

金門地區第 59 屆中小學科學展覽會

作品說明書

科 別：生物科

組 別：國中組

作品名稱：「果」然有「酵」-蛋白質酵素

關 鍵 詞：酵素、蛋白質、水果 （最多 3 個）

編 號：

製作說明：

- 1.說明書封面僅寫科別、組別、作品名稱及關鍵詞。
- 2.編號由國立臺灣科學教育館統一編列。
- 3.封面編排由參展作者自行設計。

摘要

經過果凍消失事件後，我回想起國一聲物課本中所提到的蛋白質酵素，它可以分解蛋白質；也因此，我與二位國二學弟一同進行了水果蛋白質酵素的實驗，我們找了這季常見的 7 種水果與傳說幫助消化的養樂多進行吉利丁凍分解實驗。藉由吉利丁凍上硬幣下降的高度，判斷水果汁中蛋白質酵素的含量。經過一連串的實驗後，我們發現準備的 8 種水果中所含的蛋白質酵素從多到少的順序：奇異果>檸檬>鳳梨>橘子>葡萄>蘋果>養樂多；另外，飯後喝養樂多幫助消化這件事，還不如飯後吃一顆奇異果來的有效，多吃水果對於蛋白質的消化是有幫助的，可在這實驗中得到印證的。

壹、研究動機

生活當中甜點是一個不可或缺的夥伴，有一天我正在客廳考慮等等要吃什麼點心時，我突然將目光轉移到桌上的果凍，然後我又在冰箱找到了鳳梨，突然心血來潮的我，將鳳梨切丁加入了果凍裡，一時忙於其他事情忘了吃，經過 2 小時後，回來準備要吃時居然發現我的果凍居然少了，此刻的我非常的不開心，發誓要找到兇手，開始詢問了家裡所有人果凍的事情，大家卻都說沒吃，我心情沮喪地回到客廳後，我發現我的果凍並的更少了；我感到事情並不單純，具有實驗精神的我又重新將鳳梨切丁加入新的果凍裡，靜靜地等待觀察，發現果凍真的慢慢的變少了，原來不是別人吃掉的阿，極具好奇心的我就開始了此次的實驗。

貳、研究原理

一、吉利丁(明膠)

明膠又稱魚膠或吉利丁，是以動物皮、骨內的蛋白質即膠原製成，帶淺黃色透明，無味的膠質，主要成分為蛋白質。明膠通常用於食物、藥物或化妝品的膠凝劑。明膠是膠原蛋白的一種不可逆的水解形式，且被歸類為食品。它常用於軟糖以及其他產品，如果凍、棉花糖、冰淇淋和優格。明膠一般用於食品的形式是片狀，顆粒劑或粉末，有時使用時需在水中預溶。

明膠凍製作也讓我們花了不少功夫，首先，我們依照包裝說明，5g 粉配 20ml 水的比例去製作明膠凍(W%=20)，我們發現這樣的明膠凍太硬，需要花非常多的時間才能看到分解的效果，因此，我們經過多次的嘗試我們發現 W%=5 的果凍較不易受水的影響，而所需的實驗時間也較適當。

二、酶

酶（又稱酵素，英語：Enzyme），指具有生物催化功能的高分子物質。在酶的催化反應體系中，反應物分子被稱為受質，受質通過酶的催化轉化為另一種分子。幾乎所有的細胞活動進程都需要酶的參與，以提高效率。與其他非生物催化劑相似，酶通過降低化學反應的活化能來加快反應速率，大多數的酶可以將其催化的反應之速率提高上百萬倍；同樣，酶作為催化劑，本身在反應過程中不被消耗，也不影響反應的化學平衡。與其他非生物催化劑不同的是，酶具有高度的專一性，只催化特定的反應或產生特定的構型。

目前已知的可以被酶催化的反應有約 4000 種。

三、水果蛋白質酵素

從網路上，我們查到日常生活中常見的水果酶及其功能：

椰子酵素：預防心臟病，關節炎和癌症，強健肌膚，滋潤止咳；2.葡萄柚酵素：降低膽固醇，預防感冒及牙齦出血；3.哈密瓜酵素：消暑解燥；4.西瓜酵素：消暑利尿，降血壓；芹菜酵素：補充體力，舒緩焦慮、壓力；香蕉酵素：提高精力，強健肌肉，滋潤肺腸，血脈暢通；葡萄酵素：調節心跳，補血安神，加強腎、肝功能，幫助消化；梨子酵素：能維持心臟，血管正常運作，去除體內毒素；鳳梨酵素：消腫祛溼，幫助消化，舒緩喉痛；木瓜酵素：消滯潤肺，幫助消化蛋白質。

