

名「凍」天下、驚為天人的果凍實驗

— 果汁酸鹼值及洋菜粉的比例對液體凝固的影響

摘要

在日常生活中我們總能吃到不同口味的果凍，而且不同味道的果凍吃起來的口感也不太相同，甚至在做果凍時可以發現加入不同的果汁後果凍的凝固會有所影響，以及可能連手抖不小心加多了果凍粉都有可能造成果凍凝固不相同的現象。因此我們打算利用不同酸鹼的果汁和水：洋菜粉的比例去探討是否會影響凝固結果。

一、實驗動機

在日常生活中，我們發現所吃的果凍明明是同一個品牌的，但不同口味的果凍卻有不同的口感，這引起了我們實驗的想法。在初步的實驗中，我們發現不同的果汁還有水和洋菜粉的比例，是會對洋菜粉的凝固有不同的影響，因此我們想要探究到底是果汁成分本身對洋菜粉凝固有影響，還是在不同比例之下洋菜粉本身就會凝固較快。

二、研究目的

在吃果凍時發現明明是同品牌，但不同口味的果凍卻有不同的口感，所以我們覺得不同口味的果汁會影響洋菜粉的凝固，但同時我們也想到有可能是不同口味的果凍有不一樣比例的洋菜粉，導致不同口味的果凍吃起來有不一樣的口感，因此我們探討了以下不同的操作變因對洋菜粉凝固的影響。

- (一) 探討不同果汁對洋菜粉凝固成果凍的影響。
- (二) 探討不同比例的洋菜粉含量對其凝固的影響。

三、文獻探討

(一) 凝固原理：

食物中的蛋白質經過加熱後會凝固，例如：蛋白加熱約 60 或 70°C 時，會變成黏稠凝固物，因為蛋白部分含有白蛋白，遇到熱會凝固，冷卻也不會再還原，這個反應稱作蛋白質的變性。蛋白質遇到酸或鹼性物質後，也會呈現凝固的現象，例如：豆漿遇到「鹽滷」的鹼性物質時，使大豆的蛋白質凝固就是豆腐。

(二) 凍粉比例與洋菜凝固的關係

驚天「凍」地~探討添加物對「蒟蒻果凍」凝膠機制之影響與感官品評接受度（游心瑜、江選任，中華民國第 57 屆中小學科學展覽會）藉由實驗中不同比例的洋菜粉與水結合凝固程度的關係，得知大眾喜愛的凝膠性是製作比例為「凍粉：水=1：20~30」；凍飲的比例則為「凍粉：水=1：70~80」較佳。

四、材料

 <p>洋菜粉</p>	 <p>水</p>	 <p>鐵湯匙</p>
 <p>電子秤</p>	 <p>三種同品牌不同口味的果汁</p>	 <p>相同大小的陶瓷碗</p>

(一) 材料介紹：

1. 洋菜 Agar (品牌：新光)

洋菜是一種由藻類提煉而成的凝固劑，又有植物性吉利丁之稱。可溶於 80°C 以上的熱水，當溫度降至 40°C 以下就會開始凝結。

市售的洋菜有分條狀與粉狀兩種，洋菜粉需先用熱水調勻會比較方便使用。調水的比例為 1:100 (洋菜粉:水)。製作出來的成品口感較脆硬，放置在室溫下不會溶解。

2. 果汁：使用相同品牌 (Tree Top 100% 樹頂) 的柳橙汁、蘋果汁、水蜜桃汁。

五、實驗設計與步驟

(一) 實驗設計

1. 操作變因：

(1) 實驗一：果汁 (蘋果汁、柳橙汁、水蜜桃汁、水)

(2) 實驗二：調水的比例 (1:100、1.5:100、2:100、2.5:100)

2. 控制變因：

- (1) 洋菜必須加熱至 80~90 度以上才會溶解，加入冷的溶液中必須煮至微滾，完全溶解後再冷卻至室溫形成凍狀（大約 95 度）
- (2) 水量（約 100 毫升）
- (3) 冷卻地點（常溫下的環境）
- (4) 洋菜粉品牌（新光）

（二）實驗步驟

1. 實驗一：不同果汁對洋菜凝固的影響

- (1) 把 1.5g 的洋菜粉和 100mL 水，混合，並加熱至 95 度
- (2) 將液體平均倒入四個碗中
- (3) 再將 50mL 果汁和水分別倒進四個碗裡，並加以攪拌
- (4) 在常溫下放置 3 分鐘，再用竹筷子插入其中比較筷子上殘留較多殘渣的果凍為何種果汁

2. 實驗二：水的比例對洋菜凝固的影響

- (1) 先將 400 毫升的水加熱至 95 度
- (2) 在平均分裝到 4 個碗內，並分別照 1：100、1.5：100、2：100、2.5：100 的比例去調配好溶液，將溶液的總量調整在 100 毫升
- (3) 在常溫靜置 3 分鐘
- (4) 用竹筷子戳入其中，比較水和洋菜粉的比例是否有影響洋菜粉的凝固

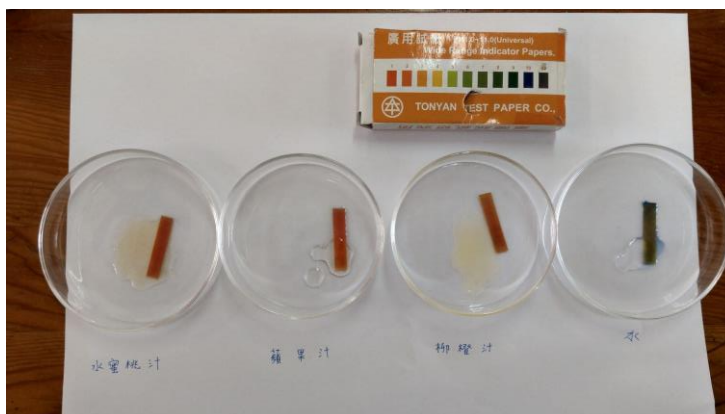
六、實驗結果

（一）實驗一：

同時放置 25 分鐘後用筷子戳入固體中，比較後發現，加入柳橙汁的果凍最會凝固，其次是水蜜桃，再來是柳橙汁，最後才是加了水的果凍。

果汁種類	蘋果汁	柳橙汁	水蜜桃汁	水
凝固速度	2	1	3	4
凝固程度	筷子戳下去有明顯殘渣	筷子戳下去無明顯殘渣	筷子戳下去有大量殘渣	筷子戳下去有濕掉的情況

利用廣用試紙檢測三種果汁的酸鹼值，得知柳橙汁的酸鹼值約在 pH2-3 之間，是三種果汁中最不酸的；而水蜜桃汁與蘋果汁的 pH 值則約為 1-2 之間。



圖一：三種果汁與水的酸鹼值測試

(二) 實驗二：

放置了 20 分鐘後，發現 2.5:100 最先凝固，2:100 是其次，接下來是 1.5:100，最後是 1:100。

洋菜粉:水	1 : 100	1.5 : 100	2 : 100	2.5 : 100
凝固速度	4	3	2	1



圖二：不同果汁製作出汁果凍凝固速度



圖三：切成塊狀後的果凍比較

七、結論

在實驗一不同果汁加相同洋菜粉的實驗中，我們可以得知不同的果汁，是會影響洋菜粉的凝固的，而三種果汁當中最不酸的柳橙汁，製作出的果凍凝固速度最快。

而在實驗二不同比例的洋菜粉加水的實驗中，我們則可以得知，比例越高洋菜粉凝固的速度會越快。