



望穿「秋」水——

秋葵黏液的基本性質測試及應用



摘要

本研究對秋葵進行不同溶液浸泡及烘乾等處理，復水後萃取黏液，發現浸泡有機溶液的秋葵失去黏液，若將該秋葵復水，則黏液會再出現；浸泡鹽水則不同，1~3%的鹽水使其產生大量黏液。隨烘乾溫度上升或烘乾時間延長，黏液萃取率下降。結果顯示不論浸泡溶液或烘乾處理，都使秋葵黏液性質改變，變化細節尚待深究。應用方面，秋葵黏液可緩和鹽酸對蛋白質的作用，具抗酸性，但其對蛋白酶作用的影響尚不明確。此外，秋葵黏液蒸發較緩，能防止水分散失，保水性佳。

研究動機

一般大眾都說吃秋葵可顧胃對身體好，但秋葵產生的黏液令人望而卻步，到底秋葵黏液是如何產生的？烹調方式是否會影響黏液的性質？查詢文獻後發現多數研究都聚焦於秋葵萃取物或其嫩果成分的功用，單純針對秋葵黏液進行的研究屈指可數，於是本研究想針對秋葵黏液的產生及基本性質進行分析，並探索可能的應用價值。

研究目的及方法

一、研究目的

- （一）建立標準化秋葵黏液萃取方法
- （二）測試秋葵黏液的基本性質
- （三）測試秋葵黏液萃取量受烘乾處理的變化，並經復水處理了解秋葵黏液性質受烘乾處理的影響。
- （四）測試不同溶液處理對秋葵黏液萃取率之影響，並經復水處理了解秋葵黏液性質在不同溶液處理下的變化。
- （五）秋葵可能的應用價值探討。

二、研究方法

（一）秋葵黏液萃取方法

先將秋葵秤重，切碎後放入研鉢並以**質量1:1**的比例加水，用杵搗成軟爛狀，將秋葵糊放入不織布沖茶袋中，置於燒杯上方使黏液滴落，待黏液不再滴落，將殘餘黏液擠入燒杯，最後將燒杯中的黏液倒入量筒中記錄黏液體積並秤取黏液質量，計算秋葵黏液萃取率。



圖一、秋葵黏液萃取裝置

【秋葵黏液萃取率計算】

$$\frac{\text{秋葵黏液質量}}{\text{處理後秋葵總質量}} \times 100\%$$

（二）秋葵黏液性質測試

- 1.觀察並紀錄紅墨水在黏液中擴散所需時間，測量「擴散速率」。
- 2.觀察並紀錄秋葵黏液在塑膠瓦楞板上流過一定距離所需時間，測量「流動性」。
- 3.觀察並紀錄秋葵黏液是否連續冒出氣泡，測量「開始沸騰」溫度，持續加熱至氣泡大量產生且快速上升，記錄為「完全沸騰」溫度，兩溫度之間的範圍，即為「秋葵黏液沸點溫度範圍」。

（三）秋葵前處理

- 1.烘乾處理  
將秋葵秤重後縱切平放於烤盤，放入烤箱後調至對應實驗所需溫度，24小時後取出秋葵並進行復水實驗步驟。
- 2.酒精浸泡處理  
調配30%、60%、90%的酒精200 mL，將兩根秋葵秤重後縱切浸入各杯酒精，2天後取出秤重，接著進行復水實驗步驟。
- 3.丙酮浸泡處理  
取200 mL 95% 丙酮，將兩根秋葵秤重後縱切浸入丙酮溶液，浸泡2天後取出秤重，接著進行復水實驗步驟。
- 4.食鹽水浸泡處理  
調配1%、2%及3%的食鹽水溶液200 mL，取兩根秋葵秤重後縱切浸入，浸泡2天後取出秤重，接著進行復水實驗步驟。
- 5.煮熟處理  
將秋葵置於熱水中加熱，待水沸騰後等待三分鐘即撈出秋葵，置冷水中降溫，即可進行後續實驗步驟。

（四）秋葵復水處理

經前處理之秋葵，秤重後浸入200 mL冷開水24小時，經復水處理後的秋葵以前述步驟萃取黏液，計算萃取率並測量性質。

（五）應用測試

- 1.保水性測試  
取兩張壓縮面膜紙，分別浸泡10 mL水以及10 mL秋葵黏液至完全吸收，將面膜紙展開放於壓克力板上，每半小時觀察記錄一次，比較水及秋葵黏液蒸發乾燥速度。
- 2.抗酸性  
抗酸性測試分兩個部分。生蛋白質的部分，將蛋白及蛋黃分離，各取3毫升置入試管中，在試管中依序進行測試。熟蛋白質的部分，則將分離的蛋白與蛋黃倒入培養皿，置入烘箱隔水加熱煮熟，再分別進行測試。
- 3.抗蛋白酶作用  
抗蛋白酶作用的測試操作流程與抗酸性測試相同，亦分為生、熟蛋白質兩部分。但將抗酸性測試中的鹽酸以市售嫩精調配成的溶液取代，且觀察時間不同，抗酸性測試中，鹽酸滴入後一分鐘即可觀察結果，但抗蛋白酶作用測試中，需等待20分鐘以上方能進行觀察。

