

投稿類別：國小組各類議題類

篇名：

甜蜜的負擔—冰淇淋中的食品添加物

作者：

程睿芃。花蓮縣中正國民小學。五年三班
黃浩為。花蓮縣中正國民小學。五年三班
陳學瑋。花蓮縣中正國民小學。五年五班

指導老師：

龍麗華老師

吳庭葳老師

壹●前言

一、研究動機

上學期末，我們一起去了學校附近的冰店吃冰淇淋。店內的冰淇淋口味非常多樣，如：嘉寶果、黃金香草、芭樂、巧克力、芒果、抹茶……等，所有的口味都沒有添加任何人工的化學原料。我們品嚐後發現：這間店的冰淇淋有濃厚的香味、入口即化，吃完之後又不像其他市售的冰淇淋會有甜膩口渴的感覺，令我們感到非常好奇。我們都覺得「冰淇淋」此主題值得一探究竟，希望大家在享受甜蜜美味的同時，也可以兼顧健康。

二、研究目的

- (一) 探討冰淇淋的起源及發展
- (二) 探討冰淇淋的製作
- (三) 探討冰淇淋中的食品添加物
- (四) 探討冰淇淋的健康選擇

三、研究方法

- (一) 從書籍和網站蒐集資料，完成文獻探討。
- (二) 透過訪問食品加工科老師、營養師和冰淇淋業者，並學習自製冰淇淋，了解冰淇淋的製作與認識食品添加物。
- (三) 進行市場調查，比較市售冰淇淋的成分標示。
- (四) 進行盲測活動和問卷調查，了解國小學生品嚐不同冰淇淋的想法。

四、研究架構



圖一、研究架構圖

貳●正文

一、冰淇淋概述

(一) 起源

關於冰淇淋的起源眾說紛紜，但最初是指一種非乳類的冷飲。據說羅馬皇帝尼祿喜愛喝用酒或蜂蜜調味的冰涼飲料，派人去附近的山上收集雪或冰，用來儲存飲料。在《冰淇淋：吃的全球史》一書中還提到，阿拉伯人自中世紀以來，就會喝一種叫雪泥（sherbet）的液態飲料。之後，靠著旅人從中東傳入歐洲，在貴族間興起風潮。

十七世紀中葉，冷飲被改良成一種含糖、冰雪及草莓或檸檬等調味品一起製成的冰凍甜點，稱之為雪酪（sorbetto）。義大利人拉丁尼寫下食譜，並發明了牛奶雪酪，多數的飲食歷史學家將牛奶雪酪視為冰淇淋的始祖。

(二) 發展

好幾世紀以來，冰淇淋無論是原料還是製作，都得花上許多金錢和時間，只有上流社會才有權享受，直到冰淇淋傳入美國，才開始普及化！

十七世紀	<ul style="list-style-type: none">• 訂定法令授權給飲料製造商製造和販售冰淇淋。• 義大利的咖啡廳蓬勃發展，冰淇淋隨之普遍了起來。
十八世紀	<ul style="list-style-type: none">• 中產階級能在家自製冰淇淋，發展出許多配方和食譜。• 業者發明多樣化的冰淇淋產品，如：用蜜餞裝飾的冰酪、冰淇淋餅乾。
十九世紀至今	<ul style="list-style-type: none">• 出現各種冰淇淋製造機，讓冰淇淋製作更有效率。• 義大利人移民其他國家，以販賣冰淇淋維生。• 美國人歐尼斯特發明甜筒冰淇淋。• 冰淇淋產品越來越多樣化，也越來越普及。

