品。

二、濃縮發酵乳：發酵乳經濃縮使最終製品中乳蛋白質含量達5.6%以上者。

三、保久發酵乳：發酵乳於發酵後經加溫滅菌之製品，最終製品無活菌存在。

四、調味發酵乳：為混合發酵乳，所含乳成分應在50%以上。其他非乳成分原料包含果汁或蔬菜、果菜漿（purees）、穀物、蜂蜜、巧克力、堅果類、咖啡等，可於發酵前或發酵後添加。

五、發酵乳飲料：由發酵乳經加水、添加或不添加乳清蛋白（whey）、其他非乳成分及調味料調製而成之混和乳飲料，其所含發酵乳應在40%以上。

40

ETtoday > 生活 > 生活 2012年02月22日 18:36

## 健康的代價？ 喝瓶優酪乳如同吞11顆方糖

董氏基金會抽查市售74件市售常見健康食品發現，有17件食品的營養價值有疑慮，像有一款優酪乳雖標榜可增加腸內益菌，喝一瓶約400 mL的優酪乳，就等於11顆方糖(44克)被喝下肚。

根據衛生署和世界衛生組織(WHO)建議，成年女性每天糖分攝取量應少於20克、男性須少於36克。



41



## 每一份量100毫升

身體會發胖是因為體內沒有代謝完的熱量，堆積形成脂肪而發胖，一瓶養樂多約只有72卡的熱量，養樂多300約有75卡的熱量，養樂多300LIGHT約有53卡的熱量，而人體每日最基本需要的熱量就要1500卡至2000卡間，才能維持正常生理作用，生命才得以維持，所以，為了維持身體健康，只要是均衡的飲食習慣與適當運動，每日飲用一、二瓶、養樂多或養樂多300、養樂多300LIGHT，是不必顧慮身體會發胖的問題的。

42



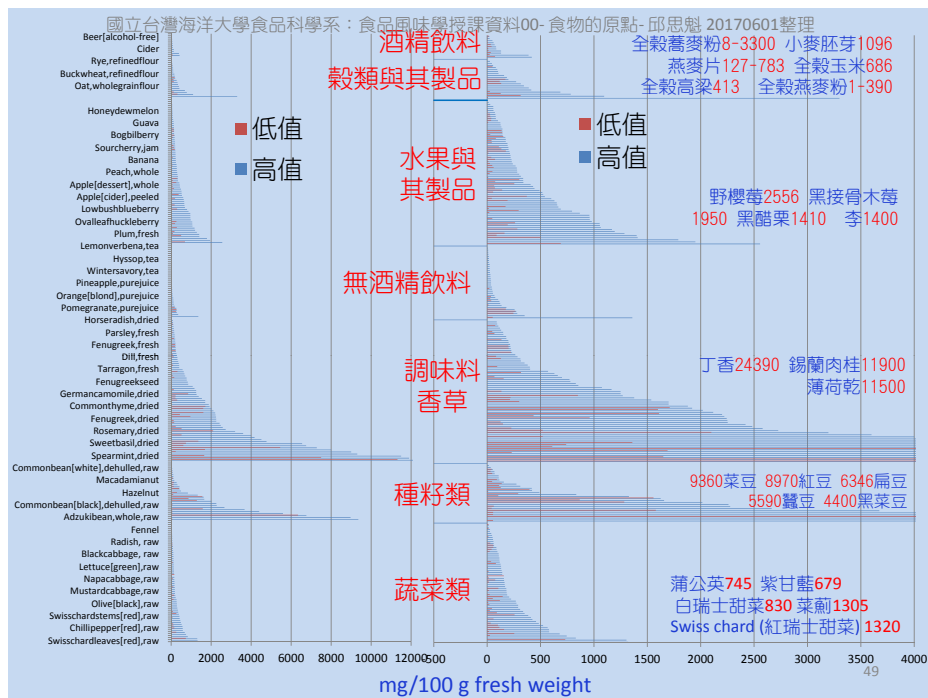
## 為什麼????