實驗結果

一、秋葵嫩果黏液基本觀察

秋葵黏液的主要分布位置在秋葵果實內側組織表面，種子本身不產生黏液，即便將種子切開亦沒有觀察明顯黏液，由此可知秋葵種子並不產生黏液。

二、浸泡酒精與復水處理對秋葵黏液產生的影響

- 1.秋葵浸入酒精後表面產生氣泡。
- 2.浸泡一天後的秋葵褪色，褪色程度與隨酒精濃度上升而提高。
- 3.浸泡一天後的秋葵黏液消失。



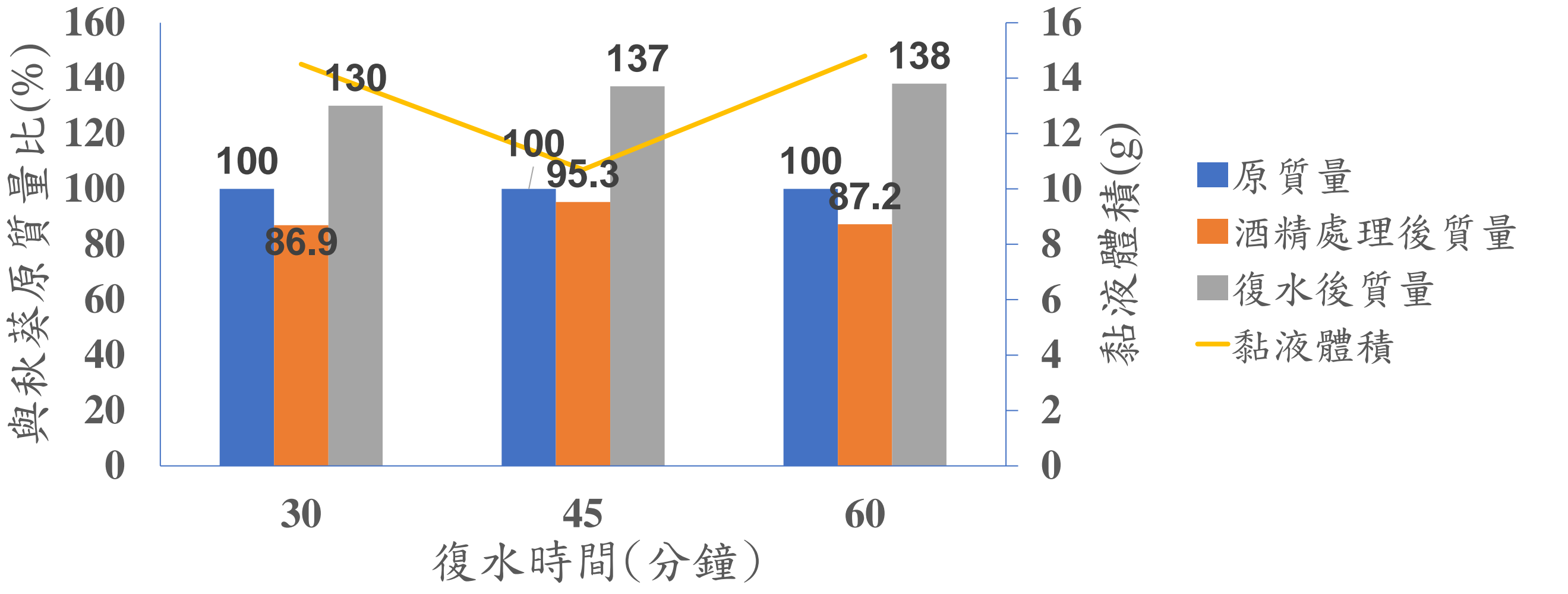
圖三、秋葵浸入酒精後表面產生氣泡



圖四、秋葵泡酒精一天後褪色，酒精呈綠色。