圖二、冰淇淋歷史發展

二、冰淇淋的製作

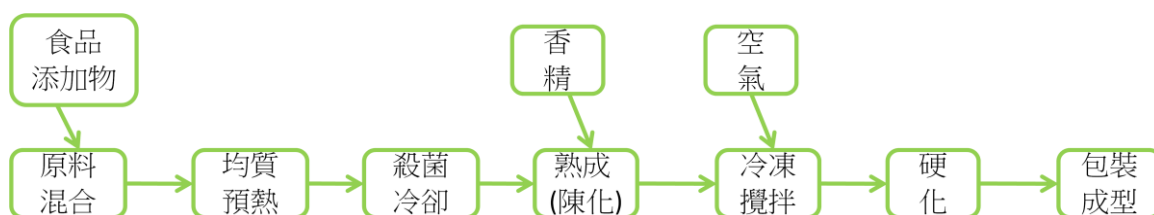
(一) 冰淇淋的種類與原料

以軟硬度來分，冰淇淋分為霜淇淋、冰淇淋、義大利手工冰淇淋三種。霜淇淋

的材料有：牛奶、水、糖、基底粉（液）（包含改良劑、乳化劑、粘稠劑、植物性鮮奶油、香精……等）。硬度居中的冰淇淋，需要的材料有：牛奶、鮮奶油、雞蛋、糖，依口味不同會再加入其他的材料。口感紮實的義式冰淇淋最硬，一種稱為 *gelato*，泛指用牛奶作為基底做的冰淇淋，乳脂肪在 8% 以下；另一種則是用純水果製作的 *sorbetto*，乳脂肪為 0%。

（二）冰淇淋的製作方式

機械製冰淇淋，從原料、食品添加物的加入到冰淇淋成型的步驟如下：



圖三、冰淇淋製作流程圖

（三）自製冰淇淋體驗

我們在查詢資料的過程中，發現了自製冰淇淋的方法，只需準備簡易材料，應用科學原理便能完成。

- 1、準備材料：小鐵罐 1 個、透明桶 1 個、冰塊 1 包、食鹽 1 包、鮮奶 1 瓶及煉乳 1 條。
- 2、製作步驟

(1) 將鮮奶以煉乳調味後，倒入鐵罐內。	(2) 冰塊倒入透明桶中與食鹽以 3:1 的比例均勻混合。	(3) 鐵罐放入桶內鎖上蓋子，持續搖晃桶子十分鐘。	(4) 自製冰淇淋完成，準備享用。

- 3、科學原理：「冰塊在常溫下表面會有水溶出，將食鹽撒在冰塊上，會使凝固點下降。此外，鹽在溶解於水的過程中會吸收熱量，使溫度降低，冰塊表面的水就會再次結冰。」(許兆芳，2016)。以冰塊 3 比食鹽 1 的比例進行，溫度約可降至 -20℃。

以手搖、晃動的方式製作冰淇淋並不難，完成品也很好吃。雖然冰晶感較明顯，不如市售冰淇淋來得柔細滑順，原料中可嘗試加入蛋黃或鮮奶油增加黏稠度。假如

是採用冰箱冷凍的方式，要每隔一段時間取出攪拌，多次混入空氣，就可以讓冰晶變得更細膩。

三、冰淇淋的食品添加物

(一) 各類添加物

1、食品添加物的定義

依據民國 104 年 12 月 16 日修正之台灣食品安全衛生管理法第一章第三條的定義為「為食品著色、調味、防腐、漂白、乳化、增加香味、安定品質、促進發酵、增加稠度、強化營養、防止氧化或其他必要目的，加入、接觸於食品之單方或複方物質。複方食品添加物使用之添加物僅限由中央主管機關准用之食品添加物組成，前述准用之單方食品添加物皆應有中央主管機關之准用許可字號。」。

2、冰淇淋中的食品添加物

「冰淇淋是由牛奶、副原料、甜味劑、乳化劑、安定劑、有機酸、著色劑、香料等做成調配液，經均質、殺菌、熟成、攪凍、充填包裝、硬化而成。」(張哲朗、李明清，2015)。市售冰淇淋因保存、運送……等需求，製程中會使用食品添加物。我們查詢了衛生福利部食品資訊系統入口網及食品添加物專書後，將市售冰淇淋中所含的食品添加物整理成下表。

表一、冰淇淋中的食品添加物一覽表

類別	用途	品名舉例	說明
第九類 著色劑	加工過程中，食品易發生褪色或變色，影響食品的感官質感。添加著色劑，能夠穩定的保持、改善食品的色澤。	焦糖色素、食用紅色四號、食用紅色四十號、食用黃色四號、食用黃色五號等	部分冰淇淋會選擇取自動植物的天然著色劑，如：紅甜菜色素、食用葡萄果皮色素。
第十類 香料	加強食品原有的香味或除去難聞的味道	香莢蘭醛、乙基香莢蘭醛等	觀察市售冰淇淋包裝上的成分標示，多數只以「香料」二字簡稱，如：芒果香料、巧克力香料……等，部分商品會在後面備註內容物。
第十一類	有機酸	檸檬酸、DL-蘋果酸、醋酸等	有機酸也可以抑制細菌、黴菌生長，達到防腐作用。此外，也會抓取引起褐變及氧化的金屬離子，提高抗氧化效果。
	甜	山梨糖醇、D-山梨	冰淇淋原料中會含有糖類，多數選用蔗