他們賣的是產品或商品，追求商業利潤為主，少顧慮消費者的健康？

44







國立台灣海洋大學食品科學系：食品風味學授課資料00- 食物的原點- 邱思魁 20170601整理

Table 2

Dietary fibers composition (% dry basis) of wheat flours and whole grain cereals

Cereal	Soluble dietary fiber	Resistant starch	Insoluble dietary fiber	Total dietary fiber
Hard wheat 硬質小麥	1.61 ± 0.01	0.20 ± 0.02	2.98 ± 0.01	4.59 ± 0.21
Soft wheat 軟質小麥	1.78 ± 0.01	0.55 ± 0.01	1.87 ± 0.01	3.65 ± 0.11
Barley 大麥	2.56 ± 0.03	0.23 ± 0.01	22.07 ± 0.41	24.63 ± 0.52
Millet 小米	1.45 ± 0.01	1.96 ± 0.01	13.50 ± 0.32	14.95 ± 0.41
Rye 黑麥	3.70 ± 0.02	0.20 ± 0.01	14.07 ± 0.23	17.77 ± 0.53
Sorghum 高粱	1.42 ± 0.01	1.77 ± 0.02	19.59 ± 0.41	21.01 ± 0.41

Table 4

Total phenols content and antioxidant properties of wheat flours and whole grain cereals

Cereal	Total phenols as gallic acid equivalent (μg/g)	DPPH scavenging capacity at 10 min (μmole/g)	ABTS scavenging capacity at 3 min (μmole/g)
Hard wheat	562 ± 28.8	4.33 ± 0.17	8.8 ± 0.39
Soft wheat	501 ± 25.5	4.17 ± 0.17	8.3 ± 0.31
Barley	879 ± 24.0	21.00 ± 0.83	14.9 ± 0.61
Millet	1387 ± 13.3	23.83 ± 0.67	21.4 ± 0.43
Rye	1026 ± 16.9	12.17 ± 0.50	13.0 ± 0.48
Sorghum	4128 ± 9.3	195.8 ± 8.82	51.7 ± 0.57

Source: Food Chem., 98 (2006) 32-38.

50

國立台灣海洋大學食品科學系：食品風味學授課資料00- 食物的原點- 邱思魁 20170601整理

1. 穀類及豆類	總酚(mg%)	3. 香草及香辛料	總酚(mg%)
黃豆 (soybean)	414	羅勒(basil)	4425
燕麥(oat)	352	紅蔥頭(shallot)	1718
小麥粉(Wheat flour)	184	百里香(thyme)	1648
褐豇豆(V. unguicuada)	100	黑胡椒(pepper, black)	1600
2. 蔬菜		白胡椒(pepper, white)	800
紅甘藍(Cabbage, red)	186	紅洋蔥(onion, red)	428
馬鈴薯(potato)	150	薄荷(mint)	400
紫甘藍(kale)	136	芫荽(coriander)	374
菠菜(spinach)	112	紅辣椒(chilli, red)	277
萵苣(lettuce)	107	白洋蔥(onion, white)	269
菊苣(endive)	92	薑(ginger)	221
山藥(yam)	92	薑黃(turmeric)	176
花椰菜(broccoli)	88	黃洋蔥(onion, yellow)	164
白甘藍(cabbage, white)	76	大蒜(garlic)	145
芽甘藍(brussels sprouts)	69	甜洋蔥(sweet onion)	142
黑胡蘿蔔(black carrot)	68	綠辣椒(chilli, green)	107
番茄(tomato)	68	韭蔥(leek)	85

國立台灣海洋大學食品科學系：食品風味學授課資料00- 食物的原點- 邱思魁 20170601整理

4. 水果類	總酚(mg%)
甜橙(orange, sweet)	1343
葡萄柚(grapefruit)	893
檸檬(lemon)	843
奇異果(kiwi)	791
萊姆(lime)	751
黑覆盆子(raspberry, black)	670
黃覆盆子(raspberry, yellow)	426
藍莓(blueberry)	362
紅覆盆子(raspberry, red)	342
番石榴紅肉(guava, pink flesh)	247
黑葡萄(grape, black)	213
草莓(strawberry)	199
白葡萄(grape, white)	184
酸櫻桃(cherry, sour)	156
石榴(pomegranate)	147
番石榴白肉(guava, white flesh)	145
紅蘋果(apple, red)	125
梨(pear)	125
青蘋果(apple, green)	118
黃蘋果(apple, yellow)	100
鳳梨(pineapple)	94
黑李(plum, black)	88
甜櫻桃(cherry, sweet)	79
紅李(plum, red)	73
荔枝(litchi)	60
柚(pomelo)	57
桃白肉(peach, white flesh)	53
油桃白肉(nectarine, white flesh)	38
桃黃肉(peach, yellow flesh)	35
油桃黃肉(nectarine, yellow flesh)	25



