

2021 年 4 月出刊

國際農業科技新知

Agricultural Science and Technology Newsletter International Quarterly

No. 90



甜蜜的負擔？水果甜度與健康之關係

漫談食物升糖指數及如何運用在對水果的選擇上

糖酸比與水果風味、健康之關係

「甜蜜」的水果與健康

水果甜不甜？隱藏中的果糖

封面圖片提供：123rf.com

編者的話

臺灣一年四季皆有生產各種各樣的水果，素有「水果王國」之美稱，不只國人愛吃，外銷成績也蒸蒸日上。香甜的水果是人們日常的重要營養來源，然而水果真的越甜越好嗎？甜蜜是否已成為人體的負擔？水果風味又受到哪些因素決定？

本期專題從「甜蜜的負擔？水果甜度與健康之關係」出發，邀請長庚科技大學營養保健系劉珍芳教授、行政院農業委員會農業試驗所嘉義農業試驗分所陳祈男助理研究員、前臺大醫院院長李源德醫師以及梁家瑋營養師共同討論相關議題。其中，多位作者皆建議使用升糖指數（glycemic index, GI）作為選擇水果的參考，劉珍芳教授特別建議糖尿病、三高患者及體重控制者需注意GI值以控制血糖值，而水果中的膳食纖維，會降低糖分對血糖的影響，所以也要考

慮食用高膳食纖維的水果。陳祈男助理研究員則以糖酸比來探析水果風味的構成，以及水果醣類與人體健康的關係。

從醫療實務的角度，李源德醫師提醒，糖的種類不同，甜度就不同，越甜的水果未必含有較多糖量，而高糖量才是健康的殺手。而梁家瑋營養師在GI值的基礎上提醒消費者，水果的不同處理方式會影響糖質密度，例如同一種水果的鮮果和果乾產品，在相同重量下的糖可能相差數倍之多，不可不慎。

水果是隨手可得的健康食物，但仍要適度食用。如果一餐中只吃水果，或食用過多果乾、果汁等較少膳食纖維的水果產品，對人體皆有負面影響。透過本期專題，讀者應能更瞭解水果甜度的科學，並能依照專家建議來挑選適合自己的水果，吃出健康生活。

徵稿簡則

1. 本刊以報導國際間之農業科技新知為宗旨，內容分為農業科技視野、農業科技活動、農業科技新知與農業科技網站等。本刊園地公開，凡與上述內容有關之稿件，均所歡迎。
2. 本刊篇幅有限，專題報導以不超過4,000字，新知文稿以不超過500字為原則，來稿文件請以Word檔案(*.docx)儲存，並註明投稿《國際農業科技新知》。如有相關照片請註明其說明文字，譯稿請附原文檔案或影印本，並註明出處。來稿請詳示真實姓名、寄送地址、服務機關、職稱、聯絡電話，以利聯繫。
3. 一稿兩投恕不致酬。本刊對來稿有刪改權，如未採用，恕不退還，如需退稿或不願刪改，請於來稿時註明。

來稿請寄：haoren@agriharvest.tw

目錄



農業科技視野

甜蜜的負擔？ 水果甜度與健康之關係

- 04 漫談食物升糖指數及如何運用在對水果的選擇上
- 08 糖酸比與水果風味、健康之關係
- 11 「甜蜜」的水果與健康
- 15 水果甜不甜？隱藏中的果糖

農業科技活動

- 28 5月活動預告
- 29 6月活動預告
- 30 7月活動預告

農業科技新知

- 20 印度的稻米生產藉助科學之力適應氣候變遷
揮別蒼蠅拍：基因譜研究能有效打擊害蟲
廢刺蠅
- 21 還豬清白：「有害」的馬來豬如何幫助打
造了熱帶雨林
哪種肉類才能引領未來？
- 22 藻類覆蓋下的珊瑚危機，看不見真相
海水養殖業向火箭科學取經，應付惱人
的海浪
- 23 夜間光害對授粉昆蟲造成意想不到的混亂
人工智慧科技開啟自動化作物種子分析
的大門
- 24 臺灣農試所推出多項新品種及技術

農業科技網站

- 32 歐洲農業保護聯盟 European Conservation
Agriculture Federation
美國農藝協會 American Society of Agronomy

國際農業科技新知 季刊 發行月份：1、4、7、10月

網 址 | <http://www.ccasf.org.tw>

發行人 | 陳炯松

策 劃 | 劉易昇

出 版 | 財團法人中正農業科技社會公益基金會
臺北市中正區忠孝東路一段10號
02-2321-8217

總編輯 | 梁鴻彬

主 編 | 許吳仁

編輯排版 | 溫柔茜

編 印 | 財團法人豐年社

臺北市大安區溫州街14號1樓
02-2362-8148





農業科技視野

甜蜜的負擔？水果與健康之關係



漫談食物升糖指數及如何運用在對水果的選擇上

作者\劉珍芳（長庚科技大學保健營養系教授）

食物中的碳水化合物，或稱為醣類，在日常飲食中占有重要的地位。當攝取的食物中含有愈多的可利用醣類時，餐後所造成血糖反應的變化愈劇烈。若體內長時間處於高血糖的狀態，會對健康造成不良的影響。過去多關注碳水化合物的分類、含量或攝取量，但1981年時，加拿大多倫多大學Jenkins教授等人依據碳水化合物在體內消化吸收的情況，提出食物升糖指數（glycemic index, GI）之概念。近年來亦有許多研究顯示其在預防慢性代謝疾病上之意義，尤其是期望能作為對於含碳水化合物的食物選擇參考。

何謂GI?及其影響因子

GI值的定義為在攝食含50公克（或25公克）碳水化合物的食物（食品）後，

於2小時內血糖升高之曲線下的面積（area under the curve, AUC），對應相同狀況下攝食參考食物（純葡萄糖或白吐司）後所造成曲線下面積的比值，故GI值是一個相對值，不是絕對值。數值以1~100排列，依數值分為低GI（ ≤ 55 ）、中GI（56~69）以及高GI（ ≥ 70 ）3類。若GI值愈大，代表飯後血糖值愈容易上升。

一般而言，當討論GI值時，大都專注於含較高碳水化合物之食物（食品），較有意義，但其數值的確會受食物的組成及其他因素的影響。包含：一、食物組成中的蛋白質及脂質：因有些食物的澱粉會被蛋白質鏈結（例如義大利麵）或脂肪包覆，進而影響到澱粉被分解為葡萄糖的速率或含量，故當兩者含量愈高，GI值愈





升糖指數計算方法。
(圖片來源/劉珍芳教授)

低；二、碳水化合物的組成、結構與含量：如含有較高比例支鏈澱粉的糯米的GI值，就比含較多直鏈澱粉的在來米來得高，此外，抗性（或稱難消化）澱粉及膳食纖維含量多者，則會降低GI值；三、食物的加工、製備烹調方式等：加工程度愈高的GI值愈高，果汁即比水果來得高；四、不同生長地區、品種、季節等：如同品種的葡萄，在4~6月採收的，因葡萄糖、果糖含量高，相對於1~3月採收的，GI值較高；五、其他成分：如植酸、有機酸等含量亦會影響其GI值。

攝取低GI值的食物或飲食，可以改善血糖、血脂值

根據流行病學及臨床試驗均發現，低GI飲食能改善慢性病相關的血糖及血脂的問題。因當攝取高GI飲食時，會使血糖上升較快、較多並促使胰臟分泌較多胰

島素，進而促使肝臟脂質合成作用增加，導致體內三酸甘油酯（triglyceride, TG）濃度增加。另有研究發現會導致胰島素抗性增加，降低胰島素敏感性，使得體內持續處在高血糖狀態，更加惡化了糖尿病的進展。反之，攝取低GI值的飲食時，即可改善以上的現象。在2019年的一份分析54篇已發表文章之統合分析（meta-analysis）的資料顯示，長期攝取低GI值的飲食後，可以降低第一型或第二型糖尿病患者之糖化血色素（HbA1c）、空腹血糖、膽固醇及TG，也可降低糖尿病與糖尿病前期患者的體重及身體質量指數（body mass index, BMI）等。

水果GI值與糖度、總糖含量呈正相關

臺灣一年四季盛產水果，有水果王國之稱，除了傳統的水果攤外，現果汁店林立，便利商店也都有小包裝的水果，隨手

表1. 臺灣常見水果GI值高低分類表

GI值	水果種類
高	
	巨峰葡萄、西瓜、柚子、龍眼
中	
	芒果
低	
	蓮霧、荔枝、綠奇異果、黃金奇異果、橘子、鳳梨
低	
	柳丁、香蕉、芭樂、木瓜、富士蘋果、水梨、聖女蕃茄

(資料來源／劉珍芳教授)

可得，非常方便，也一直是國人喜愛且接受度極高的食物種類。水果中除了水分之外，含有豐富碳水化合物、膳食纖維、維生素及礦物質等營養素及植化素（phytochemicals）等有益於健康的物質。雖然水果含有豐富的膳食纖維，但也含有一定量的屬於簡單醣類（simple carbohydrate）的葡萄糖、果糖及蔗糖，較容易消化吸收，故一些慢性病患者或是需要控制醣類攝取者，如糖尿病、三高患者及體重控制者在選擇及攝取分量上需特別注意。

近年來，臺灣的水果有愈來愈甜的趨勢，實驗室曾就當季產或販售的18種水果之GI值進行測定，結果顯示，屬於高GI（ ≥ 70 ）的有巨峰葡萄、西瓜、柚子及龍眼，屬於中GI（56~69）的有芒果，屬於低GI（ ≤ 55 ）的依序有蓮霧、綠奇異