調味劑	味劑	的食品添加劑。	醇液等	糖、麥芽糖、葡萄糖等較為天然的物質，因長期被人食用，且是重要的營養素，通常視為食品原料，並不屬於食品添加物中的甜味劑。
第十二類黏稠劑		增加濃稠感和黏性，也可作為乳化的輔助劑，增加食品安定性。	經甲基纖維素鈉、關華豆膠、鹿角菜膠、刺槐豆膠、海藻酸鈉等	依其特質應用在製作冰淇淋，可讓品質更穩定，延長保存期限，多數黏稠劑是萃取自天然植物中。
第十六類乳化劑		一種界面活性劑，可幫助水和油均勻混合。	單脂肪酸甘油酯、脂肪酸甘油酯、脂肪酸山梨醇酐酯、聚山梨醇酐脂肪酸酯八十	乳化劑用在製程中的起始階段，充分乳化可使成品更加安定。所以，部分冰淇淋的外包裝會以「乳化安定劑」來標示。

(二) 市售冰淇淋的成分比較

我們到便利商店和量販超市去，將不同廠牌冰淇淋的成份標示拍照，並逐一比對標示中的食品添加物種類。打勾者代表有出現此類添加物，數字代表種類數量，如果相同添加物重複出現只會採計一次。結果如下表。

表二、市售冰淇淋成份調查一覽表

品名/保存期限	成分標示圖示	甜味劑	乳化劑	黏稠劑	有機酸	著色劑	香料
小○冰淇淋 香草口味 (24個月)			✓	✓		✓	✓
		1	5	5		2	2
雙○Achino 香草冰淇淋 (24個月)			✓	✓			✓
		1	3	3			1
小○歐夏蕾 草莓起司 冰淇淋 (24個月)			✓	✓	✓	✓	✓
		1	5	5	2	1	3

甜蜜的負擔—冰淇淋中的食品添加物

品名/保存期限	成分標示圖示	甜味劑	乳化劑	黏稠劑	有機酸	著色劑	香料
小○歐夏蕾 核桃焦糖牛奶 冰淇淋 (24 個月)		✓	✓	✓		✓	✓
		1	1	6		1	3
杜○爺 巧克力布朗尼 冰淇淋 (24 個月)		✓	✓	✓	✓	✓	✓
		1	4	7	2	2	4
杜○爺 酒釀黑櫻桃 冰淇淋 (24 個月)			✓	✓	✓	✓	✓
			2	5	1	3	2
義○香芋 冰淇淋 (18 個月)			✓	✓		✓	✓
			1	5		1	1
義○香草 冰淇淋 (18 個月)			✓	✓			✓
			1	5			1
明○芒果 冰淇淋 (24 個月)			✓	✓		✓	✓
			2	5		3	1
明○巧克力脆 片冰淇淋 (24 個月)			✓	✓			✓
			1	4			1
雅○香草 冰淇淋 (24 個月)			✓	✓		✓	✓
			2	4		2	1

- 1、各廠牌冰淇淋成份中都包含乳化劑、黏稠劑和香料，甜味料、有機酸和著色劑則不一定。以杜○爺巧克力布朗尼冰淇淋內含添加物數量最多，多達 20 種。
- 2、比較保存期限：在冷凍-18°C 的條件下，大多數皆可保存 24 個月，僅義○品牌的冰淇淋可保存 18 個月。
- 3、在甜味劑的使用上，只有小○歐夏蕾核桃焦糖牛奶冰淇淋和杜○爺巧克力布朗尼冰淇淋兩款有使用糖醇類的甜味劑，它們的化學結構與葡萄糖相似。其他冰淇淋則使用麥芽糖、蔗糖、砂糖與果糖調整甜味。
- 4、為了使油和水順利混合，成品的質地更好，口感更綿密，冰淇淋的製作需要添加乳化劑。其中，杜○爺巧克力布朗尼冰淇淋的乳化劑最多樣（4 種），他牌為 1~2 種。另外，黏稠劑的添加可使冰淇淋狀態穩定，不易變質。杜○爺巧克力布朗尼冰淇淋的黏稠劑種類最多，共有 7 種；最少的是雙○Achino 香草冰淇淋用了 3 種。
- 5、在著色劑方面，有些廠牌會使用從天然植物中萃取的色素，如：紅甜菜色素和葡萄果皮色素；有些則選擇使用化學合成的色素，如：黃色 4 號、焦糖色素、紅色 40 號……等。
- 6、比較同樣是香草口味的冰淇淋，不同廠牌使用的添加物也不一樣。只有小○和雅○兩品牌有使用著色劑，其他的沒有。