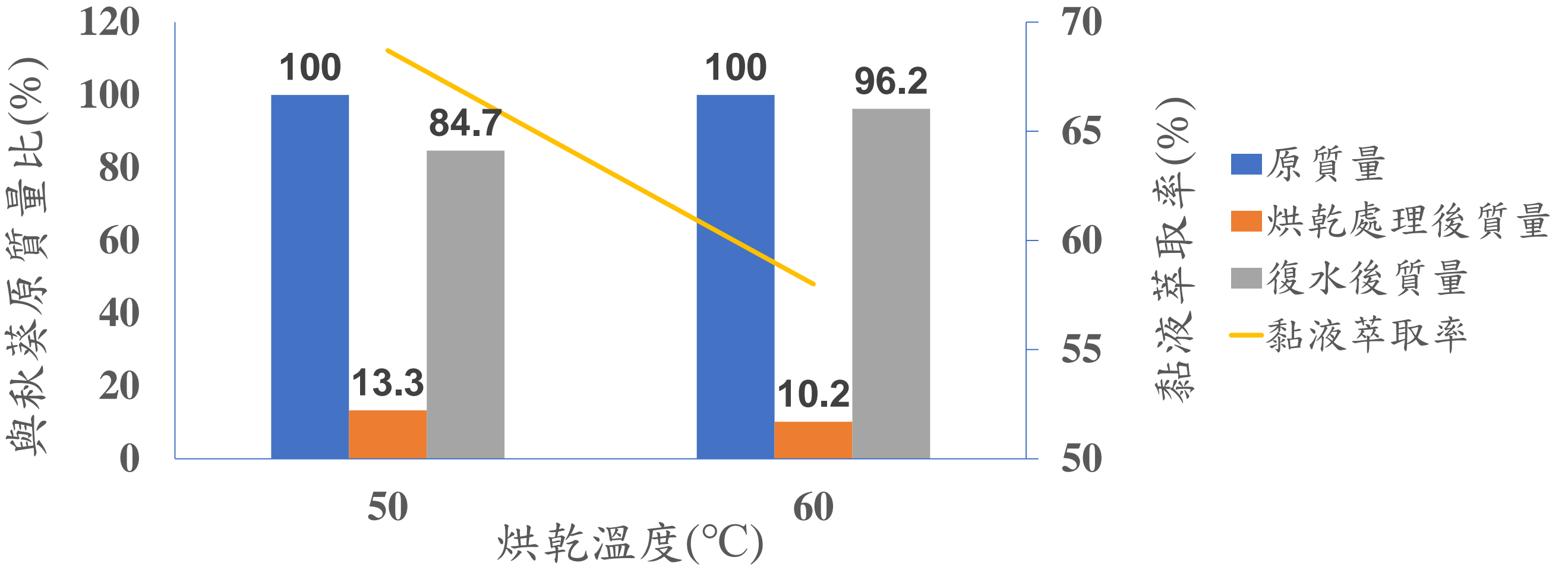


三、浸泡酒精後不同復水時間對秋葵黏液產生的影響



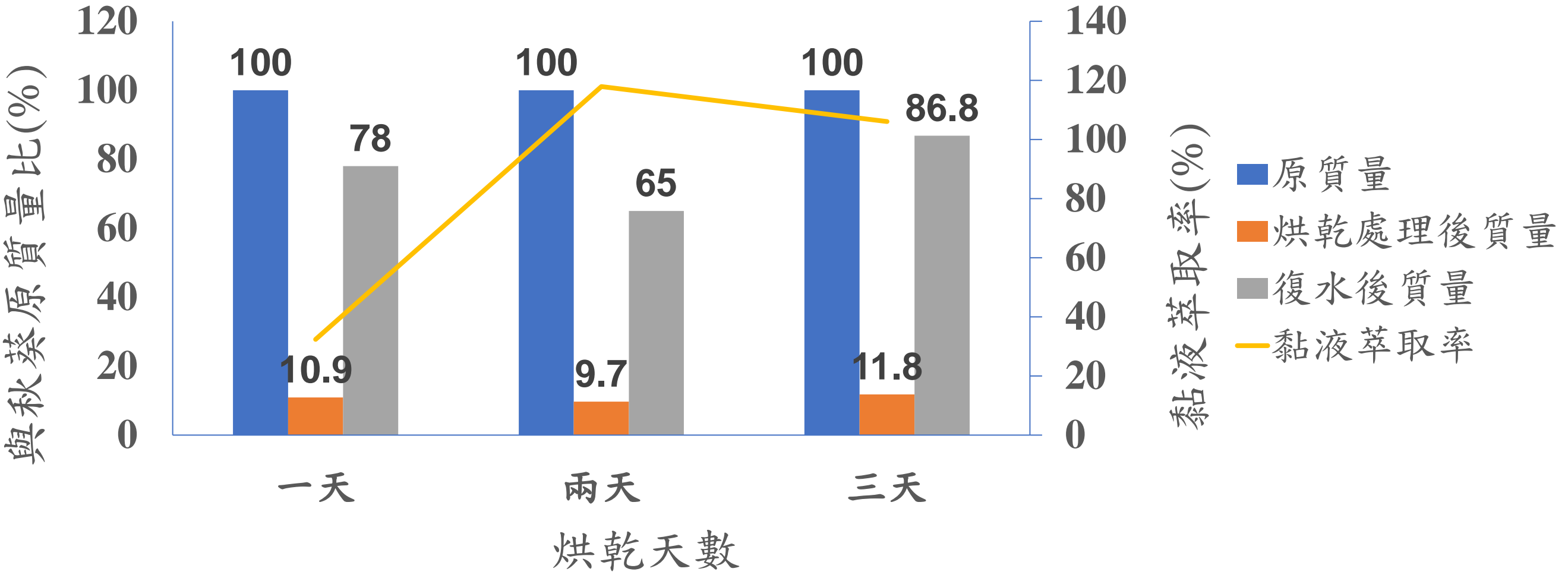
圖五、復水不同時間對於經浸泡酒精前處理之秋葵質量與黏液體積的影響。

五、不同烘乾溫度與復水處理對秋葵黏液產生的影響



圖七、不同烘乾溫度對於秋葵質量與黏液萃取率的影響

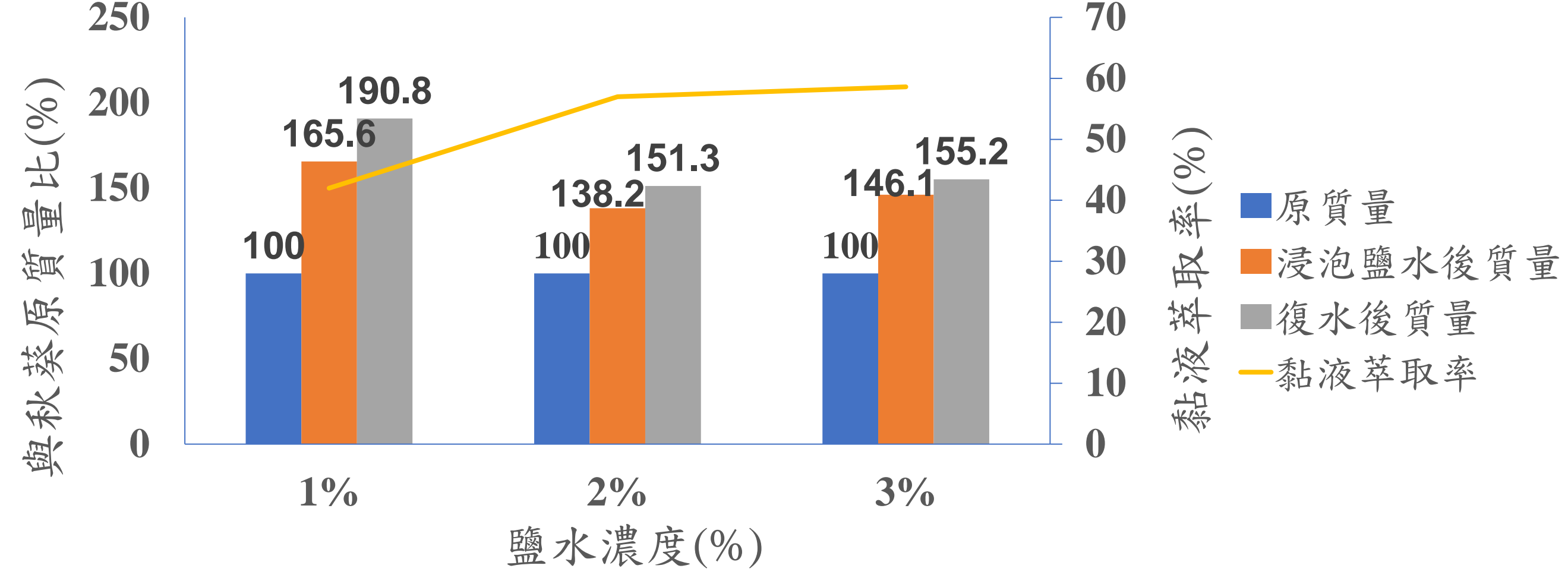
七、不同烘乾時間對秋葵黏液產生的影響



圖九、不同烘乾時間與復水處理對秋葵質量與黏液萃取率影響。