## 5. 其他類

總酚(mg%)

烘焙可可豆(roasted cocoa bean)	1305
可可漿(cocoa liquor)	994
鹼化可可粉(alkalised cocoa powder)	896
烘焙(苦)巧克力(baking chocolate)	349
紅酒(red wine)	242
咖啡(coffee)	188
綠茶(Tea, green)	83
紅茶(Tea, black)	62

53

## 故事四

## ■ 蝦子蝦仁好毒 3大賣場中鏢 中時電子報-2016年1月27日 上午5:50

中國時報【廖珮妤、徐亦橋／台北報導】：食品藥物管理署昨公布生鮮蝦子、蝦仁稽查結果，大潤發台中、內湖、八德分公司都有產品中鏢，家樂福白蝦驗出**二氧化硫超標**，惠康百貨（頂好）產品含不得檢出的**氯四環黴素**，嘉義市媽媽魚劍蝦蝦仁甚至驗出**一級致癌物甲醛**。

- 食藥署科長吳明美指出，媽媽魚漁產品同時有**二氧化硫與甲醛**，懷疑是添加「**吊白塊**」，不過因為濃度不高，也可能是水產的環境背景值。
- 林口.....毒物科，四環黴素類抗生素影響骨頭、牙齒發育，孕婦與幼兒不宜使用，部分民眾也會過敏；**二氧化硫過量**可能刺激腸胃道或誘發過敏；**甲醛大量暴露**恐致鼻咽癌、血癌，吃下肚短期也會造成腸胃不適。

■ ETtoday > 生活 > 生活 **2015年06月17日 17:05**：端午蝦仁蝦米驗出**致癌甲醛** 澎湖蝦米殘留最高 (摘錄<有**10件蝦仁、蝦米**都被檢出**甲醛**含量介於**19 ppm至196 ppm**，全超過**背景值**。)

54

## 亞硫酸鹽處理對冷藏及冰藏蝦肉品質之影響

邱思魁 江善宗

國立臺灣海洋學院水產製造學系

(接受刊載日期：中華民國七十二年三月一日)

- 本文探討亞硫酸鹽處理對蝦肉在貯藏中，甲醛及二甲胺生成，與蝦肉蛋白質變性的影響。
- 經浸漬亞硫酸鹽溶液，蝦肉即產生相當量的甲醛及二甲胺，產生量與浸漬亞硫酸鹽之濃度有關，隨冷藏日數增加，甲醛及二甲胺均逐漸降低，同時三甲胺增加，而氧化三甲胺相對地減少。亞硫酸鹽對冷水藏紅蝦並無明顯的保鮮效果。
- 在冰藏時，鹽溶性蛋白質抽出量、肌纖維蛋白質，及其  $\text{Ca}^{++}$ -ATPase 活性均隨冰藏日數增加而降低，統計學因子分析 (factorial analysis) 結果顯示出亞硫酸鹽處理蝦肉之肌纖維蛋白質及其  $\text{Ca}^{++}$ -ATPase 全活性較對照組高。

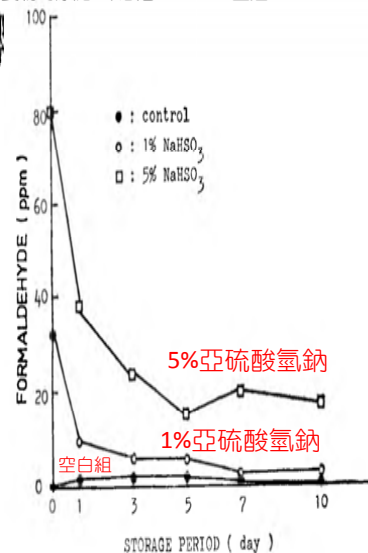


Fig. 1. Effect of the sodium bisulfite treatment on the formation of formaldehyde in the shrimp muscle during 4°C cold-storage.