果、荔枝、黃金奇異果、橘子、鳳梨、柳丁、香蕉、芭樂、木瓜、富士蘋果、水梨及聖女蕃茄等（表1）。

此外，亦分析這18種水果同樣攝取含25公克的醣類時膳食纖維的含量，含量介於1.6~7.8公克，前4名為芭樂、聖女蕃茄、綠奇異果及柳丁；香蕉、龍眼、葡萄、芒果則含有較少的膳食纖維。此外，為了瞭解市售水果的糖度，故以糖度計進行32種水果的糖度測量，糖度介於4.8~24.2。其中最高者為釋迦，而進行GI設定之18種水果中，前4名為葡萄、香蕉、黃金奇異果、荔枝；後4名則為富士蘋果、水梨、蓮霧及聖女蕃茄。進一步分析，發現這些水果的GI值與其所含的葡萄糖、果糖及蔗糖含量無關，但與其糖度、總糖含量呈顯著正相關性（ $p < 0.05$ ），與膳食纖維呈顯著負相關性（ $p < 0.05$ ）。也就是說，糖度、總糖量愈高，膳食纖維含量愈低之水果，其GI值會愈高。

選擇水果的新觀念，搭配GI值、含醣量及糖度計，更精準

一般而言，GI值較適用於單一食物所造成的血糖反應，基本上屬於「質」的指標。但選擇食物時亦可將其攝取的「量」納入考量，即升糖負荷（glycemic load, GL），可較為精準呈現所攝取食物所造成之升糖效應（glycemic response）。將所攝取的食物中碳水化合物的含量乘以該食物之GI值並乘以100即可得到GL值，當GL值小於等於10為低，11~19為中，大於20時為高。例如，愛文芒果GI為65.6，

吃約1.5片（約225公克），含15.3公克碳水化合物，則GL為10.0。

因此，從以上的各面向之介紹，日後國人選擇水果時，不宜再以「甜味」為主要的依據。此外，愈「熟」的水果，相對下，GI值也會愈高，香蕉就是一個最好的例子，較「青」的香蕉含較多難消化（抗性）澱粉，相較於「熟透」的香蕉，GI值會較低。故建議選擇水果時需搭配三低一高的原則：低GI、低GL、低糖度及高膳食纖維。當然，不可能「記得」每項水果的GI值或膳食纖維的量，故建議農政單位、果農或是販賣點可以使用簡易且方便的糖度計進行糖度測試，讓消費者可以作為水果選擇上的參考與依據。

雖然GI可能不是一個很完善的工具，但可以用來瞭解一項食物（食品）中所含精緻或較易消化吸收之碳水化合物的含量，因此在慢性疾病，尤其是糖尿病的預防、治療及體重控制上，是極為重要與值得推廣的概念。

參考文獻

1. 林筱涵、劉珍芳。2010。食物昇糖指數之測定與應用。臺灣膳食營養學雜誌 2:7-12。
2. 吳品青。2010。探討影響水果升糖指數之因子並運用於第2型糖尿病患者對水果的選擇。臺北醫學大學保健營養學系碩士論文。
3. 劉珍芳。2020。ILSI Taiwan專欄：認識食物昇糖指數。取自<https://www.ilsitaiwan.org/Page/ArticleContent.aspx?PI=2fWpwRY7Jmk%3d&ArticleID=nZLf9BPYrJw%3d&ArticleTypeID=T11P2UT2Yxc%3d>
4. Jenkins DJ, Wolever TM, Taylor RH, Barker H, Fielden H, Baldwin JM, Bowling AC, Newman HC, Jenkins AL and Goff DV. (1981). Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *Am J Clin Nutr* 34:362-366.
5. Foster-Powell K, Holt SHA and Brand-Miller JC. (2002). International table of glycemic index and glycemic load values. *Am J Clin Nutri* 76:5-56. <https://doi.org/10.1093/ajcn/76.1.5>
6. Wolever TM, Vorster HH, Björck I, Brand-Miller JC, Brighenti F, Mann NJ, Ramdath DD, Granfeldt Y, Holt SHA, Perry TL, Venter C and Wu X. (2003). Determination of the glycaemic index of foods: interlaboratory study. *Eur J Clin Nutr* 57:475-482.
7. Brand-Miller J, Wolever TM, Foster-Powell K and Colagiuri S. (2003). *The New Glucose Revolution*. New York, NY: Marlowe & Company.
8. Venn BJ and Green TJ. (2007). Glycemic index and glycemic load: measurement issues and their effect on diet-disease relationships. *Eur J Clin Nutr* 61:1225-1315.
9. Lin MH, Wu MC, Lu S and Lin J. (2010). Glycemic index, glycemic load and insulinemic index of Chinese starchy foods. *World J Gastroenterol* 16:4973-4979.
10. Mann NJ, Connell SO and Porzoor A. (2010). Glycemic index and the food industry: a current review. *Food Australia* 62:123-133.
11. Chen YY, Wu PC, Weng SF and Liu JF. (2011). The glycemic index and peak incremental indices of six kinds of popular fruits in Taiwan: comparison of healthy and type 2 diabetes subjects. *J Clin Bio Nutr* 49:195-199.
12. Farvid MS, Homayouni F, Shokoohi M and Fallah A. (2014). Glycemic index, glycemic load and their association with glycemic control among patients with type 2 diabetes. *Eur J Clin Nutr* 68:459-63.
13. van Baak MA and Mariman ECM. (2019). Dietary strategies for weight loss maintenance. *Nutrients* 11:1916. <https://doi.org/10.3390/nu11081916>
14. Zafar MI, Mills KE, Zeng J, Regmi A, Hu SQ, Gou L and Chen LL. (2019). Low-glycemic index diets as an intervention for diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 110: 891-902. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqz149>



糖酸比與水果風味、健康之關係

作者\陳祈男 (行政院農業委員會農業試驗所嘉義農業試驗分所助理研究員)

一般人對水果的印象即是要「甜」而不要「酸」，不甜或太酸的水果通常難以銷售，然而太甜或不酸的水果是否就受到消費者青睞？水果的甜度受到果實內的糖含量影響，而酸度由果實內的有機酸含量決定，兩者的含量和比例則影響水果的風味。本篇文章探討糖酸比與水果風味的關係，衍生水果過甜是否影響健康之疑慮，並討論水果中的醣類對人體之影響。

甜度、糖度、酸度與糖酸比之定義

一、甜度 (sweetness) :

糖是最主要的甜味來源，一般人認為糖量多寡即表示甜度大小，糖愈多則愈甜，事實上並不盡正確。甜度與糖度並非相同的概念，甜度是糖溶液呈現出的甜味感覺程度，主要以官能品評方式評分，表1所示為具甜味之化學物質之甜度比較，一般將蔗糖訂為1，果糖約為蔗糖的1.7倍甜、訂為1.7，葡萄糖則訂為0.7，即同樣克數的果糖比蔗糖甜、蔗糖又比葡萄糖甜；此外一些甜味劑如甜菊糖苷、阿斯巴甜或糖精等，甜度為蔗糖的40~675倍，常添加於食品或飲料中增加甜度（劉，1992；Singh *et al.*, 2020）。

二、糖度 (sugar content) :

糖度是指糖含量百分比，常以白利糖度 (Degrees Brix) 作為測量糖度

表1. 具甜味之化學物質之甜度

中文名	英文名	化合物類型	甜度 (每單位重)
半乳糖	galactose	單醣	0.3
葡萄糖	glucose	單醣	0.7
果糖	fructose	單醣	1.7
乳糖	lactose	雙醣	0.3
麥芽糖	maltose	雙醣	0.4
蔗糖	sucrose	雙醣	1.0
澱粉	starch	多醣	0
山梨糖醇	sorbitol	糖醇	0.6
甘露糖醇	mannitol	糖醇	0.7
木糖醇	xylitol	糖醇	1.0
甜菊糖苷	stevioside	糖苷	40~300
阿斯巴甜	Aspartame	人工合成物	180~300
糖精	saccharin	人工合成物	300~675

(資料整理自劉，1992與Singh *et al.*, 2020)

的單位，定義為「在20°C情況下，每100克水溶液中溶解的蔗糖克數」，以°Brix、°Bx或%表示。若為純蔗糖溶液，可將白利糖度當作糖含量百分比，但因果汁並非純蔗糖的純水溶液，還有許多可溶於水的糖、酸、果膠、維生素、礦物質等可溶性固形物 (total soluble solids, TSS)，故白利糖度數值應視為「可溶性固形物含量百分比」。因糖以外物質占比小，白利糖度仍可作為相對糖度的比較值；但一些水果種類如含酸量較高的檸檬或果膠量較多的紅龍果等，糖度僅作為同類水果相比之參考依據，無法與其他種類水果相比較。

三、酸度 (acidity) :

水果中的酸度是指酸含量百分比，由於每種水果的有機酸種類和比例不同，通常以酸鹼滴定法測得可滴定酸含量，換算成該水果的主要有機酸後得其酸度，定義為「每100毫升水溶液所含的可滴定酸克數」，即可滴定酸含量百分比，以%為單位。

四、糖酸比 (the ratio between TSS and acidity) :

糖度與酸度的比例稱為糖酸比。由於水果的糖度是以可溶性固形物含量百分比表示、酸度是以可滴定酸含量百分比表示，因此水果糖酸比應指可溶性固形物含量與可滴定酸含量的比例，也可用來作為判斷果實成熟度之指標 (Goldenberg *et al.*, 2018)。

糖酸比與水果風味的關係

水果中主要的醣類為葡萄糖、果糖、蔗糖和膳食纖維等；主要的酸包括檸檬酸、蘋果酸、酒石酸等，例如柑橘類以檸檬酸為主；葡萄內含酒石酸和蘋果酸等；蘋果則含蘋果酸、檸檬酸等 (Etienne *et al.*, 2013)。水果風味源於味道、香氣和口感的結合，其中糖和酸的含量與比例主要影響水果的味道，而香氣揮發物的含量和組成決定水果的香氣，而果汁率、咀嚼性或黏著性影響水果的口感 (Tietel *et al.*, 2012; Lado *et al.*, 2018; Goldenberg *et al.*, 2018)。因糖度和酸度較容易測定，在栽培管理和採後處理方面，經常以糖酸比評估水果風味、品質和成熟度。