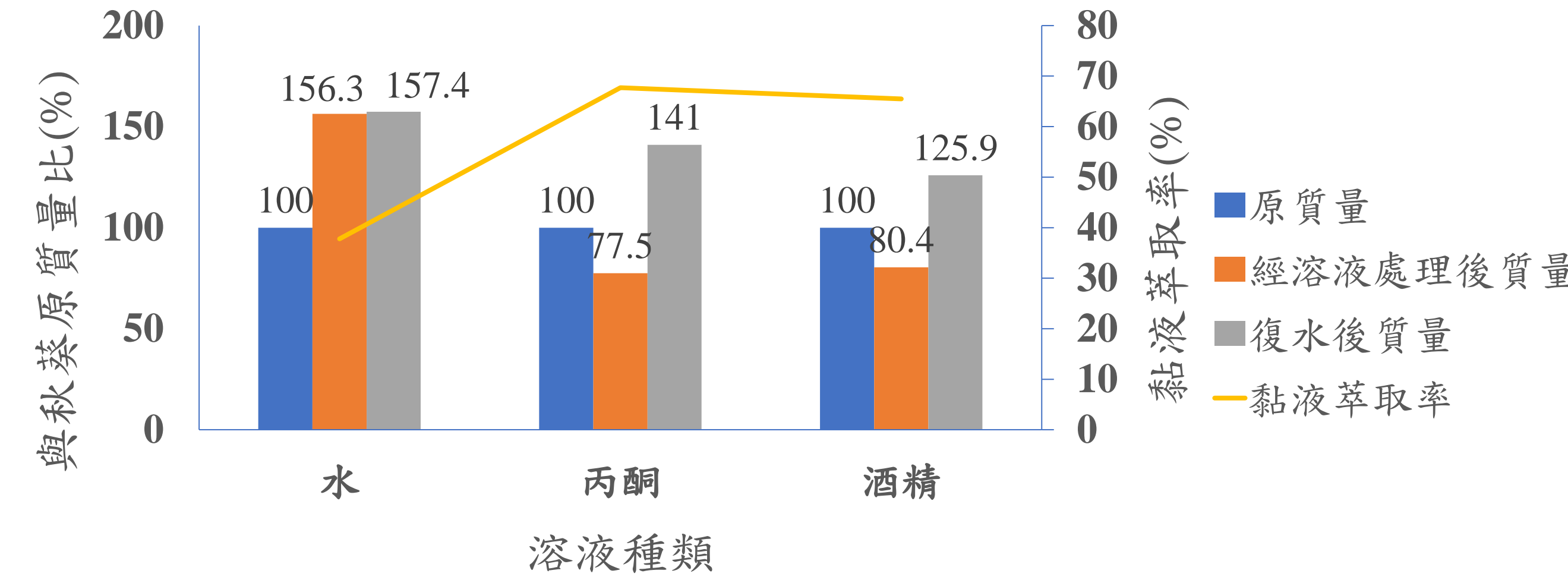
八、不同溶液前處理對秋葵黏液產生的影響

(一)不同濃度食鹽水前處理對秋葵黏液產生的影響



圖十、浸泡不同濃度鹽水與復水處理對於秋葵質量與黏液萃取率的影響。

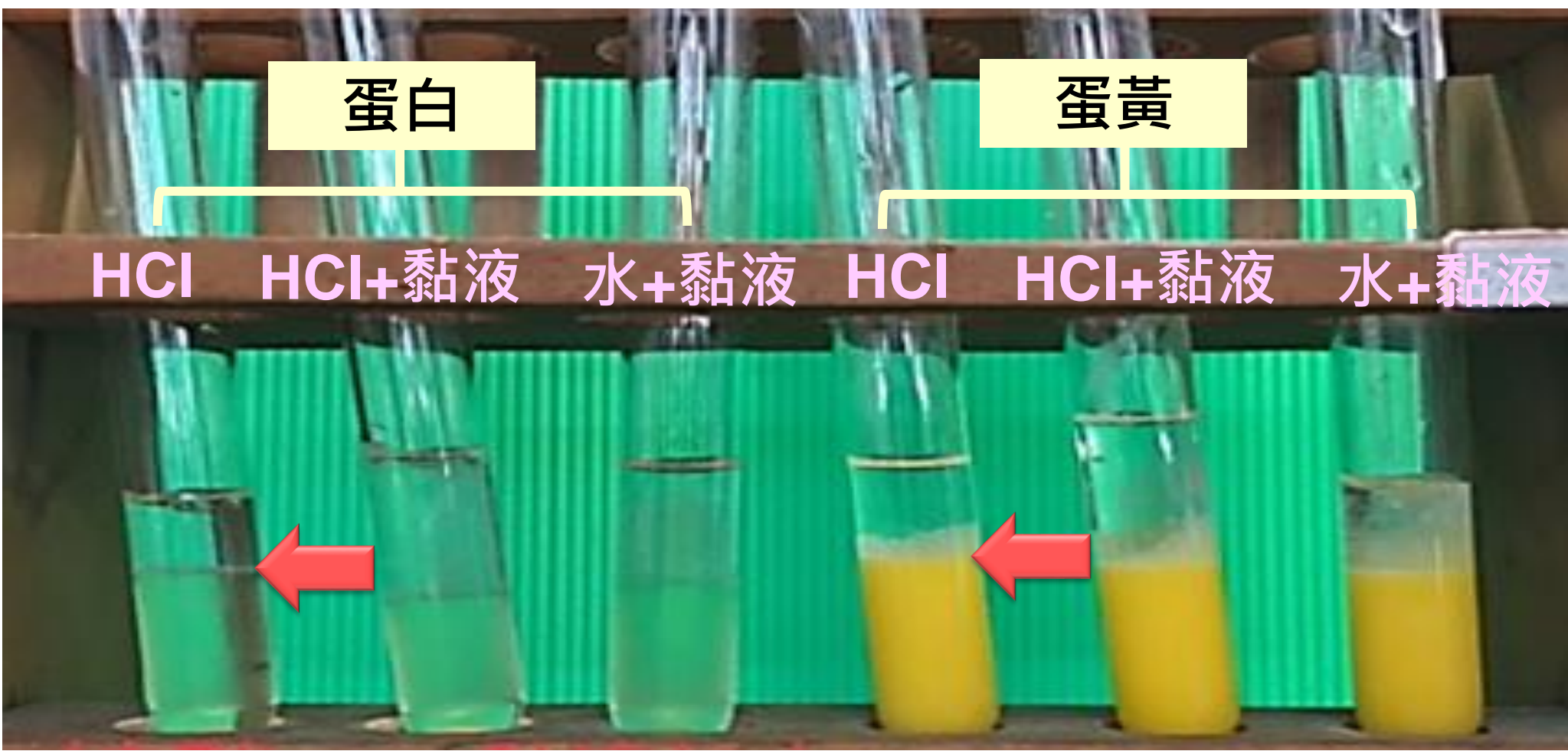
(二)不同有機溶劑浸泡前處理對秋葵黏液產生的影響



圖十一、浸泡水、丙酮、酒精與復水處理對於秋葵質量與黏液萃取率的影響

九、秋葵黏液應用價值

(一)秋葵黏液抗酸性

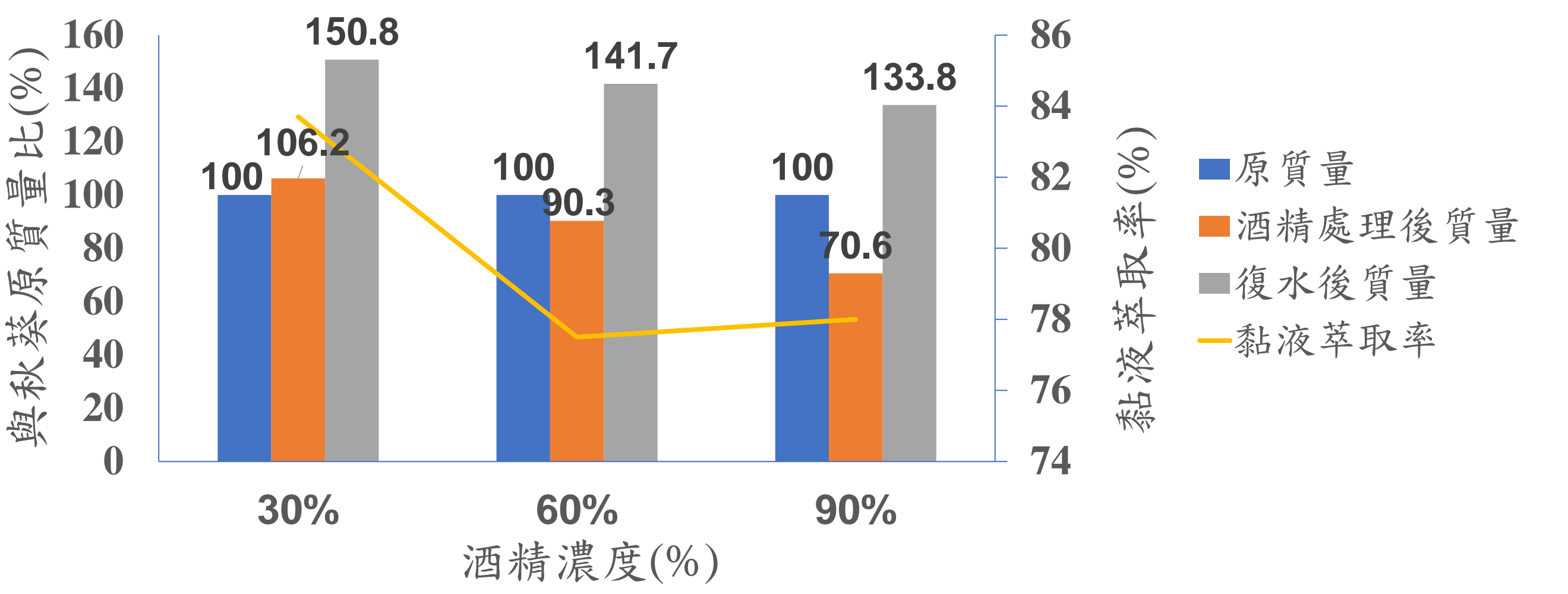