圖1 亞硫酸鹽處理對冷藏(4°C)蝦肉中甲醛生成之影響。

Table 2 Concentration of formaldehyde in meat products, milk, and baker's yeast (eucariontes)

Sample <sup>a</sup>	Formaldehyde mg/kg <sup>-1</sup>
Raw milk	0.8
Sandwich paste from poultry	2.5
Cold meat cuts	2.9
Ham from turkey breast with red pepper	3.4
Ham from poultry	3.8
Ham from smoked turkey breast	4.0
Hoof from turkey	4.2
Smoked turkey wing	4.5
Rump from beef	4.6
Chop from pig neck	5.8
Pork chop	6.2
Cold meat cuts "Milanese"	9.8
Cold meat cuts "Paris"	9.9
"Bologna" sausage	10.2
Miscellaneous cold meat cuts	11.1
Liver paste (pate)	11.7
Canned liver paste	11.9
Ham	12.4
"Casino" sausage	12.5
Baker's yeast	12.5
"Boy-scout" sausage	12.9
"Casino" sausage with red pepper	13.1
"Peasant" sausage	20.7

<sup>a</sup> Sample number = 23

Table 3 Concentration of formaldehyde in plant material

Sample <sup>a</sup>	Formaldehyde mg/kg <sup>-1</sup>
Medicinal plants	
Hawthorn ( <i>Crataegus</i> sp.) (one species)	3.6
Yarrow ( <i>Achillea millefolium</i> )	4.6
Mistletoe ( <i>Viscum album</i> )	6.8
Althea root ( <i>Althaea</i> )	7.2
Common comfrey ( <i>Symphytum officinale</i> )	11.9
Fruits and vegetables	
Apple summer ( <i>Malus pumila</i> )	6.3
Carrot ( <i>Daucus carota</i> )	6.8
Water-melon fresh ( <i>Colocynthis citrullus</i> )	9.0
Water-melon skin ( <i>Colocynthis citrullus</i> )	9.2
Apricot ( <i>Prunus armeniaca</i> )	9.5
Bulb ( <i>Bulbus</i> )	11.0
Plum ( <i>Prunus domestica</i> )	11.2
Apple winter ( <i>Malus pumila</i> )	12.5
Tomato ( <i>Solanum lycopersicum</i> )	13.3
Banana ( <i>Musa paradisiaca</i> var. <i>sapientum</i> )	16.3
Morello ( <i>Prunus cerasus</i> )	18.0
Potato ( <i>Solanum tuberosum</i> )	19.5
Grape ( <i>Vitis</i> )	22.4
Beetroot little ( <i>Beta vulgaris</i> var. <i>rubra</i> )	22.5
Cauliflower ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>cauliflora</i> )	26.9
Kohlrabi ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>gongyloides</i> )	31.0
Beetroot large ( <i>Beta vulgaris</i> var. <i>rubra</i> )	35.0

<sup>a</sup> Sample number = 22

From Z Lebensm Unters Forsch A (1997) 205: 300-304

56



## 香港衛生局資料 (mg/kg)

蘋果	6.3 – 22.3
杏	9.5
香蕉	16.3
甜菜頭	35
鱗莖類蔬菜(如洋蔥)	11.0
椰菜	5.3
甘荀	6.7 – 10
椰菜花	26.9
青瓜	2.3 – 3.7
葡萄	22.4
蔥	13.3 – 26.3
芥蘭頭	31
梨	38.7 – 60
李子	11.2
馬鈴薯	19.5
菠菜	3.3 – 7.3
番茄	5.7 – 13.3
西瓜	9.2
白蘿蔔	3.7 – 4.4
香菇(乾)	100 – 406
香菇(新鮮)	6 – 54.4