每種水果的糖度、酸度和糖酸比均有其

適當範圍。行政院農業委員會農糧署訂有「果品品質基準」，例如椪柑品質基準訂為糖度10° Brix以上，酸度0.4%~0.8%，糖酸比15以上；葡萄則訂為糖度16° Brix以上，酸度0.6%，糖酸比26以上 (行政院農業委員會農糧署全球資訊網，2018)。糖度太低或酸度太高，使得糖酸比低，無法達到高品質果品要求；反之糖度太高會遮掩原本帶有的酸味，酸度太低則淡而無味，雖然為高糖酸比，但也喪失水果原本的風味。因此糖酸均衡、適當的糖酸比例才能顯現水果的風味。

水果中的醣類對人體健康的影響

醣類主要功能是提供能量，在人體生理運作上亦扮演重要角色，例如節省蛋白質用於提供熱量的消耗、避免酮酸中毒、合成肝醣儲存、延緩胃排空及增加飽足感、構成核酸、結締組織及神經細胞等重要成分等 (衛生福利部國民健康署，2020)。水果中的醣類包括葡萄糖、果糖、蔗糖和膳食纖維等，其中葡萄糖為單醣，為提供人類能量來源之主要形式，是自然界分布最廣泛、最重要的碳水化合物之一，成人大腦每日平均需要110~140公克的葡萄糖；果糖亦為單醣，為自然界甜度最高之糖；蔗糖為雙醣，由一分子葡萄糖與一分子果糖脫水聚合而成，廣存於帶有甜味的蔬菜、水果中，為最常用的「糖」；膳食纖維是指非消化性多醣類，包括水溶性 (果膠、半纖維素) 和非水溶性 (纖維素、木質素) 膳食纖維等，具有調節血糖、降低血膽固醇及預防大腸癌與肥胖等作用 (衛生福利部國民健康署，2020)。

衛生福利部「台灣食品成分資料庫」列出各種水果的熱量、總碳水化合物、膳食纖維、糖值總量、葡萄糖、果糖、蔗糖、維生素和礦物質含量等，其中水果的糖質總量為每100公克可食部分之葡萄糖、果糖和蔗糖含量之總和，也可作為糖度之參考依據（衛生福利部食品藥物管理署，2020）。

依據衛生福利部國民健康署（簡稱國健署）「每日飲食指南手冊」建議，水果以100公克可食部分（或1個拳頭大體積）為1份，每日應攝取2~4份水果（衛生福利部國民健康署，2018a）。然而依據國健署「國民營養健康狀況變遷調查2013~2016年成果報告」指出，國人於水果類食物的攝取份數，於1~18歲、無論男女性均遠低於建議攝取量，僅0.6~0.9份；19歲以上男性每日攝取1~1.6份、女性每日攝取1.1~2份（衛生福利部國民健康署，2019），顯示平均國人水果攝取量明顯不足，遑論水果過甜對平均國人健康造成之影響。

此外國健署「國民飲食指標」建議「每日飲食中，添加糖攝取量不宜超過總熱量的10%」，其中添加糖是指在製造或製備食物與飲料時額外添加的糖，而水果中的糖不包括在添加糖中（衛生福利部國民健康署，2018b）。舉例來說，1杯700毫升的全糖珍珠奶茶，含糖量近62公克（衛生福利部食品藥物管理署，2020），依成人每日攝取2,000大卡，添加糖攝取應低於200大卡，以1公克糖熱量4大卡計算，每日添加糖攝取應低於50公克，一天一杯就超過每日糖攝取上限。

實際上，縱使水果含有較高的糖量，因水果中的水溶性膳食纖維於人體中會形成粘

液狀的水樣層，可減緩醣類吸收和增加飽腹感，進而減少熱量攝取、緩解高血糖及肥胖症（衛生福利部國民健康署，2020）。此外水果富含維生素C、葉酸類、花青素、類胡蘿蔔素等人體所需之重要物質，能抗氧化並預防相關代謝疾病等。因此，只要遵循「天天五蔬果」準則，每日適量攝取，相信水果對人體健康的益處遠勝於過甜的疑慮。

參考文獻

1. 行政院農業委員會農糧署全球資訊網。2018。果品品質基準。取自<https://www.afa.gov.tw/cht/index.php?code=list&ids=680>
2. 劉蕙瑛。1992。果蔬甜度、糖度、可溶性固形物與糖含量的論析。台灣省農業試驗所技術服務，10:12-17。
3. 衛生福利部食品藥物管理署。2020。台灣食品成分資料庫2020版（UPDATE1）。取自[https://consumer.fda.gov.tw/Files/other/台灣食品成分資料庫2020版\(UPDATE1\).xlsx](https://consumer.fda.gov.tw/Files/other/台灣食品成分資料庫2020版(UPDATE1).xlsx)
4. 衛生福利部國民健康署。2018a。每日飲食指南手冊。取自https://www.hpa.gov.tw/File/Attach/6712/File_6253.pdf
5. 衛生福利部國民健康署。2018b。國民飲食指標手冊。取自https://www.hpa.gov.tw/File/Attach/6715/File_6256.pdf
6. 衛生福利部國民健康署。2019。國民營養健康狀況變遷調查2013-2016年成果報告。取自https://www.hpa.gov.tw/Pages/ashx/File.ashx?FilePath=~/File/Attach/11145/File_12788.pdf
7. 衛生福利部國民健康署。2020。「國人膳食營養素參考攝取量」第八版。碳水化合物。取自https://www.hpa.gov.tw/Pages/ashx/File.ashx?FilePath=~/File/Attach/12285/File_13930.pdf
8. Etienne A, Génard M, Lobit P, Mbeguie-A-Mbéguié D and Bugaud C. (2013). What controls fleshy fruit acidity? A review of malate and citrate accumulation in fruit cells. *Journal of Experimental Botany* 64:1451-1469.
9. Goldenberg L, Yaniv Y, Porat R and Carmi N. (2018). Mandarin fruit quality: A review. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 98:18-26.
10. Lado J, Gambetta G and Zacarias L. (2018). Key determinants of citrus fruit quality: Metabolites and main changes during maturation. *Scientia Horticulturae* 233:238-248.
11. Singh P, Ban YG, Kashyap L, Siraree A and Singh J. (2020). sugar and sugar substitutes: Recent developments and future prospects. In: N. Mohan and P. Singh (eds.) *Sugar and sugar derivatives: Changing consumer preferences*. Springer Press, pp. 39-75.
12. Tietel Z, Lewinsohn E, Fallik E and Porat R. (2012). Importance of storage temperatures in maintaining flavor and quality of mandarins. *Postharvest Biology and Technology* 64(1):175-182.

「甜蜜」的水果與健康

作者\李源德（醫者診所創辦人）



水果甜度不只與含糖量有關，還與糖的種類有關！

學歷

- 東京醫科大學醫學博士
- 國立臺灣大學醫學院醫科學士

現職

- 國立臺灣大學醫學院名譽教授
- 工業技術研究院院士
- 財團法人名醫醫學文教基金會董事長
- 醫者診所創辦人

經歷

- 臺大醫院急救加護病房主任、內科主任、院長
- 桃園敏盛醫療體系總裁
- 國立交通大學及中國醫藥大學講座教授
- 中國醫藥大學附設醫院總顧問



「甜蜜」的故事

一般大眾都認為「甜食」有害健康，但在廠商強力廣告促銷下，歐美含高糖值的可口可樂、百事可樂，或是臺灣的珍珠奶茶、芒果剉冰等蔚為風尚，特別流行於青少年世代。同樣的喜愛也發生在水果身上，新鮮水果富含維他命、礦物質，且有益於疾病預防及身體健康，惟因大家喜好甜蜜，許多農家為迎合民眾需求，將水果的甜度改良列為首要課題。只是甜蜜水果攸關血糖高低、體重控制及身體代謝的異常，近年來已成為大家關注的重點。

2016年世界衛生組織指稱肥胖及糖尿病為「慢行的人間災難」（slow-motion disaster），其發病與甜食有關。近半世紀以來，普遍認定動脈硬化性心血管病係高脂血所導致，所以節制脂肪的食用，但

也造成身體熱量不足，一般大眾只好靠甜食來供應熱量。可是如若食用甜糖占身體熱量的10%~25%或超過時，心血管疾病死亡率會增加30%，得不償失。

水果「甜蜜」的科學說法

甜蜜的化學結構是醣類，泛指所有的碳水化合物，有多醣類、寡醣類、雙醣類和單醣類等，單醣類有葡萄糖及果糖，果糖的甜度是前者的2倍，通常在水果中兩者結合併存。另外雙醣類的蔗糖（葡萄糖加果糖）也廣布於水果中，都是甜蜜的緣由。

所謂「糖」是指具有甜味的醣類，如前所述，水果的甜蜜度取決於所含的糖為葡萄糖、果糖和蔗糖；而甜度不只與含糖量有關，還與糖的種類有關。水果的甜度

不代表含糖量多寡，不甜並不意謂含糖量低；再者，水果的甜蜜度是口感問題，人的感覺細胞密布於舌頭、口腔，甚至食道及胃腸，水果的甜酸風味由水果的糖和有機酸而定，並非甜味和酸味的簡單疊加，而是糖和酸共同作用的綜合結果。通常所謂甜度概由行家品嚐決定，按照高低排行榜，果糖（甜度173）為最，蔗糖（甜度100）或葡萄糖（甜度74）為次，而澱粉則索然不甜。甜度是舌頭味蕾的感覺，水果愈甜未必含糖量就多，高糖量才是健康的殺手。

實際上，著眼於健康的水果選擇，不只關注含糖量，還要注意水果升高血糖的能力，也就是升糖指數（glycemic index, GI，又稱血糖生成指數）。芭樂、木瓜、蘋果、水梨、桃、李子及蕃茄等常見水果及其加工品，血糖生成指數多在55以下，屬低GI水果；芒果、橘子汁、桃罐頭、葡萄乾、杏罐頭、鳳梨等食物，其GI在55~75之間，屬中低GI水果。超過75單位以上的水果，如龍眼、柚子、西瓜及葡萄等，都是高GI水果。