圖十二、生蛋液進行秋葵黏液抗酸性測試結果。

表四、不同比例稀釋的鹽酸—秋葵黏液混合溶液廣色試紙呈色。

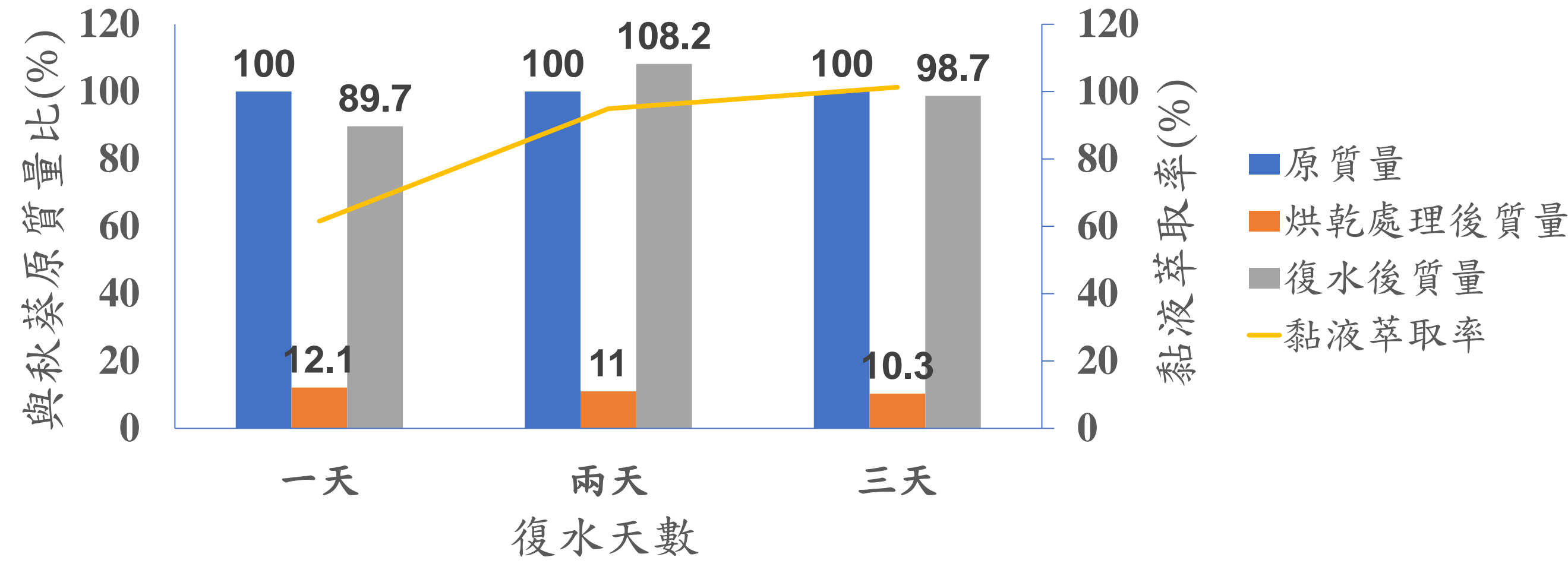
稀釋比例 (以鹽酸為1)	純鹽酸	1：1	1：2	1：4	1：9	稀釋液
以水稀釋						水
以秋葵黏液稀釋						秋葵黏液

四、浸泡不同濃度酒精與復水處理對秋葵黏液產生的影響



圖六、浸泡不同濃度酒精與復水處理對秋葵質量與黏液萃取率之影響。

六、烘乾後經不同復水時間處理對秋葵黏液產生的影響



圖八、50°C烘乾後不同復水時間對秋葵質量及黏液萃取率之影響。

表一、不同烘乾時間與復水處理對秋葵黏液性質之影響

烘乾時間 (天)	擴散時間 (秒)	流動性 (秒)	沸騰溫度 (°C)
1	1.43	0.89	48.1~58.3
2	0.87	0.21	56.5~57.2
3	2.46	0.40	58.1~60.9
新鮮萃取黏液	1.83	2.12	62~65

表二、浸泡不同濃度食鹽水及復水處理對秋葵黏液性質之影響

食鹽水濃度 (%)	擴散時間 (秒)	流動性 (秒)	沸騰溫度 (°C)
1	1.08	1.24	58~65
2	1.02	1.41	61~69
3	1.32	1.65	64~68
新鮮萃取黏液	1.83	2.12	62~65