## 香菇

Table 1  
Formaldehyde content in shiitake mushroom (mean  $\pm$  S.D.,  $n = 3$ ) and the spiked recoveries (mean  $\pm$  S.D.,  $n = 3$ )

Sample	Water content (%)	Formaldehyde content ( $\mu\text{g g}^{-1}$ wet weight)		Recovery (%)
		Added	Found	
1	12.8	0	<u>355</u> $\pm$ 15	80 $\pm$ 4
		415	687 $\pm$ 17	
2	11.1	0	<u>494</u> $\pm$ 24	102 $\pm$ 12
		415	917 $\pm$ 50	
3	11.7	0	<u>332</u> $\pm$ 8	88 $\pm$ 6
		415	697 $\pm$ 25	
4	12.4	0	<u>119</u> $\pm$ 6	92 $\pm$ 3
		415	501 $\pm$ 12	

From: Talanta 65 (2005) 705–709

57

Table 2  
The contents of formaldehyde in different beer samples and the recovery test results.

Beer sample	Obtained by the proposed method (ng mL <sup>-1</sup> )	Obtained by the standard method (ng mL <sup>-1</sup> )
中國啤酒		
Sample 1	255	241
Sample 2	172	186
Sample 3	297	291
Sample 4	363	378
Sample 5	283	261
Sample 6	385	402

From: Food Chemistry 2012, 131:1577–1582



歐洲食品安全局  
EFSA Journal 2014

EFSA Journal 2014;12(2):3550

## SCIENTIFIC REPORT OF EFSA

Endogenous formaldehyde turnover in humans compared with exogenous contribution from food sources<sup>1</sup>

European Food Safety Authority<sup>2,3</sup>

European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy

## T 食品中的甲醛背景值含量

Food Product	Formaldehyde content mg/kg
Meat and poultry	5.7-20
Fish	<u>6.4-293</u>
Milk and milk products	0.01-0.80
Sugar and sweeteners	0.75
Fruit and vegetables	6-35
Coffee	3.4-16
Alcohol beverages	0.27-3.0 <sup>58</sup>



EFSA Journal 2014;12(2):3550

## 歐洲食品安全局

## SCIENTIFIC REPORT OF EFSA

Endogenous formaldehyde turnover in humans compared with exogenous contribution from food sources<sup>1</sup>

European Food Safety Authority<sup>2,3</sup>

European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy

## SUMMARY

Formaldehyde is an important metabolic intermediate that is physiologically present in all cells.

In order to estimate the synthesis and metabolism of formaldehyde in the human body, authors in the scientific literature have assumed that it is present in all aqueous body fluids because of its water solubility and have estimated its half life in humans as 1-1.5 min. Blood and intracellular steady state concentrations of formaldehyde have been estimated in humans to be around **2.6 mg/L (87  $\mu\text{M}$ )** and **12 mg/L (400  $\mu\text{M}$ )**, respectively. Based on blood steady state concentrations and half life values in humans of 1-1.5 min, formaldehyde turnover was estimated to be approximately 0.61-0.91 mg/kg bw per minute corresponding to **a daily turnover of 878-1310 mg/kg bw per day**.

59

Table 4. Formaldehyde intake by the consumption of different foodstuffs.

	Formaldehyde (mg kg <sup>-1</sup> ) <sup>a</sup>	Average consumption (g day <sup>-1</sup> ) <sup>b</sup>	Intake <sup>c</sup>	
			mg day <sup>-1</sup>	$\mu\text{g kg}^{-1}$ body weight day <sup>-1</sup>
Vegetables <sup>d</sup>	15.1	138.3	2.1	27.48
Fruit	33.2	118.2	3.9	51.56
Meat	10.0	120.7	1.2	15.92
Fish and seafood	49.5	23.9	1.2	15.57
Milk and dairy beverages	1.7	90.6	0.2	1.97
Cheese	1.7	30.2	0.1	0.66
Yoghurt and pudding	1.7	63.1	0.1	1.38

Notes: <sup>a</sup>Concentration = average of the minimum and the maximum concentration reported (see Table 2); it was assumed that the preparation of food (e.g. cooking) did not reduce the formaldehyde concentration.

<sup>b</sup>Usual average consumption of the Belgian population (Devriese et al. 2005).