（三）味覺比一比

為了了解國小學生對食品添加物的感知，我們設計了「味覺比一比」活動。選擇兩種市售冰淇淋進行盲測：含有食品添加物的①號冰淇淋及未含食品添加物的②號冰淇淋。參與活動的是 31 位五年級學生，以下是測試結果。

表三、味覺比一比問卷統計表

問卷題目	①號冰淇淋 (含有食品添加物)		②號冰淇淋 (未含食品添加物)	
	人數	百分比	人數	百分比
1、比較兩種冰淇淋的外觀和味道，你會優先選擇哪一種？	26 人	84%	5 人	16%
2、你覺得哪一種冰淇淋最好吃？	22 人	71%	9 人	29%
3、你覺得哪一種冰淇淋比較天然？	9 人	29%	22 人	71%

以外觀和味道，多數人選擇①號的原因是聞起來很香甜、有很濃的牛奶味，感覺比較美味，有少數人覺得②號很香。品嚐後，有 71%的學生覺得①號冰淇淋較好吃，因為口感綿密、味道香濃，其餘 29%的學生選擇②號。最後詢問參與學生是否可以區別冰淇淋的天然性，有 71%的學生正確辨識出未含食品添加物的冰淇淋是②號，普遍認為②號聞起來比較沒那麼香甜、吃起來的味道比①號淡、顏色也沒有特別白，所以較為天然。我們發現：多數參與學生對天然食物有基本的感知，知道甜味、香味和顏色可利用添加物進行調整。甚至，有 2 位學生會以融化速度區分，融化速度較慢的冰淇淋表示有加添加物。雖然多數學生能正確區辨較天然的冰淇淋是②號，卻仍覺得①號最好吃，這可能與長期飲食習慣所造成的味覺感受有關連。

四、健康的冰淇淋

(一) 健康好選擇

透過文獻資料及調查市售冰淇淋，我們認識了冰淇淋中的食品添加物，越深入了解對冰淇淋就越感到怯步，但炎炎夏日無法吃冰淇淋，真的很痛苦。因此，我們諮詢了校內的營養師徐慧娟和國立花蓮高級農業職業學校食品加工科江春梅老師，請教兩位專家，對於選購與製作冰淇淋提供健康的好選擇，內容整理如下。

1、選購冰淇淋的建議

- (1) 保存期限：選購時要留意商品標示，細看商品的保存期限，衡量自己是否能在期限中食用完畢。
- (2) 成分標示：標示中的食品添加物種類越少越好，且以天然添加物為優先考量。此外，冰淇淋中的必要成分—乳脂，以鮮奶優於奶粉、奶油。
- (3) 營養標示：留意「糖分」的含量以及避免挑選含有「反式脂肪」的商品。

2、冰淇淋 DIY 最健康

因為市售冰淇淋為了運送、保存，難免都會加入食品添加物，因此兩位專家都建議自己製作冰淇淋。要如何製作出最天然又營養的冰淇淋呢？江春梅老師建議製作天然水果冰淇淋，使用香蕉、芒果等低纖的水果，也可使用榴槿，因榴槿中含有高油脂可取代奶油的使用。乳脂的選擇以全脂鮮乳最適合，不需刻意選擇使用低脂或脫脂；若想加入鮮奶油，動物性奶油較植物性奶油適合，因為植物性鮮奶油含有有害身體健康的反式脂肪。

(二) 在地店家—正當冰

花蓮的東大門夜市和中福路上各有一間名為「正當冰」的冰淇淋店，一次的品嚐經驗引起我們的好奇，邀約老闆李孟龍先生進行訪談，讓我們對「正當冰」及老闆的想法有了更深的認識。