表三、浸泡水、丙酮、酒精與復水處理對於對秋葵黏液性質之影響

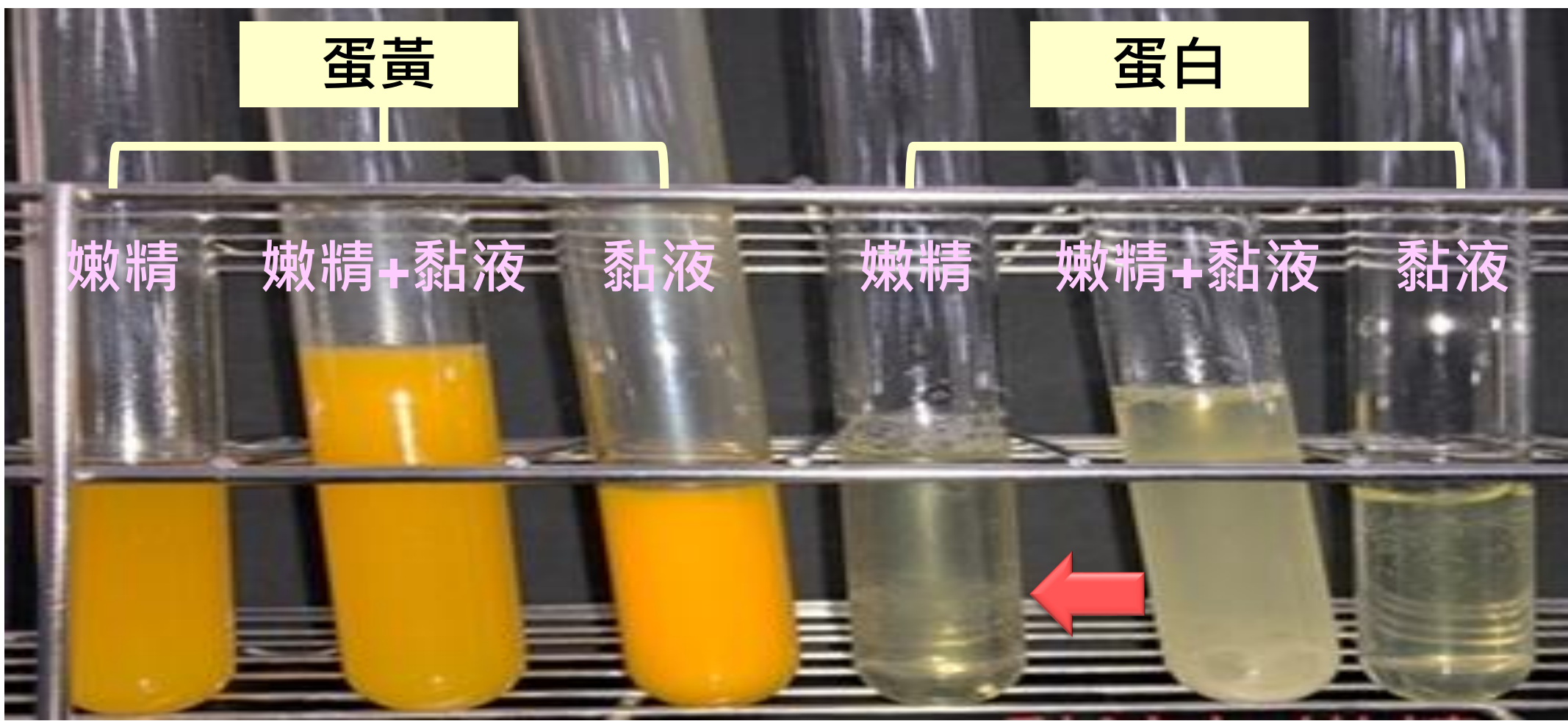
浸泡溶液	擴散時間 (秒)	流動性 (秒)	沸騰溫度 (°C)
水	1.23	0.57	54~56
丙酮	1.31	1.72	55~60
酒精	1.49	0.56	58~61
新鮮萃取黏液	1.83	2.12	62~65