其中跟蛋白質分解有關的酵素有下列幾種:鳳梨、木瓜、奇異果...等等，除此之外我們還嘗試了種，我們認為有效的其他水果及物質。

參、研究目的

- 一、比較不同體積水果汁對蛋白質分解能力的影響。
- 二、比較水果酵素，對於蛋白質的分解的能力的影響。

肆、研究設備及器材

- 一、實驗材料：(一)水果:鳳梨、橘子、奇異果、葡萄、蘋果、檸檬。
(二)其它:逆滲透溫水(20 度)、養樂多。
- 二、實驗器材：電子天平、燒備 50ml、100ml、500ml、量筒 25ml、50ml、100ml、攪拌棒六根、藥匙、10 元硬幣、果汁機、水果刀、針筒、一口杯。

伍、研究過程或方法



<實驗一>不同體積鳳梨汁

- 一、實驗組步驟：

- 1.將 95c.c.的溫水倒入燒備中，然後加入 5 公克的吉利丁粉，隔水加熱攪拌至均勻。
- 2.將吉利丁溶液倒入一口杯中(液高 2cm)，並放入冰箱內冷藏待其結凍。
- 3.分別於 4 杯吉利丁凍中加入 2.5ml、5ml、7.5ml、10ml 鳳梨汁，並在上方放置 10 元硬幣。
- 4.以上實驗各重覆 3 次並記錄硬幣下降高度。

二、空白實驗步驟：

- 1.將 95c.c.的溫水倒入燒備中，然後加入 5 公克的吉利丁粉，隔水加熱攪拌至均勻。
- 2.將吉利丁溶液倒入一口杯中(液高 2cm)，並放入冰箱內冷藏待其結凍。
- 3.將吉利丁凍中加入 5ml R.O 逆滲透溫水，並在上方放置 10 元硬幣觀察。
- 4.以上實驗各重覆 3 次並記錄硬幣下降高度。

<實驗二>不同種類果汁

一、實驗組步驟：

- 1.將 95c.c.的溫水倒入燒備中，然後加入 5 公克的吉利丁粉，隔水加熱攪拌至均勻。
- 2.將吉利丁溶液倒入一口杯中(液高 2cm)，並放入冰箱內冷藏待其結凍。
- 3.分別 7 杯吉利丁凍中分別加入 5ml 鳳梨、橘子、奇異果、葡萄、蘋果、檸檬...等果汁及養樂多，並在上方放置 10 元硬幣後觀察。
- 4.以上實驗各重覆 3 次並記錄硬幣下降高度。

陸、研究結果

一、空白實驗：5ml 水

時間 (分)	5	10	20	30	60	120	150	180	210
下降 高度 (cm)	0	0	0	0	0.1	0.25	0.3	0.55	0.69

由此可知，由於本實驗的吉利丁粉濃度較低，因此會受水的影響，可求出趨勢方程式用以修正之後的實驗數值，以降低實驗誤差。

二、不同體積水果汁對蛋白質分解能力的影響：2.5、5.0、7.5、10.0ml 鳳梨汁。

時間 (分)	5	10	20	30	60	80	100	120	140	160
2.5	0	0	0	0.05	0.35	0.65	0.9	1.1	1.3	1.4
5.0	0	0.1	0.3	0.55	1.2	1.5	1.75	2	2	2
7.5	0	0.2	0.6	0.9	1.5	1.9	2	2	2	2
10.0	0	0.45	0.9	1.2	1.9	2	2	2	2	2