得天獨厚的臺灣水果

臺灣地處亞熱帶，既有陽光普照又有雨水滋潤，數十年來成功引進其他地域的水果，再加上擁有先進的農業技術及專業人才，輔以創新思維及科學施肥方法，進行多元品種改良研究，因所生產的水果較國外有過高甜度，近年來行政院農業委員會一再呼籲應降低不正常的甜蜜。

臺灣一年四季都有不同的水果產季，遍佈於北中南各地，春天（3~5月）有

梅子、西瓜及枇杷等；夏天（6~8月）有荔枝、芒果、李子、桃子、梨子、紅龍果、百香果、龍眼、葡萄及酪梨等；秋天（9~11月）盛產葡萄、文旦柚、紅龍果、洛神、柿子、柑橘、柳丁等；冬天（10月~翌年2月）有金棗、蜜棗、番茄等；幾乎全年盛產木瓜、蓮霧、鳳梨及釋迦等，可謂得天獨厚。

需知各種水果的含糖量不一，西瓜每100公克中以果糖（3.6公克）和蔗糖（2.2公克）的含量較高，芭樂則是果糖（2.5公克）和葡萄糖（1.9公克）含量較多。依據衛生福利部食品藥物管理署（簡稱食藥署）「食品營養成分資料庫」報告指出，水果甜度與糖分（以糖質總量為數值參考，每100公克所含糖量），較低糖分的水果有檸檬1.2公克、芭樂5.2公克、蓮霧5.8公克，而糖分較高的水果有火龍果（白肉8.9公克、紅肉9.2公克）、奇異果9.3公克、柳橙9.6公克、西洋梨11.3公克、鳳梨11.6公克、葡萄15.6公克（巨峰品種）、香蕉18公克（熟香蕉）。

重視水果的附加營養價值

水果的營養價值高，富含維他命、礦物質，也有抗氧化、清除自由基、強化免疫功能的植化素（phytochemicals），近年研究更出現具有防癌功效之說。水果所含的成分都是人體必需的微量營養素，有助維持正常生理機能，如維他命A、維他命B、維他命C、花青素（anthocyanins）、胡蘿蔔素（carotene）、類黃酮（flavonoids）等，還有幫助腸胃蠕動的膳食纖維。

有關水果的維他命成分，富含維他命B-1的水果有葡萄柚、菠蘿和柳橙等；含維他命B-2的水果有葡萄汁、西梅汁、葡萄柚汁和葡萄乾等；含維他命B-3的水果有西梅汁、李子、桃子、油桃和橙汁等；含維他命B-5的水果有葡萄柚、橙汁等；含維他命B-6的水果有香蕉、葡萄、西瓜等；含維他命B-7的水果有香蕉、橙汁、覆盆子和草莓等。葉酸也稱維他命B-9，在懷孕期間至關重要，橙子、木瓜、香蕉和哈密瓜是葉酸的水果來源。

而維他命C的含量，首推紅心芭樂，依次為珍珠芭樂、釋迦、龍眼、黃金奇異果、木瓜、柿子、綠奇異果，坊間多以為檸檬富含維他命C，事實遠落上述水果之後。維他命D可改善骨質疏鬆症，惟尚無直接含量的水果，但含酸性的水果可助胃腸的鈣吸收，其中以柳橙、橘子、龍眼、奇異等的助陣最強。水果的維他命E含量有10大類，蘋果、梨子、檸檬、香蕉、葡萄、芒果、木瓜、草莓、桑椹等最受重視。

鎂是身體需要的礦物質，在人體超過300個生物化學反應中，可發揮作用，促使神經反應及訊息接送正確快速，也有助於心臟的正常節律及免疫反應系統的靈活。可從大量的蔬菜、綠色蔬菜、核果、堅果攝取；新鮮而美味的水果是優先選擇，包括南瓜、酪梨、香蕉、獼猴桃果實、木瓜等，可滿足每日限額鎂的攝取量，西瓜、葡萄乾、西紅柿和蘋果也是另類聖品。

鈉、鉀在高血壓的病因中扮演舉足輕重的角色，少鈉多鉀可降壓，但腎衰竭的病

人宜避開高鉀水果攝食。一般來說，低鉀在300毫克以下，中鉀在301~500毫克，而高鉀大於500毫克。富含鉀的水果類有鳳梨、山竹、海梨、蓮霧、芒果、蘋果、西瓜、水蜜桃、水梨、葡萄、芭樂。其中，葡萄乾、棗子、柿子屬高鉀水果，榴槤、釋迦、芭蕉、桃子、香蕉、奇異果及龍眼為中度鉀含量，應特別選用。

根據食藥署「食品營養成分資料庫」顯示，每100克水果含鐵量最高的前3名分別為黑棗、紅棗與葡萄乾；若以新鮮水果而言，含鐵量排名前10名分別為凱特芒果、紅肉李、美國紫葡萄（含皮）、紅龍果（紅肉）、美國紅葡萄（含皮）、黃肉李、百香果、香瓜、甜柿與蜜水梨。水果的顏色主要來自植化素，與鐵質含量和補血效果較無關聯，大家原以為紅櫻桃是補鐵的聖品，其含鐵量只有0.2毫克，還遠低於白櫻桃的0.6毫克。水果不是較好的補鐵食材，但是新鮮水果擁有豐富的維生素C，在體內可以提升非血基質鐵的吸收率約3倍左右，達到「輔佐」補血的效果。

近日成為政治祭品的鳳梨（菠蘿），具降脂、抗氧化及細胞毒性的療效，有豐富的維他命，也含有鈣、鉀離子，更有鳳梨酵素（bromelain），可溶解蛋白質或血栓，是保養美容聖品。全年都吃得到的西瓜，富含維他命A、B、C及E，又有礦物質鉀、鎂、鈣和鐵，也有特殊瓜胺基酸（citrulline）及精胺基酸（arginine），具有強度的抗氧化作用。南瓜有類胡蘿蔔素（carotenoids）及維他命E的生殖酚（tocopherol），有強力的抗氧化作用，有益抗老化及神經退化。木瓜的營養價值

甚高，含有高鈣，也有維他命B、C及K，更有豐富的胡蘿蔔素類，包括茄紅素、β胡蘿蔔素、葉黃素及玉米黃素等，是保護眼睛的聖品。

具有纖維素的食物，也攸關碳水化合物食品的吸收，甜值高的高碳水化合物伴用低纖維食物，可致高三酸甘油酯及低高密度脂蛋白膽固醇，故營養專家建議纖維食品在每天每千卡路里熱量需求，應至少有14克。適當選用水溶性纖維食品諸如蕃薯、馬鈴薯、燕麥、糙米、大麥、乾豆類、蔬菜（花椰菜、紅蘿蔔、海藻類）、水果（蘋果、梨子、香蕉、柑橘類）或非水溶性纖維食品如小麥麩皮、全麥麵包、穀類、蔬菜等，也是值得重視的方法。

建立正確的水果文化

成年人每天應攝入一定分量的水果，現實生活中，不少人擔心食用含糖量高的水果導致肥胖。對於想減肥的人來說，可以盡量避開「高糖」水果，比如葡萄、香蕉、櫻桃、棗等。而糖尿病患者血糖相對穩定時，可以適當吃水果。選擇水果不只關注含糖量，還要注意水果升糖能力，以GI值55以下的水果為優先，如蘋果、梨、葡萄、桃、李子等。水果中的糖除了

葡萄糖、果糖、蔗糖等可溶性的糖外，還有相當一部分糖以多糖形式存在，例如果膠、膳食纖維等。同時伴用果膠和膳食纖維，具有減緩甚至不吸收糖分效果；另外，適當吃些含果膠、膳食纖維豐富的水果如桑椹、山楂、石榴、無花果等，不會導致血糖大幅度波動。

號稱可減肥的水果餐並非萬能實用，選用低熱能及低GI值的水果才是關鍵。飯前食用水果更能減肥，人在進食之後，食物需要經過1~2小時才能被消化系統吸收，飯後如果馬上食用很多水果，可能引起腹脹等腸胃問題。而飯前食用能增加飽腹感，正餐自然會減少食量。食用水果要定量，根據膳食指南建議，成人每天應攝入200~350公克水果，約為1個蘋果左右，吃得過多，反而重複攝入糖分，造成肥胖。

臺灣人文薈萃、物產豐饒，一年四季盛產水果，各擅勝場。從有情的斯土斯民，配合各地的生活習慣及水果的科學常識，大家順乎天然，交換經驗，一齊建立臺灣的水果文化，「吃米帶點糠，營養又健康」，除享用甜美的本土聖品外，亦能促進全民健康。



水果甜不甜？隱藏中的果糖

作者\梁家瑋（營養師）

新鮮水果比加工品更健康！



學歷

- 國立臺灣大學公共衛生學院博士生
- 臺北醫學大學醫學研究所分子藥理組碩士
- 美國加州大學洛杉磯分校（UCLA）生理學研究所交換研究生
- 臺北醫學大學保健養學系學士

經歷

- 國家高考營養師執業執照
- 新光吳火獅紀念醫院
- 臨床營養師
- 心臟內外科病房專任營養師
- 肝膽腸胃內外科病房專任營養師
- 內外科重症加護病房專任營養師
- 兒科病房與新生兒重症加護病房專任營養師
- 減重門診營養師
- 慢性腎臟疾病與糖尿病營養門診
- 妊娠糖尿營養門診



常被忽略的水果果糖

在糖尿病照護門診衛教中，我們常見的一個問題是「水果」一直以來具有很正面的健康形象，所以，患者常常不自覺地將水果跟蔬菜混淆，也容易忽略水果中的果糖，這足以對於血糖的波動造成影響。以夏天的西瓜為例，酷暑難忍，西瓜一片片沁涼好入口，但吃進六分之一顆的小玉西瓜，我們也同時攝取了15公克的醣質。

這邊讀者可能還無法感受西瓜中醣類對於身體的感受性。我們用另一個數值「升糖指數」（glycemic index, GI）可

以更清楚西瓜對於血糖波動的影響。GI是指食物對血糖上升速度的影響力，其定義是以食用100公克葡萄糖後2小時內的血糖增加值為基準（GI=100），當我們吃某食物後，血糖增加值與基準比較得到的數值即為此食物的升糖指數。