<sup>c</sup>Calculated deterministically; the body weight was assumed to be 76 kg.

<sup>d</sup>Shiitake mushrooms excluded.

From: Food Additives and Contaminant 2009, 26: 1265-1272<sup>60</sup>

Table 6 – Comparison of formaldehyde content in squid and squid products among different studies.

Study	Product	Formaldehyde content (mg/kg)
Bianchi et al, 2007 [14]	Cuttlefish <sup>a</sup> (n = 2)	2.91–3.27 (mean, 4.4)
Lee et al, 1989 [16]	Squid <sup>b</sup> (n = 11)	2.4–6.4
	Shredded squid <sup>b</sup> (n = 39)	43.4–169.6 (mean, 96.7)
Kim et al, 2011 [19]	Squid <sup>b</sup> (n = 51)	0.71–12.38 (mean, 4.4)
Teerasong et al, 2010 [33]	Rehydrated squid <sup>b</sup> (n = 12)	0.26–12.37
Li et al, 2007 [34]	Squid <sup>b</sup> (n = 4)	10.7–19.7 (mean, 17.4)
	Shredded squid <sup>b</sup> (n = 4)	0–35.3 (mean, 17.4)
Chen et al, 2009 [35]	Squid <sup>b</sup> (n = 3)	15.1
Shentu et al, 2006 [36]	Squid <sup>b</sup>	3.25–4.78
	Shredded squid <sup>b</sup>	27.84–154.37
This study	魷魚 (n = 1)	10.4
	魷魚絲 (n = 1)	17.1
	Shredded squid <sup>a</sup> (n = 9)	4.1–48.5 (mean, 17.9)
	Shredded squid <sup>b</sup> (n = 9)	23.7–76.8 (mean, 46.7)

a Free formaldehyde.

b free plus reversibly bound formaldehyde.

國內美和大學食品科學暨營養系2013發表魷魚與其產品的結合態與游離態甲醛含量(J Food Drug Anal., 21: 190-197)

- 1) 1999 阿根廷魷魚乾加工過程中化學成分與品質的變化：甲醛量19.1-6.5 mg/Kg。
- 2) 2000 Changes in chemical constituents and physical indices during processing of dried-seasoned squid. 美洲大魷魚與阿根廷魷魚原料：甲醛量 9.0-14.5 mg/kg。

Table 1. Changes in proximate composition, Hunter color values, water activity, pH, volatile basic nitrogen, ammonia, reducing sugar, trimethylamine oxide and its degraded products of dried Argentina squid during processing