三、不同種類水果汁對蛋白質分解能力的影響。

1.原始數據

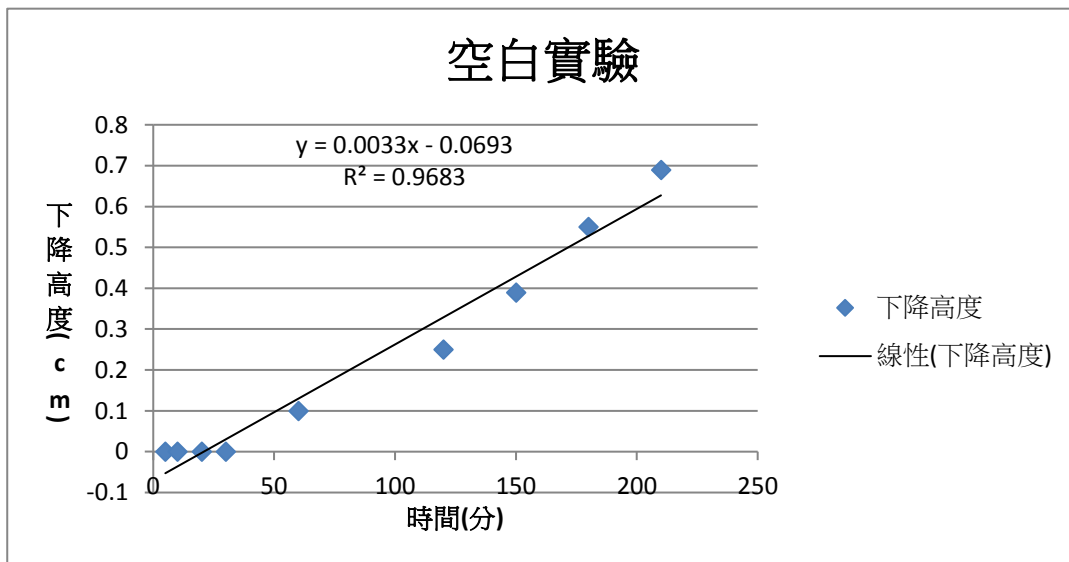
	10	15	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
鳳梨	0	0.2	0.5	0.8	1.05	1.25	1.35	1.5	1.7	1.75	1.9	2	2
奇異果	0	0.4	0.8	1.2	1.45	1.65	1.8	2	2	2	2	2	2
蘋果	0	0	0.2	0.35	0.5	0.6	0.75	0.9	1.15	1.4	1.65	1.95	2
橘子	0	0.2	0.6	0.75	0.9	1.1	1.2	1.4	1.65	1.85	2	2	2
葡萄	0	0.1	0.4	0.6	0.75	0.9	1.15	1.3	1.45	1.6	1.7	1.8	1.95
檸檬	0	0.1	0.5	0.7	0.85	1.1	1.35	1.6	1.8	1.95	2	2	2
養樂多	0	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.75	0.9	1.05	1.2	1.35

2. 實驗值(原始數據—空白值)

時間	10	15	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
鳳梨	0	0.2	0.5	0.73	0.95	1.12	1.18	1.30	1.47	1.48	1.60	2	2
奇異果	0	0.4	0.8	1.13	1.35	1.52	1.63	1.80	2	2	2	2	2
蘋果	0	0	0.2	0.28	0.40	0.47	0.58	0.70	0.92	1.13	1.35	1.62	2
橘子	0	0.2	0.6	0.68	0.80	0.97	1.03	1.20	1.42	1.58	1.70	1.67	2
葡萄	0	0.1	0.4	0.53	0.65	0.77	0.98	1.10	1.22	1.33	1.40	1.47	1.59
檸檬	0	0.1	0.5	0.63	0.75	0.97	1.18	1.40	1.57	1.68	2	2	2
養樂多	0	0	0.1	0.13	0.20	0.27	0.33	0.40	0.52	0.63	0.75	0.87	0.99