食物類別依照GI值可以大致分為低GI（55以下）、中GI（55~70）、高GI（70以上）3種類別。當GI值超過70，我們就會視其為高GI水果，像是西瓜、芒果、榴槤、荔枝等，都是屬於高GI水果。糖尿病患者在选择食用時，不妨多留意當次攝取的分量。



甜度與糖度

我們常在水果攤看到店家標示水果的甜度，其實在2015年時行政院農業委員會農糧署即訂出棗子、蓮霧、芭樂等15項水果的糖度、糖酸比、果重等標準，鼓勵農家分級販售並附上相關資訊，讓消費者有依循標準。而糖度跟甜度，這兩個名詞常常被混淆，糖度指的是相對比較的數據，糖度計的原理是測試20°C下，每100公克水溶解的蔗糖公克數，以糖度屈折儀器（甜度計）來測量甜度，表示該物品的屈折度數，數值要加上單位（Brix）；而甜度是口感感受性甜不甜，一樣是以蔗糖為標準（100），依照人工（品評專家）判定比蔗糖高或低而定，但是這個就會有點主觀。

通常來說，糖度越高，甜度就會愈高，但也有例外，比如牛乳也許甜度感受不高，但是含有的「乳糖」在糖度的偵測上也會被計入，屬於較高糖度的食品；或者以檸檬為例，酸感性很高，很容易讓人忽略甜度，但其中的果糖也必須被計入。

因此，除了口感上的甜不甜，糖質或是GI反而是營養師更加注重的。再舉一個例子，百香果雖然糖分高，口感甜，但同時含籽一起食用，膳食纖維也很高，食用一顆百香果可以同步攝取25~27公克的膳食纖維，但是如果多了一個步驟去過濾籽，則又變成高GI的食物了。所以，含籽的百香果1顆，大約可滿足一天所需三分之二的膳食纖維；高單位的膳食纖維，可讓吃下去的食物緩慢吸收，穩定血糖波動值。

水果甜不甜只是警示燈

如上述，我們已經瞭解，水果的甜不甜，是簡單間接預估攝取糖量的方式，但是真正影響升糖反應的原因很多，包含水果中的澱粉、含醣總量、加工和烹調方式，與膳食纖維質及種類等綜合因素考量，無法單從口感甜度決定。簡單的記憶原則是，「很甜的水果適量吃，不甜的水果注意吃」，很甜就像已經亮了紅燈，有很清楚的指示，但是不甜的水果更可能被

忽略，甚至被誤認成可以大量吃的蔬菜，所以更要注意吃。那些沒有警示燈亮起的水果，也是常見患者不知道為何血糖飆高的關鍵原因。

同一種水果產地、季節、儲存方式，甜度有所不同

除了甜度，其實我們更在乎水果的糖度與GI值。其中還有一點需要提醒讀者，即使是同一種水果，很可能因為產地、季節、水分、儲存方式，而讓甜度有所不同，這也是無法光靠嚐起來甜不甜一項感受性，來指引糖尿病患者對於該項水果攝取量判斷的原因之一。

果乾行不行

在臺灣，水果物產豐饒的寶島，我們一年四季都有不同的水果，可能很難想像農作物受限於氣候、地區的困擾，像在北歐或者極寒地區，光照不足，必須以果乾和水果罐頭來彌補水果的攝取。可是，要提醒大家，這是不得已的作法，如果可以食用當季當地的鮮採農作物，不僅對於經濟成本是好的循環，新鮮的水果富含的抗

氧化物才最充足。水果罐頭經過高溫滅菌，其營養成分已大打折扣，如果又有其他添加物與精緻糖的調味，實在失去了食用水果的真諦。

果乾則是指新鮮水果經烘乾加工過程，去除水分延長保存期限，但在分類上已不是水果，而是屬於零食。營養分析上，在同等重量下，果乾的膳食纖維、維生素和礦物質等含量，因濃縮可高達新鮮水果數倍，但同時糖質密度也同時被濃縮，可能達新鮮水果的數倍，比如新鮮葡萄每100公克大概可以提供10.5~13.5公克的糖，但是烘乾成為葡萄乾，則每100公克可提供約70~80公克的糖，中間差了7~8倍之多。

糖尿病患者糖分控制不佳

糖分控制不佳，會使患者會導致胰島素阻抗越來越差，在這種狀況下，體內細胞更無法正常利用胰島素，結果造成血糖升高。而糖尿病所延伸的慢性併發症一旦發生後常是不可逆的，像是足部病變、神經病變、大血管病變（心血管病變、腦血管病變如腦中風、周邊血管病變如皮膚溫



度變冷、脈搏變弱或消失)、小血管病變(眼底病變:初期視力模糊,進而造成視力缺損甚至失明;腎病變:初期為蛋白尿,其後肌酸酐逐漸上升而嚴重者造成尿毒症),這些容易造成病人與家人生活品質的降低,因此預防及延緩其進展是相當重要的,包括良好的血糖及血壓控制、血脂異常改善、戒菸、適合的運動及飲食。

總糖量與糖尿病患者

對於糖尿病患者控制每日總糖量攝取,水果的分配上,營養師會建議挑選營養密度高且低GI的水果,如柳橙、蘋果、奇異果、百香果等,內含水溶性纖維可延緩胃排空,避免短時間血糖上升太快,對於控制飯後的血糖是有幫助的;另外食用的時間也可以稍做調整,如果腸胃功能正常的人,可以改在餐前食用水果,讓水溶性膳食纖維墊底,延緩腸胃排空,對減重的人來說,更不會因血糖起伏變化大,容易感到飢餓,在當餐分量的攝取,更不會因為飢餓感而過量暴食。不過營養師提醒,腸道功能較差的人,可能就不適合這樣做。

一年四季,糖尿病患者水果建議

表1為依照臺灣四季盛產水果與GI值的對照表,如果「水果怎麼吃對血糖維護才好」這件事讓您太燒腦,那麼依照當季選擇低GI的綠燈水果就會是您的首選,紅燈水果切記注意分量唷!

表1. 臺灣四季盛產水果與GI值對照

GI值	春	夏	秋	冬	四季
低	芭樂 楊桃 聖女番茄 枇杷	梨子 蓮霧 火龍果	蜜蘋果	奇異果 柿子 柳丁	櫻桃
中	哈密瓜	木瓜 鳳梨 水蜜桃	棗子	椪柑 草莓	香蕉
高	荔枝	西瓜	龍眼 文旦	釋迦	-

參考文獻

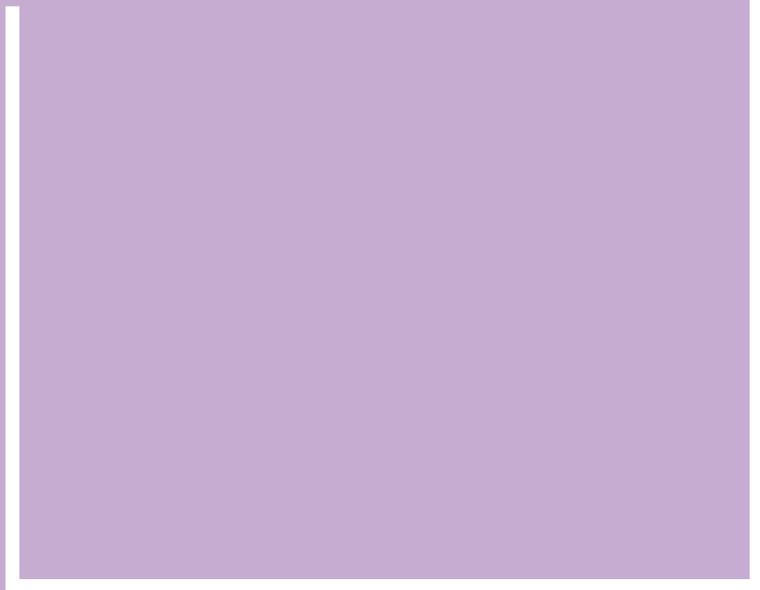
- Jenkins, D. J. A., Srichaikul, K., Kendall, C. W. C., Sievenpiper, J. L., Abdulnour, S., Mirrahimi, A., ...Leiter, L. A. (2011). The relation of low glycaemic index fruit consumption to glycaemic control and risk factors for coronary heart disease in type 2 diabetes. *Diabetologia*, 54(2), 271-279.
- Du, H., van der A, D. L., van Bakel, M. M., van der Kallen, C. J., Blaak, E. E., van Greevenbroek, M. M., ...Feskens, E. J. (2008). Glycemic index and glycemic load in relation to food and nutrient intake and metabolic risk factors in a Dutch population. *The American Journal of clinical nutrition*, 87(3), 655-661.
- Björck, I., Liljeberg, H., & Östman, E. (2000). Low glycaemic-index foods. *British Journal of Nutrition*, 83(S1), S149-S155.