Measurement <sup>a</sup>	Stage of processing <sup>b</sup>			
	RS	SD	CD	FP
Proximate composition				
Moisture (%)	74.6 ± 0.3 <sup>***</sup>	31.9 ± 1.6 <sup>a</sup>	29.2 ± 1.8 <sup>a</sup>	16.6 ± 0.9 <sup>a</sup>
Crude protein (% of dry basis)	89.9 ± 0.6 <sup>a</sup>	88.9 ± 0.3 <sup>a</sup>	88.4 ± 0.3 <sup>a</sup>	88.0 ± 0.2 <sup>a</sup>
Crude fat (% of dry basis)	3.2 ± 0.2 <sup>a</sup>	3.0 ± 0.1 <sup>a</sup>	3.1 ± 0.1 <sup>a</sup>	3.2 ± 0.1 <sup>a</sup>
Ash (% of dry basis)	6.9 ± 0.3 <sup>a</sup>	6.4 ± 0.1 <sup>a</sup>	6.6 ± 0.3 <sup>a</sup>	6.6 ± 0.1 <sup>a</sup>
Hunter color values				
L	51.5 ± 1.1 <sup>a</sup>	61.8 ± 1.7 <sup>a</sup>	63.6 ± 0.7 <sup>a</sup>	63.7 ± 0.6 <sup>a</sup>
a	6.5 ± 1.2 <sup>a</sup>	5.4 ± 0.8 <sup>a</sup>	6.9 ± 0.5 <sup>a</sup>	6.0 ± 0.3 <sup>a</sup>
b	6.1 ± 0.5 <sup>a</sup>	14.4 ± 0.8 <sup>a</sup>	15.8 ± 0.8 <sup>a</sup>	18.1 ± 0.9 <sup>a</sup>
Chroma	8.9 ± 1.0 <sup>a</sup>	15.3 ± 0.5 <sup>a</sup>	17.2 ± 0.7 <sup>a</sup>	19.1 ± 0.9 <sup>a</sup>
Water activity	0.96 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.85 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.81 ± 0.02 <sup>a</sup>	0.61 ± 0.02 <sup>a</sup>
pH	6.56 ± 0.03 <sup>a</sup>	6.57 ± 0.05 <sup>a</sup>	6.35 ± 0.04 <sup>a</sup>	6.33 ± 0.04 <sup>a</sup>
VBN (mg/100 g dry basis)	50.4 ± 5.6 <sup>a</sup>	99.3 ± 6.3 <sup>a</sup>	109.1 ± 8.2 <sup>a</sup>	87.7 ± 1.5 <sup>a</sup>
Ammonia (mg/100 g dry basis)	57.5 ± 10.6 <sup>a</sup>	40.2 ± 3.1 <sup>a</sup>	44.6 ± 3.8 <sup>a</sup>	38.4 ± 6.5 <sup>a</sup>
Reducing sugar (mmole/g dry basis)	48.9 ± 6.18 <sup>a</sup>	25.9 ± 4.8 <sup>a</sup>	26.3 ± 1.9 <sup>a</sup>	21.7 ± 2.9 <sup>a</sup>
TMAO (mmole/g dry basis)	743.3 ± 38.9 <sup>a</sup>	333.2 ± 37.2 <sup>a</sup>	447.8 ± 49.0 <sup>a</sup>	443.6 ± 31.3 <sup>a</sup>
TMA (mmole/g dry basis)	2.4 ± 0.8 <sup>a</sup>	19.8 ± 3.3 <sup>a</sup>	28.7 ± 2.1 <sup>a</sup>	19.6 ± 5.3 <sup>a</sup>
DMA (mmole/g dry basis)	14.8 ± 1.2 <sup>a</sup>	7.5 ± 0.3 <sup>a</sup>	6.8 ± 0.7 <sup>a</sup>	6.1 ± 0.3 <sup>a</sup>
FA (mmole/g dry basis)	19.1 ± 2.8 <sup>a</sup>	8.6 ± 1.6 <sup>a</sup>	9.5 ± 0.9 <sup>a</sup>	6.5 ± 0.9 <sup>a</sup>

Abbreviation: VBN, volatile basic nitrogen; TMAO, trimethylamine oxide; TMA, trimethylamine; DMA, dimethylamine; FA, formaldehyde.

<sup>a</sup> Mean ± standard deviation (n=6).<sup>\*\*\*</sup> RS, raw squid; SD, after sun-drying stage; CD, after cold-air drying stage; FP, final product.

Mean values in the same horizontal row bearing different superscripts differ significantly (p&lt;0.05).

Table 7 – Formaldehyde exposure from consuming shredded squid containing 48.5 mg/kg of free formaldehyde.

Age (y)	Male			Female		
	19–30	31–64	65	19–30	31–64	65
Aquatic product consumption (g)	12.53	14.84	13.09	7.98	12.32	9.03
Body weight (kg)	64	64	60	52	54	52
Formaldehyde intake (mg/kg/d)	0.009	0.011	0.011	0.007	0.011	0.008

表7結果：以最高的游離甲醛含量48.5 mg/kg 計算來自魷魚產品的暴露值，最大暴露值 = 0.011 mg/kg/day，遠低於美國環保局建議的 0.2 mg/kg/day 參考劑量 < WHO所訂飲用水的 甲 醛 可 允 許 每 日 攝 取 量 為 0.15 mg/kg/day >。

## 作為食品科學專業人

- ◆認真瞭解食物的本質與做成食品的本意。
- ◆清楚把握食品科學專業的核心：原料學、食品加工學、食品化學...
- ◆活用基本學理、釐清重點、探究事理
- ◆實力專精紮根基礎學科
- ◆看專業整理的報告資料