1、開店原由

李孟龍先生原本在台北工作，因為感受到台灣的食品安全问题越來越嚴重，決定向有六十多年製冰經驗的親戚學習，想讓大家可以吃到沒有化學添加物的天然冰淇淋。店名取作「正當冰」即是為了傳遞製作食品要正正當當的理念。

2、經營特色

(1) 不使用人工添加物

老闆與我們分享市售冰淇淋為了調整食品外觀、味道和質地，且業者在降低成本的考量下，選擇加入人工的品質改良劑。可是，實際上是有天然添加物可以達到相同目的，例如：蛋黃可增加香味和黏稠感、樹薯粉可增加質地使口感更佳等。經過多次研發，目前店內的冰淇淋僅會使用五到七種的原料。

而且，因未添加不必要的成分，所以正當冰的保存期限較其他市售冰淇淋短，冷凍可以存放兩個月。但冷凍時間久的話，冰晶會變多使得口感變差，一般來說如果製作兩星期後沒有售完就會淘汰。

(2) 使用友善農法耕種的農作物

因了解農藥和化學肥料會對人體健康及土地環境造成傷害，現階段李孟龍先生正努力尋找農民一起合作，希望店內的各冰淇淋口味都可選用友善農法耕作的農產品來製作。

(3) 宣揚理念放首位

老闆將「冰淇淋」作為傳達理念的工具，推行味覺教育，鼓勵民眾選擇自然食品及培養對食品的關心。他也將自己的好想法藉由冰淇淋來實現，包括：關懷偏鄉孩童的「夢想冰淇淋計畫」、推廣動物生命平權的「No More Stray 計畫」和發揚社會公益的「社會小商計畫」。老闆也說能夠幫助他人讓他感到快樂。我們心想：跟「笑容」一樣，「幫助他人」是每個人都可以擁有的超能力。

參●結論

冰淇淋從早期上流社會的享受特權，演變至今已普及社會大眾，口味變化與製作工具發展愈臻完備。我們透過文獻及自製冰淇淋了解機器製作的冰淇淋因充分攪拌，打入較多空氣，口感綿密，自製冰淇淋則以口味天然和冰淇淋的紮實感取勝。

因為科技進步和生活品質提升，也為了滿足人們對食品的需求，日常生活中已很難完全避免食品添加物的使用，而「冰淇淋」只是其中一項食品而已。一般在經濟條件的限制下，民眾通常以商品的價格當作選購的首要條件，但若經濟許可的情況或者面對價格相仿的同類商品時，如何選購適合的商品，決定權就在消費者了。因此，民眾應該學習主動認識常見食品添加物的種類和用途、學習讀取食品外包裝的標示，了解不適當的使用或誤用食品添加物，會對健康造成傷害，建立合適觀念後再決定是否購買。

此外，建議民眾多選擇天然食物直接食用或自行製作，學校亦可嘗試推廣食品教育，熟悉食物的原味與口感、改變飲食習慣，避免吃進過多的食品添加物，如此才能吃得安心、吃得健康。

肆●引註資料

書籍

安部司 (2014)。恐怖的食品添加物。新北市：世潮。

許兆芳 (2016)。親子 FUN 科學：46 個刺激五感、鍛鍊思考、發揮創意的科學遊戲。台北市：商周。

張哲朗、李明清 (2015)。圖解食品添加物與實務。台北市：五南。

劉厚蘭(2015)。食品加工食習 II。台南市：復文圖書。

賴金泉、王昭君(2013)。食品化學與分析 II。台北市：台科大圖書。

瑪格洛娜·圖桑—撒瑪 (2014)。甜點的歷史。台北市：五南。

蘿拉·魏斯 (2012)。吃的全球史：冰淇淋。台北市：衛城。

網路

商業周刊。好綿密、好香濃！你不知道的霜淇淋添加物秘密。2016 年 9 月 20 日，取自：
<http://www.businessweekly.com.tw/KBlogArticle.aspx?id=8351>

全國法規資料庫。食品安全衛生管理法。2016 年 9 月 10 日，取自：
<http://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?PCode=L0040001>

電子期刊

林雅凡 (2014)。「食」事難料 「添」機不可洩漏。科學研習，53-3，2-10。2016 年 9 月 3 日，取自：<http://www.ntsec.gov.tw/User/Article.aspx?a=2657>