農業科技新知

產業發展動向與環境相關議題探討



印度的稻米生產藉助科學之力適應氣候變遷

編譯／黃仁藝

伊利諾大學的新研究調查印度的農業現況，科學家發現，熱帶地區的稻米生產非常仰賴季風帶來的雨水，每公斤稻米產量平均需要消耗4,000公升的水。科學家透過電腦蒐集數據並進行分析，根據印度當地氣候變遷趨勢，模擬到2050年為止的稻米產量，發現溫度、降雨與二氧化碳濃度等因素將使稻米生長周期大大縮短，這意謂稻穗會來不及成熟，無法獲得最佳收成。有鑑於此，科學家提出幾種因地制宜的方案改善傳統農法，以應對人口成長及糧食安全：一、採用種子種植取代插秧：這是因為水育秧需要約6英寸深的靜

水，而不平整的土地往往促使農民消耗更多水；二、土壤管理技術：高溫、濕度與風為土壤水蒸散的因素，而土表的作物殘留物能抵抗這些因素，殘留物分解後還可提升土壤品質；三、加強收成後管理：聯合國糧農組織估計，約3成農作物收成因管理不當導致浪費、喪失，是個巨大的糧食缺口。科學家鼓勵稻農採取立即可用的方案，在傳統農業中納入易學易懂的適應環境邏輯，可望為廣大的南亞民眾在氣候變遷加劇之前爭取寶貴的時間。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2021/03/210311185929.htm>

揮別蒼蠅拍：基因譜研究能有效打擊害蟲廢刺蠅

編譯／黃仁藝

廢刺蠅的外形雖然容易與普通家蠅混淆，但牠們是危害廣泛的害蟲，其生活與繁衍習性造成美國每年數十億美元的農業損失。廢刺蠅靠吸血維生，容易在動物養殖設施中孳生，對牛、豬等家畜進行持續、激進且痛苦的攻擊。一般農民與觀光客對廢刺蠅頑固的騷擾與傷害毫無招架之力，而跨國的、生產諸多副產品的農業——例如鳳梨、咖啡與甘蔗業——不僅是廢刺蠅產卵繁殖的好去處，規模化農業用地繁殖出的廢刺蠅數量更是難以估計。科學家從廢刺蠅基因碼中尋找其弱點，利用基因組定序與RNA分析研究生理

學，發現約1,600個與繁殖有關的基因，解開了相對於其他喜食水果或腐物的蠅科，廢刺蠅如何演化成吸血品種的謎底。根據以上結果，科學家擁有足夠的資訊，將採用美國農業部控制螺旋蟲數量的方式來防治廢刺蠅。美國農業部以人工繁殖百萬隻絕育了的雄性螺旋蟲釋放到中美洲，阻止螺旋蟲往北推進，侵襲北美洲的牧場。這個方案若也對廢刺蠅發揮效用，將可大幅減少污染性高的化學殺蟲劑使用量，農地主也無需拿著蒼蠅拍疲於奔命了。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2021/03/210310132348.htm>

還豬清白：「有害」的馬來豬如何幫助打造了熱帶雨林

編譯／黃仁藝

來自昆士蘭大學的生物科學家研究馬來西亞原生豬對當地雨林的影響。馬來豬與家豬擁有相同的祖先，但通常被當地農夫、土地管理者與生態保護人士視為有害物種。紀錄顯示，馬來豬對自然生態與農耕地區造成諸多破壞，例如擾動土壤、攻擊新生的家畜等。然而以往並沒有動物與雨林物種多樣性之關聯的深入調查，針對豬的研究多半限於如何控制牠們的數量。這次，科學家在馬來西亞雨林中標記超過3萬株幼苗，據此研究馬來豬活動範圍內的樹木物種多樣性狀況。研究團隊從200個育幼的豬窩中回收超過1,800個標記，

結果顯示野生馬來豬「有害的、干擾的」做窩習性，其實對雨林健康至關重要。當野豬做窩時，會殺死許多強勢樹種的幼苗，相對的，牠們比較不會傷害當地稀有種，稀有種因此得到成長機會，進而支持了樹木的多樣性。不過，在調查過程中，團隊也發現從來自澳洲的入侵豬種並未對雨林帶來好處。團隊的下一步是研究澳洲豬在昆士蘭本土的影響，揭開更多豬與環境的複雜關係，同時呼籲在捕殺原生動物之前，對牠們應多一分理解。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2021/03/210303081410.htm>

哪種肉類才能引領未來？

編譯／黃仁藝

經營大型畜牧業需要大量土地與水，溫室氣體的排放成為環境永續的重大挑戰。培養肉的組織工程學似乎有望解決這個問題，但目前為止全球進行生物合成肉開發的幾座科學中心，還未有突破性的研究成果，或是肉品仍呈顆粒絞肉狀，與真正動物肉的質地相去甚遠。最近，東京大學研究團隊透過再生醫學技術開發新的培養程序，並成功生成幾公厘大小的肉，其肌小管的排列方式近似於牛排的質地與口感。科學家從市面上的牛肉中取出成肌細胞，在水凝膠模組中培養，直到它們足以

堆積成束，聚集成更大肉塊。接著，科學家決定肌肉細胞最佳的排列與施加電流刺激的方式，使肉塊具收縮力，構造接近真實的肌肉。最後，人造牛肉要經過形態學、機能學與食物特徵分析，才能證實它是牛肉的可靠替代品。經過一段時間的斷裂韌性測量實驗後，科學家發現人造肉的嚼勁接近真實牛肉，而且幾乎沒有受微生物污染的徵兆，延長了肉品的保存期限。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2021/03/210302075407.htm>

藻類覆蓋下的珊瑚危機，看不見的真相

編譯／黃仁藝

珊瑚是無數無脊椎動物——珊瑚蟲的外骨骼，牠們打造出庇護海洋生物、維護物種多樣性的驚人珊瑚礁。珊瑚的「建築材料」是碳酸鈣，建築的過程則稱為「鈣化」。健康珊瑚礁的建築速度必須超過海洋自然侵蝕的速率，但人類活動、汙染及暖化問題使珊瑚礁的健康問題雪上加霜。來自美國多所大學與機構的科學團隊預估，未來上升的海平面對難以穩健擴張的珊瑚礁將是致命威脅，而且學界對此危機的認識還不夠。學界消極的態度源自目前對珊瑚礁的評估方法有誤，因為珊瑚礁的診斷通常在白天進行，而住在珊瑚礁內的

藻類聚落，白天時會累積碳酸鹽類，造成珊瑚礁成長的錯覺，然而一到夜間，這些累積物便遭洋流沖刷殆盡。與藻類不同，珊瑚蟲有能力日夜不停地製造骨骼；為了取得更加準確的資訊，科學家團隊設計精良的測量儀器前往澳洲大堡礁，因為此地珊瑚礁在2014與2015年受熱帶颶風襲擊後嚴重受損，現正處於恢復狀態，適合研究人員觀察珊瑚的真實成長，包括監測珊瑚與藻類族群、珊瑚礁總體的鈣化與碳酸鹽類侵蝕速度以及其他生物代謝活動。

資料來源：https://www.eurekalert.org/pub_releases/2021-03/cifs-ago031721.php

海水養殖業向火箭科學取經，應付惱人的海浪

編譯／黃仁藝

海水養殖系統通常採用箱網養殖，但此法容易對魚與環境造成傷害。封閉養殖籠若能保持新鮮海水在籠內的循環，會讓魚類比較舒適，然而海水進行循環時若遭遇海浪，籠子易產生危險、破壞性的劇烈搖晃，因為即使是較微小的海浪衝擊籠子，也會導致共振現象，強化搖晃的力度。為開發新型養殖籠，科學家從有關火箭燃料桶的物理學文獻中取經，諸如穩定並控制火箭燃料桶、燃氣輪機，以及涉及克服旋轉槽離心力與流體動力學行為的研究，都有助於解決問題。美國物理聯合出

版社刊登的一項流體力學新研究，展示了一個魚圈養系統模型，說明籠子搖晃的成因以及解決之道。圓柱狀鮭魚封閉養殖籠的一側有噴口射入海水，造成溫和的循環流動，最強水流不超過鮭魚可在較長時間內維持的臨界泳速。為模擬養殖籠遭遇海浪的情況，半滿的籠子藉著水中裝置做出機械式運動，以利科學家觀察、記錄各種共振，證實了當噴口以適當的角速度循環海水，晃動便可被有效地壓制。

資料來源：https://www.eurekalert.org/pub_releases/2021-03/aiop-csm021121.php

夜間光害對授粉昆蟲造成意想不到的混亂

編譯／黃仁藝

全球在夜間使用人工光源的狀況越來越普及，對夜行性物種的繁殖與授粉行為造成負面影響，進而導致農業減產與野生植物的生存危機；蘇伊士大學科學團隊首度證實，夜間人工光源也會擾亂昆蟲在白天的授粉行為。團隊在實驗中使用商用LED路燈，在6個自然草原環境中對野生的植物授粉昆蟲群體照光。作為對照組的另外6個自然草原則保持黑暗狀態。本研究密切觀察21種野生植物物種以及相關的雙翅目、膜翅目及鞘翅目昆蟲，發現被照光的植物授粉者改變了白天與植物的互動次數。情況根據植物物種的不同而有所

差異，有些植物被造訪的次數稍微下跌，有些則遭受重大衝擊，但也有部分植物被光顧的次數大幅提升。科學家另有令人意外的發現，比方說，雖然受光照與未受光照的天竺葵與授粉者互動的次數並未改變，但前來的卻不是同一批昆蟲——雙翅目昆蟲減少了對夜間照光天竺葵的授粉活動，但鞘翅目昆蟲卻更加活躍。除了天竺葵，至少還有另外2種乍看授粉次數未受影響的植物，呈現了相似的改變。

資料來源：https://www.eurekalert.org/pub_releases/2021-03/uoz-ala031721.php

人工智慧科技開啟自動化作物種子分析的大門

編譯／黃仁藝

作物種子分析對許多國家的農業來說是法律規定必須進行的程序，然而在南美洲國家仍只能採用人力操作。巴西聖保羅大學農學院研究團隊正在開發人工智慧，讓種子品質分析過程自動化、流水線化且具非侵入性，不會在過程中毀損收成或產生殘餘物。此一人工智慧以光學為基礎，利用葉綠素螢光科技與多光譜影像技術對植株與種子的影像進行分析，接著進入機器學習階段，使影像的解讀全自動化。在採樣分析開發與進入實際操作的階段，專家們選用來源地、生產季節與儲存狀態均不相同的高經濟價值番茄與蘿蔔做測試。

由於來自各地的番茄與蘿蔔開花時間各異，種子並非同時生產，一批種子中往往混合成熟與不成熟者，造成人力檢查的困難。經過人工智慧檢定，則可對種子做較為精準的比較；發芽檢測觀察在受控環境下的幼苗狀態，而活力測試使幼苗承受壓力，觀察其結果。不少重要的品種在使用光學影像科技時能以最低的錯誤率進行批量分析，而非僅限於採樣分析，因而遠優於人工鑑定法。