柒、結論與討論

一、空白實驗

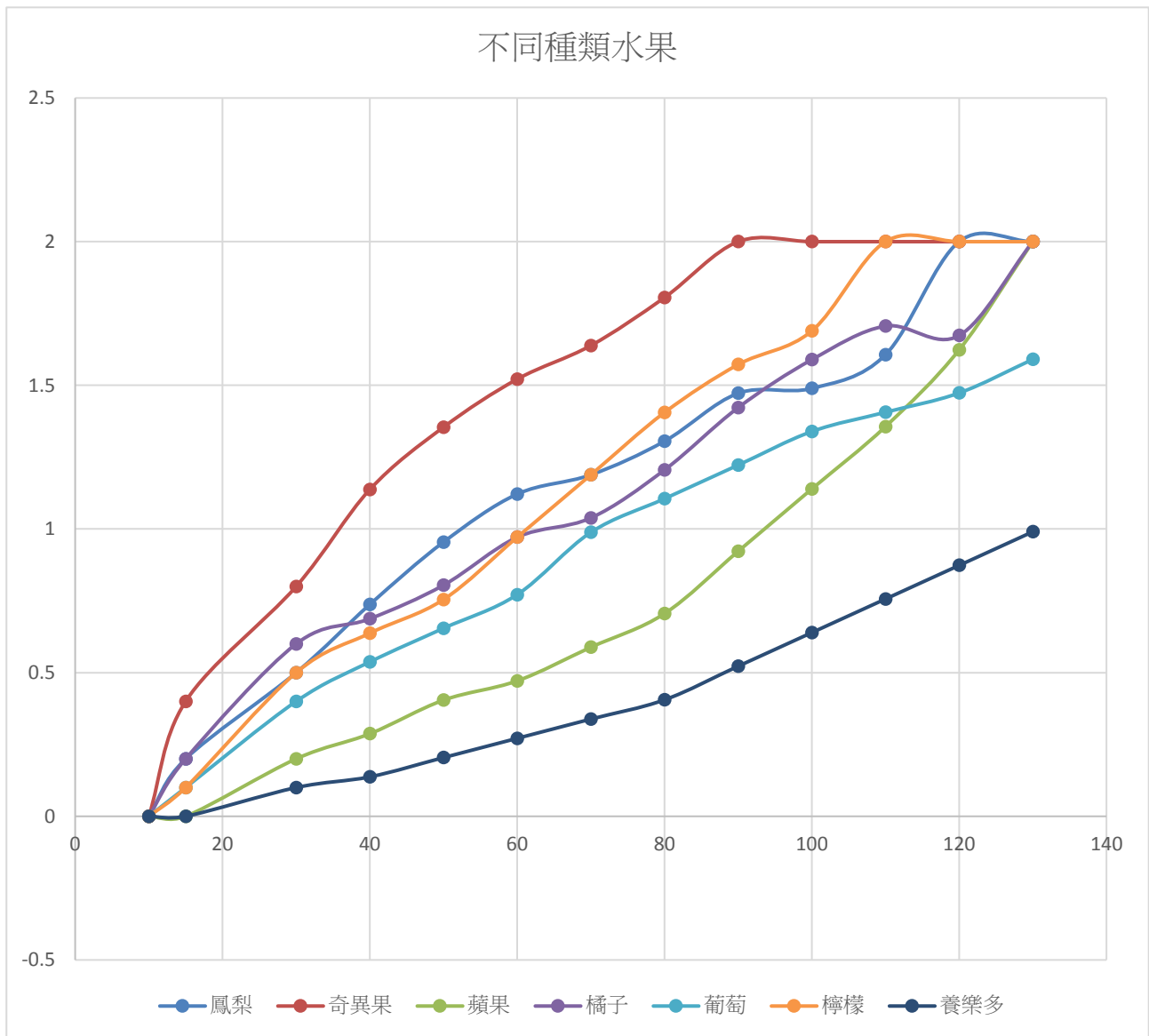


由上表可知水大約 60 分鐘後也會對果凍的分解造成影響，而各時間的影響可由方程式得到空白質。

二、不同體積鳳梨汁

由實驗數據可知，10ml 的鳳梨汁可達到最大的分解效果，但受限於一口杯的大小，我們選擇 5ml 的水果汁當實驗控制變因。

三、各式水果汁對蛋白質分解的影響



- 1.由上表可知各種水果所含的蛋白質酵素從多到少的順序:奇異果>檸檬>鳳梨>橘子>葡萄>蘋果>養樂多。
- 2.由圖中我們可以看出，飯後喝養樂多幫助消化這件事，還不如飯後吃一顆奇異果來的有效，多吃水果對於蛋白質的消化是有幫助的，可在這實驗中得到印證的。

捌、參考資料及其他

網路

1.水果酶功用資料。取自：

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1508012010957>