表五、表面添加秋葵黏液對熱蛋白及熟蛋黃對抗pH 3鹽酸溶液作用的影響。

處理	熟蛋白	熟蛋黃
水		
鹽酸		
秋葵黏液		
秋葵黏液+鹽酸		



(二)秋葵黏液抗蛋白酶作用



圖十三、生蛋液進行秋葵黏液抗蛋白酶作用測試結果。

表六、表面添加秋葵黏液對熟蛋白及熟蛋黃對抗蛋白酶作用的影響。

處理	熟蛋白	熟蛋黃
嫩精		
秋葵黏液 + 嫩精		

(三)秋葵黏液保水性

將壓縮面膜浸泡秋葵黏液或水，比較面膜乾燥所需時間，泡水面膜約在2小時後浮起，2.5小時後掉落；泡秋葵黏液面膜約在3小時後浮起，3.5小時後掉落。



圖十四、壓縮面膜浸泡秋葵黏液後隨時間乾燥情況變化。

討論

一、不同前處理對秋葵黏液萃取與性質的影響

- 1.經泡水處理可增加秋葵黏液量，烘乾處理後隨復水時間增加，秋葵黏液萃取量亦隨之提高，可見**秋葵組織內的水分多寡左右秋葵黏液產生量，組織細胞內的含水量越高，秋葵產生的黏液量也越多**，但有其上限。
- 2.經鹽水浸泡的秋葵質量增加，顯示水由鹽水溶液滲透進秋葵組織，由此可知**秋葵組織細胞內的鹽濃度應>3%**，根據衛福部建議每人每天鈉的攝取量不宜超過2,400毫克，這表示食用秋葵需要適量，若是腎臟功能較差的人則更需注意。
- 3.經鹽水浸泡的處理也觀察到秋葵組織黏液分泌增加的現象，推測與「鹽溶(salting in)作用」有關，在蛋白質水溶液中，鹽濃度增加，鹽解離後的離子與蛋白質分子作用，使得蛋白質分子不易因聚合而沉澱，則**蛋白質的溶解度也隨之提高**。已知醣蛋白為秋葵黏液主成分之一，一方面低濃度鹽水溶液使得水分進入組織，黏液產生量高，鹽溶現象更加促進分泌的黏液溶入食鹽水中，使食鹽水處理後產生的秋葵黏液增加。
- 4.經酒精和丙酮等有機溶劑浸泡的秋葵黏液消失。酒精是製備標本時常用的固定液，乙醇會與水競爭蛋白質的氫鍵，取代組織中的水分子，對細胞產生脫水、硬化和固定的效果，丙酮的脫水性更強，亦會影響蛋白質的結構。查詢文獻(侯世婷等人)得知濃度90%以上的酒精會使細胞膜硬化，失去通透性，影響物質進出；60~80%酒精則是使細胞質固化，喪失代謝功能；低濃度酒精對細胞的影響則不明顯。推論本研究中**以90%和95%酒精處理秋葵時，秋葵細胞膜失去通透性，黏液無法分泌；以60%酒精作用時，則因細胞質中代謝作用失效，亦無法合成黏液或運送**，因此均觀察到秋葵黏液消失的現象。進一步測試酒精對秋葵黏液的作用是因秋葵組織細胞受影響而間接影響黏液分泌，或者是酒精直接作用於秋葵黏液，確認秋葵黏液不溶於酒精，表示酒精難以與秋葵黏液發生反應，由此可知**酒精對秋葵黏液的抑制應是作用於組織細胞而非與黏液發生反應**。
- 5.秋葵果實對溫度敏感，高溫烘乾會造成黏液萃取量下降，若要自製秋葵乾，宜使用50℃烘乾一天處理。然而川燙過的秋葵黏液量幾乎是生鮮秋葵的兩倍，可能因為短時間川燙處理改變細胞膜的通透性及細胞滲透壓，使黏液得以大量分泌。除了川燙處理外，切碎秋葵處理亦可萃得較多的黏液，可能在切碎的過程中對秋葵組織造成的破壞較大，細胞內的物質較易釋出。綜合前述觀察結果，若希望用餐時獲得較多的秋葵黏液，建議**將秋葵果實以鹽水短時間川燙，撈出後切碎食用**。

二、秋葵黏液的應用探討

- 1.一般人口中所謂秋葵黏液「顧胃」的效用，若僅以黏液性質來看，並非是以「包覆」的方式對胃壁產生保護。
- 2.無論對生、熟蛋白質，秋葵黏液都表現抗酸效用，承上，已知並非是以包覆隔離的方式產生作用，推測因其黏液中含醣蛋白，**蛋白質因結構含胺基及羧基，對酸的作用有緩衝效果**，可能因而減緩鹽酸的作用。
- 3.秋葵黏液對蛋白酶作用的影響並不明確，雖在熟蛋白質抗蛋白酶作用的結果看來，秋葵黏液的確降低蛋白酶對蛋白質的分解，但在生蛋白質的測試中卻無明顯影響，可能是因為**秋葵黏液中的蛋白質分散了嫩精蛋白酶對蛋白質的作用**。
- 4.秋葵黏液本身蒸發速率較水低，**具良好的保水效果**，故塗敷秋葵黏液或將秋葵切片敷臉，或可保持肌膚組織的水分不易散失。
- 5.市面上常於面膜中應用蝸牛黏液，蝸牛黏液成分含醣蛋白因有保濕效果，在細胞測試中發現蝸牛黏液可清除自由基、抑制發炎與修復，然而蝸牛黏液可能有衛生疑慮且產量不高；產自植物的秋葵黏液含有高量維生素、蛋白質等成分，許多研究證明秋葵亦具有清除自由基、抑制發炎反應的效果，安全疑慮也較低，值得進一步探討秋葵黏液於美容與動物組織的效用。

結論

- 一、由烘乾及復水處理結果可知秋葵黏液生成量與組織細胞水分含量相關，組織水分含量增加，黏液萃取率亦隨之提高。
- 二、秋葵果實對溫度敏感，過高溫度不利秋葵黏液產生，若要自製秋葵乾，建議以低溫短時間烘乾處理，以利保留秋葵黏液。
- 三、酒精、丙酮等有機溶液因影響秋葵細胞結構而使黏液消失，對於秋葵黏液性質影響則待進一步研究。
- 四、加鹽、沸水快速川燙以及切碎處理有利於秋葵果實黏液產生。
- 五、秋葵黏液對於鹽酸作用具有緩衝效果，但對於蛋白酶作用的影響尚不明確。
- 六、秋葵黏液具良好保水性，值得進一步探討秋葵黏液本身於美容保養的可能應用價值。
- 七、秋葵品種眾多，不同品種秋葵黏液分泌狀況及黏液性質可能有所差異。

參考文獻

林伶蓉（2002）。黃秋葵水溶液之流體行為（未出版之碩士論文）。國立中興大學食品暨生物應用科技學系。

侯世婷、賴雅惠、丁淑美（無日期）。利用酒精比重器測量75%醫療用酒精經分裝後之濃度變化。台灣基督長老教會新樓醫療財團法人。

秋葵的營養成分（無日期）。財團法人台灣癌症基金會網頁。

馬振瀚（2022）。秋葵的秘密。上下游新聞。

莊榮輝（2005）。酵素化學實驗—蛋白質純化。生物技術核心實驗。

陳思如、陳思成、薛湘雯（2016）。秋葵甲醇萃取物抗氧化與抗腫瘤特性分析。中華民國第56屆中小學科學展覽會作品說明書。

陳惠惠、周小仙（2008）。吃當季／黏滑秋葵降血壓、助消化、防腸癌 專家教這樣處理最不流失寶貴黏液。元氣網。

曾沛瑜（2013）。蝸牛黏液護膚 我該跟嗎？。康健雜誌，178。

簡志祥（2007）。觀察質壁分離。阿簡生物筆記。