資料來源：https://www.eurekalert.org/pub_releases/2021-03/fda-tbo031921.php

臺灣農試所推出多項新品種及技術

資料整理／編輯部

行政院農業委員會農業試驗所（簡稱農試所）3月16日於該所教育訓練中心辦理2021年研發成果媒合會，推出合計18項花卉、蔬菜、果樹及特用作物之新品種或新品系，另有6項新技術發表。

因應全球氣候變遷，農試所選育的新品種將耐熱或低需冷性納入優先考量。本次推出的新品種（系）包括火鶴花、石竹、梅、櫻花、文心蘭、萬代蘭、蝴蝶蘭、花椰菜、芥藍、草莓、枇杷、鳳梨、棗、芒果、木瓜、桃以及咖啡，當中，粉紅色系小花蝴蝶蘭、草莓台農1號、木瓜台農11號一小寶及咖啡台農1號更為首次亮相。

粉紅色系小花蝴蝶蘭以創造新花色新形態為育種目的，進行屬間育種，為蝴蝶

蘭與異屬蘭花雜交，具有雙梗特性，同時幼年期較短，溫室周轉率高。首次花可達27~30朵以上，花序上有三分之二花朵同時綻放，觀賞性高，且無邊開花邊凋謝之缺點。

由於草莓桃園1號一豐香受氣候和病蟲害影響，栽培面積和產量逐年下降，農試所積極開發新品種「台農1號」，篩選草莓親本雜交授粉，再從實生苗選拔出早花、果實硬度適中、具香氣且鮮食風味佳的草莓台農1號，果實糖度8.6~10.5° Brix、酸度0.27%~0.36%，具醇厚乳香和果酸香氣，鮮食風味甚佳，亦適合烘焙糕點裝飾或製作頂級果醬。



粉紅色系小花蝴蝶蘭的溫室周轉率和觀賞性皆高。



1 | $\frac{2}{3}$

1. 草莓台農1號令人食指大動。
2. 木瓜台農11號一小寶耐儲運，具外銷潛力。
3. 咖啡台農1號有豐富堅果香氣。

木瓜台農11號一小寶果型為長橢圓形，果肉呈橙黃色，平均果實重量較台農2號小，適合小家庭食用，且果實可溶性固型物約11~13° Brix，與台農2號相當。台農11號果皮厚度較厚，後熟程度亦較台農2號緩慢，故具耐貯運特性、儲架壽命高。

咖啡台農1號具有質地溫和的果酸、豐富堅果香氣風味特色，可在臺灣中低海拔

栽培，葉片中的綠原酸含量高於一般咖啡品種2倍。

本次推出的新技術包括文心蘭產期調節技術、百香果漿抽取設備、高機能性成分咸豐草生產技術套組、頂吸式壓差預冷設施，以及咖啡葉茶製作與綠原酸萃取技術。其中，咸豐草為臺灣隨處可見的草類植物，同時也是聯合國糧農組織及衛生福



業者與農試所研究同仁交流討論新技術。

農試所林學詩所長介紹本次媒合會的主打星。
(圖片提供／農試所)



利部（簡稱衛福部）公告「可供食品用原料」植物，傳統上取其清熱解毒及消炎的特色，廣泛使用在罐裝茶飲等民生嗜好消費品。農試所開發之高機能性成分咸豐草生產技術，除整合高產優質栽培技術、低風險有害生物安全防治技術及高效乾燥保存技術外，亦提高咸豐草降血糖指標成分聚乙炔醯類（cytopiloyne, CP）含量達30%以上，增加咸豐草原料應用的多元性。

另外，咖啡已成為現代人提神舒壓的首選飲品，而咖啡除了咖啡因之外，還有一種具抗氧化能力的多酚——綠原酸。農試所指出，透過專業的萃取製備製程，能有效萃取咖啡葉中的綠原酸，並提高5倍含量，可應用在美容保健產品的開發，另衛福部已於110年1月5日公告訂定咖啡葉為可供食用原料，農試所利用製茶技術，調整茶菁揉捻與發酵方式，已可生產出咖啡因含量低，且綠原酸含量提高7倍的咖啡葉茶。



活動現場熱鬧非凡，業者與媒體共襄盛舉。
(圖片提供／農試所)

農業科技活動

放眼世界，掌握農業脈動



因應新冠肺炎疫情，近期活動排程可能有所變動，請以主辦單位提供的最新資訊為準。

5/10-11
線上會議

第3屆植物科學與研究國際研討會 3rd International Conference on Plant Science & Research

21世紀中，人類面臨食品安全與環境惡化2項重大危機，其中，植物所扮演的角色除了生產者外，同時也是環境健康系統內的重要一環；有鑑於此，本屆研討會主軸為「透過新興科技，迎接發展永續農業系統的當代挑戰」，提醒人們投入植物科學研究的迫切性與重要性，會中將針對植物生理、植物病理、作物增產及品種培育等議題進行討論。

5/11-14
線上會議

第5屆CIGR國際會議 5th CIGR International Conference

本會議主辦單位為國際農業和生物系統工程委員會（CIGR），是國際間農業與生物系統工程領域中的指標性學術機構，本次會議主題為「以工程技術整合農業與社會」，將邀集相關領域的學者專家共同探討農業與社會、植物系統、收穫後處理技術、食品科技、監控系統與數據管理、能源、食品科技、建築與材料、廢棄物管理、氣候變遷、機械和自動化系統等議題。

5/13-14
西班牙 巴塞隆納

第2屆精準農業及農業4.0峰會 2nd Annual Precision Agriculture and Farming 4.0 Summit

智慧農業已逐漸成為農民的日常，農業用無人機及感測器的運用使高科技農作成為當代標準，農民也開始仰賴高科技方法與技術提升農作效益，精準農業市場的相關議題備受矚目。本峰會將討論土壤感測、市場經營、數據分析、GPS定位、智慧農業app、雲端數據應用及智慧農業的未來等議題；因應疫情，本屆高峰會採線上／實體融合式會議。

5/13-15
葡萄牙 雷阿爾城

第7屆山區與陡坡葡萄栽植國際大會 7th International Congress of Mountain and Steep Slopes Viticulture

針對山區葡萄栽植與葡萄酒釀製議題，本大會提供產業科學與技術傳播的重要平臺，並將透過科學論壇、科技探訪、攝影展覽、圓桌會議及交誼大會等形式，邀集各界共同研討山區葡萄種植、陡坡葡萄園的地景與環境永續、山區葡萄栽種品質、山區葡萄酒經濟等主題，另闢研討議程探討無人機在山區葡萄種植的運用，科技探訪行程則將安排於上杜羅葡萄酒產區。

5/17-20
線上會議

農業與自然資源應用統計研討會 Conference on Applied Statistics in Agriculture and Natural Resources

農業與自然資源應用統計研討會由美國堪薩斯州立大學統計學系主辦，自1989年開辦以來已辦理逾30屆；本研討會獨特之處在於跨領域主題的結合，強調透過應用統計方法，解決農業實務工作所面臨問題，本年度將邀集來自美國、巴西、德國等各國學者進行分享，並提供實際應用案例參考。因應疫情，本屆研討會將採線上會議形式辦理。

5/20-21
斯里蘭卡 可倫坡

第4屆農商企業行銷國際研討會 4th International Conference on Agribusiness Marketing (ICABM 2021)

「農商企業行銷」探討範疇包含農商產業中的產品、市場與方法等多元面向，本屆農商企業行銷國際研討會以「迎向未來的永續農商企業」為主軸，將針對農產品製程與技術、農產合作、農產品通路與市場管理、農商行銷策略、農商市場趨勢展望等項目進行討論，同時納入永續農業及有機農業等熱門議題，期待能透過研究人員與實務工作者的交流，促進農商產業的未來發展。

5/21-22
線上會議

第2屆全球農業會議 2nd Edition of Global Agriculture Conference (Agri-2021)

早期的農業研究目的多是增加糧食產量，然而隨著農業產業生態演變，農業相關研究已開展至植物病蟲害控制、作物品種選汰、動植物培育及飼養設施以及動植物的生物學理等領域。有鑑於此，本研討會將探討環境變遷下的作物產量提升方法、農業新技術以及農業經濟等相關議題；為鼓勵年輕研究者的投入，特別設立青年研究論壇，由學生進行研究成果發表。

6/5-7

泰國 曼谷

第11屆亞洲農業與動物國際研討會**11th International Conference on Asia Agriculture and Animal (ICAA 2021)**

本研討會廣邀相關領域學者與從業人員與會，探討議題包含農業生物技術、農業生產與食品安全、精準農業、農業動力與機械、農業廢水管理、農畜產品產業、全球畜牧產業、動物健康與福祉、水土保持工程等，並邀請美國加州大學及南韓慶尚大學教授擔任主講分享，其專長領域分別為水資源管理及園藝植物。本研討會發表內容將刊載於農業科技期刊 (*Journal of Agricultural Technologies*)。

6/7-9

線上會議

2021 IAMO論壇：生物經濟下的農業食品系統**IAMO Forum 2021—Agrifood Systems in the Bioeconomy**

本論壇由關注轉型經濟下農業發展的「萊比錫農業發展研究所」(IAMO)主辦，由於生物經濟的出現將對農業食品系統產生重大影響，生物技術的發展趨勢也使市場經濟秩序需被重新定義，面對這項新興的經濟形態，相關的跨域研究將有助於農業食品系統的轉型；有鑑於此，本屆論壇將探討生物經濟中的土地利用、農業食品系統、永續發展、產業價值鏈等多元議題。

6/7-11

線上會議

IDF國際乳酪科學與技術論壇**IDF International Cheese Science and Technology Symposium**

本論壇由國際乳業聯盟 (IDF) 所召開，為促進乳酪產業發展，每4年於世界各國巡迴舉辦，為酪農界一大盛事；本屆因應疫情採線上論壇形式辦理，將邀集學者、科學家、乳酪專家及業界代表等，分享產業中的最新研究與應用，包含微生物生態學、菌種、乳酪熟成、乳酪風味、乳酪科技、製程技術、乳酪結構及乳酪食品營養與健康等議題。

6/9-10

比利時 布魯塞爾

2021歐洲生物性農藥研討會**Biopesticides Europe 2021**

近年來，全球及歐洲生物性農藥市場發展已日益成熟，由於使用傳統農藥的限制增加，以及永續農業的市場需求提升，生物性農藥將成為歐洲農業中不可或缺的生物控制工具，儘管如此，相關規範及註冊仍使生物性農藥的商業化充滿挑戰。本研討會將邀請研究人員及相關管理單位代表，就生物性農業當前的挑戰與未來發展進行討論，同時帶來最新的市場洞見與研發成果。

6/21-22

線上會議

智慧化及永續農業國際研討會**International Conference on Smart and Sustainable Agriculture (SSA 2021)**

為促進智慧化與永續農業從業人員的交流，本研討會提供相關領域研究成果及實務經驗發表平臺，並鼓勵跨域共同討論；會中探討主題包含智慧化農業的數據分析、物聯網、衛星通訊、智慧化灌溉系統、智慧化農業與都市農業、農業2.0的廢棄物管理、資訊安全與隱私權、傳統農業與智慧化農業的融合、自動化系統、機器人與節能／節電設備等。

6/24-25

線上會議

室內農業科技創新峰會**Indoor AgTech Innovation Summit**

本屆峰會採線上會議形式，將邀集國際間農場經營者、食品零售業者、投資者、種原公司及技術供應商等，共同探討室內農業經濟的未來，以求在環控農業及立體農業中創造最大規模與效益；會中主題包含農業生產、環境控制、市場經營等各面向，涵蓋自動化農業、大量生產、銷售觀點、種原優化、經濟規模、環境因子控制、食品系統、環境能源成本控制、供應鏈等子項目。

6/25

臺灣 臺中

2021食農產業傳播與行銷學術研討會**2021 Conference on Communication and Marketing in Food and Agriculture Industry**

本研討會由教育部、國立中興大學農業暨自然資源學院及生物產業管理研究所共同辦理，以農商企業經營管理面向為主軸，邀請農業與食品相關領域學者和實務工作者共襄盛舉，會中探討議題包含：農業與食品產業創新與創業管理、農業農村發展與規劃、食品產業行銷管理、農商企業發展與管理、農產品貿易與行銷、農業與食品安全傳播及其他食農產業相關領域。

7/4-8
線上會議

2021農業工程線上會議 AgEng2021 Online Conference

全球的農業工程、技術、研究等各專業領域從業人員，在疫情期間肩負著持續提供食品與飼料生產的重責大任，透過本會議所安排的專業分享與經驗交流，與會人員可共同討論農業發展現狀及未來願景；本屆會議關注主題為「全球數位化下的農業工程新挑戰」，探討議題包含智慧化農業、精準農／畜業、自動化技術、數據管理、土壤及水利工程、永續農業系統、循環經濟等。

7/5-7
西班牙 巴塞隆納

2021世界種子大會 2021 World Seed Congress

本會議由國際種子聯盟（ISF）所主辦，該聯盟為全球種子產業中最具規模的非營利組織，被視為跨國層級的產業代表，其主辦的國際種子大會亦為業界盛事，會中除創造研究與產業交流平臺外，亦為重要的產業策略與貿易結盟發展基地，本屆會議主題為「種下一個充滿活力的未來」，會中將探討種子檢疫、生物科技、種原、健康、貿易與仲裁規範等多元議題。

7/5-9
法國 土魯斯

第12屆植物激素乙烯國際研討會 12th International Symposium on the Plant Hormone Ethylene (Ethylene2021)

本論壇辦理宗旨為提供植物激素乙烯相關研究的交流平臺，以促進學術理論及技術發展；本屆研討主題包含：乙烯生物合成、乙烯訊息傳遞、乙烯與其他植物激素間的交互作用、乙烯在植物生長發育的作用、乙烯於植物繁殖發育的作用、乙烯對生物性／非生物性因子的反應、乙烯與收穫後植物生理／品質、生命科學領域中的乙烯應用方法。

7/13-15
美國 紐約

第13屆全球農業投資會議 13th Global AgriInvesting on the Green

本會議邀集全球農業與食品相關領域從業人員，包含研究學者、農企業主、技術研發與投資顧問等，共同探討農業投資發展趨勢；會中探討議題包含碳封存、自然資產、再生農業、永續農業評估、農業科技、各國農業經濟現況評估等，帶領與會者藉由瞭解各國農業的發展現況，進而審視農業經濟與投資管理，以掌握全球農業發展趨勢脈動。

7/19-22
匈牙利 布達佩斯

第13屆歐洲精準農業研討會 13th European Conference on Precision Agriculture (ECPA2021)

本屆會議將探討精準農業的施作、設備、管理、科技等各面向，會中討論項目包含農園藝、垂直農業、莊稼保護、農作物遙測監控系統、智慧化澆灌系統、營養控制、作物收成與品質、精準牧場管理、地理圖資數據分析、無線感測與物聯網、自動化系統、精準農業app等；另有當地精準農業企業參訪行程，可觀摩土壤、播種、營養控制、莊稼保護與數據管理等技術主題。

7/27-28
印尼 茂物

第2屆熱帶及亞熱帶觀賞植物國際研討會 2nd International Symposium on Tropical and Sub-Tropical Ornamentals

本會議由印尼茂物農業大學所主辦，將邀集熱帶及亞熱帶觀賞植物相關領域中，具備科學研究、生產技術、育種與種植、切花與市場行銷等專長之從業人員，共同探討觀賞植物的發展現況與未來願景，討論議題包含植物生理、育種與遺傳、植物保護、植物品種與基因、生物技術、產量與市場、植物營養、收穫後處理技術、觀賞植物與地景、水生觀賞植物等。

7/28-29
法國 巴黎

第5屆植物基因組與植物科學世界大會 5th World Plant Genomics and Plant Science Congress

本屆大會宗旨為「超越植物基因組與植物科學的視野」，會中將探討植物科學的眾多面向，包含農業科學、植物品種、分子標記、組織培育、作物改良、疾病抗性、植物形態、植物生理、植物演化及植物病理等，同時探討相關數據分析與管理方法。本大會另設有「年輕科學家獎」，提供年輕科學家向國際大師及企業學習的難得機會，鼓勵更多年輕學者投入植物基因組科學相關領域。

農業網站導覽

知識經濟時代，一指蒐羅寰宇資訊



歐洲農業保護聯盟

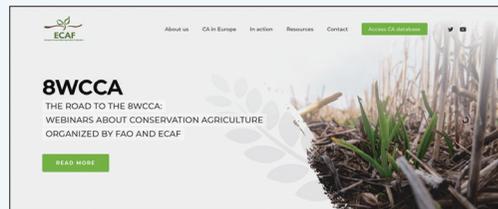
European Conservation Agriculture Federation

<https://ecaf.org>

歐洲農業保護聯盟（European Conservation Agriculture Federation, ECAF）1999年於比利時首都布魯塞爾成立，旨在透過維持可耕作的土壤和生物多樣性，以保護農業環境的可持續性，並為農民帶來經濟優勢。ECAF目前有19個國家協會參與，向歐洲各地農民宣傳土壤管理的方式和好處，此舉展現了ECAF對歐盟主要農業耕地區域的關注。

ECAF的目標有三，第一是「資訊」：在推進農業的可持續性的前提下，提供有關保護農業耕地及其生物多樣性的技術資訊，使這些資訊普及至歐

洲廣大農民；第二是「調查」：鼓勵各地機構組織發展、教育和調查有關耕地的保護措施以及生物多樣性；第三則是「發展」：為實現前述目標，發展各種活動和項目，以多國聯盟之力推動歐洲農業永續經營。



(圖片來源 / <https://ecaf.org>)

美國農藝協會

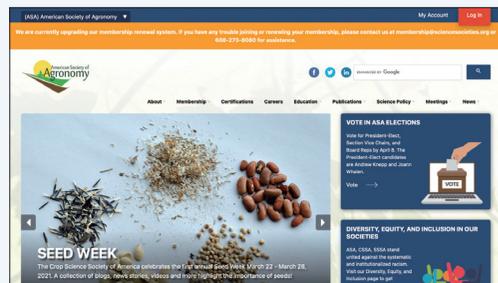
American Society of Agronomy

<https://www.agronomy.org>

美國農藝協會（American Society of Agronomy, ASA）成立於1907年的麥迪遜，擁有超過7,000名成員及12,000名認證專家，講究以整合性、全面的視野看待農業，藉農藝學專家之力來研究作物、土壤科學和生態學等議題，並發表經過同行評審的研究出版品，例如土壤性質、土壤如何與作物交互作用、作物需要哪些肥料、何時與如何施肥、作物生長方式、氣候與其他環境因素如何影響作物的各生長階段、如何防治野草和害蟲等。

ASA網站提供了有關農藝生產、生物統計學、氣候模型、環境品質以及土地管理等資訊，目的為傳遞科學知識。同

時，ASA與美國作物科學協會（Crop Science Society of America）、美國土壤科學協會（Soil Science Society of America）皆有合作，打造一個橫跨農業各領域的深度資訊網絡。



(圖片來源 / <https://www.agronomy.org>)

深耕臺灣 用心每一天

每期深入淺出報導農界熱門議題及動態
每期紮實採訪找出農民們的問題癥論點

幫助您掌握國內外農業的趨勢與新知
提供您完整農業疑難雜症的知識金庫

陪伴農民的逗陣好朋友，豐年！



豐年 一年 12 期

訂閱優惠價 **1,350** 元



2025年，開創新型態農產業！

農業PLUS， 華麗變身！



2025年，日本農業分水嶺
巧妙運用「社會5.0」概念，
撙起看似夕陽產業的農業，
轉「守」為「攻」的策略，
大刀闊斧開創農業新局面。

精闢剖析日本農業的現況與未來，
借鏡日本農業掌握臺灣農業先機。



購書去



豐年社

如需團購，請洽豐年社，或電 02-23628148*205

ISSN 2521-490-X



9 772521 490004