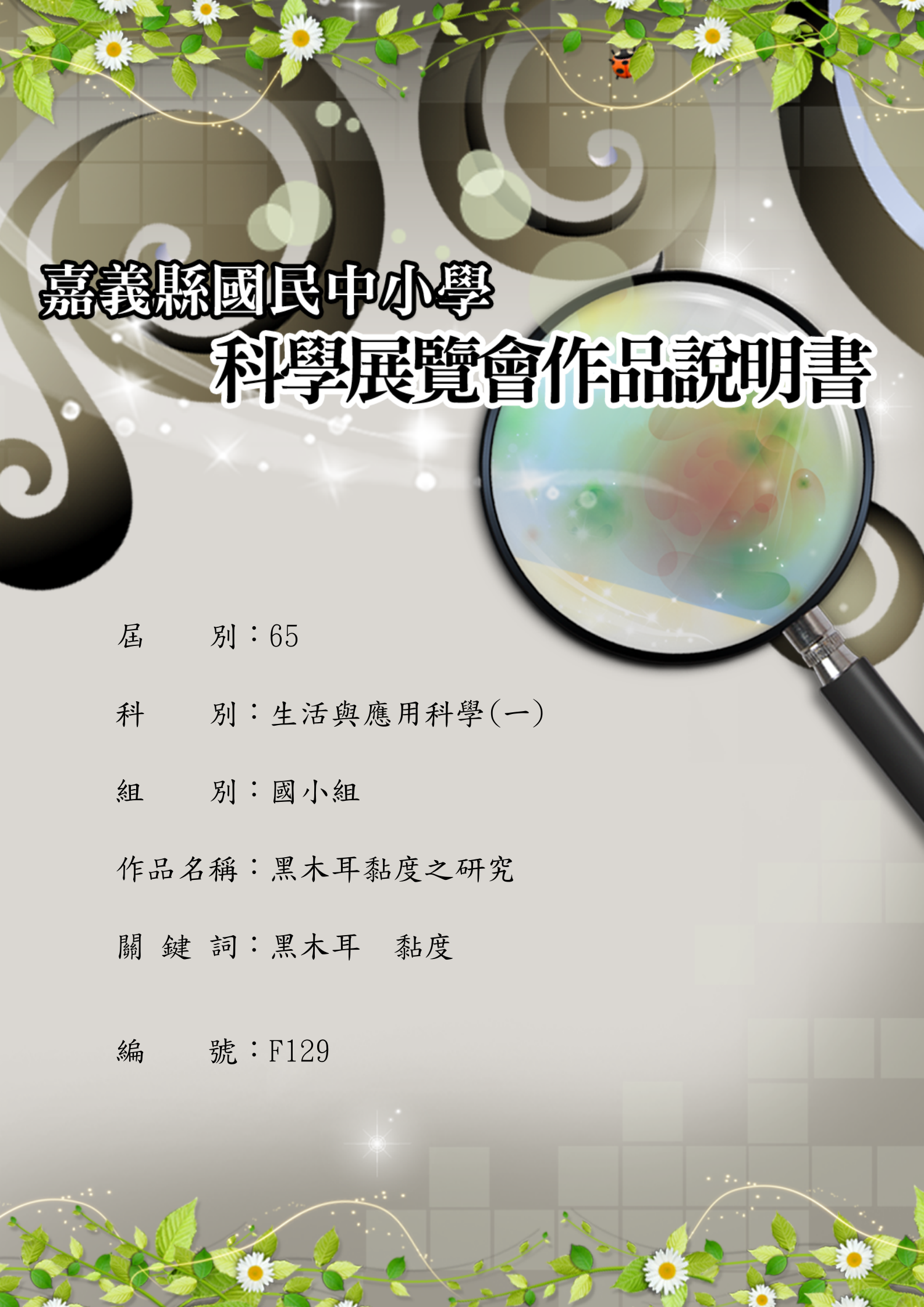




嘉義縣國民中小學 科學展覽會作品說明書

屆 別：65

科 別：生活與應用科學(一)

組 別：國小組

作品名稱：黑木耳黏度之研究

關 鍵 詞：黑木耳 黏度

編 號：F129

嘉義縣第 65 屆國民中小學科學展覽會

作品說明書

科 別：生活與應用科學科(一)

組 別：國小組

作品名稱：黑木耳黏度之研究

關 鍵 詞：黑木耳、黏度

編 號：

黑木耳黏度之研究

摘要

本研究探討了不同烹調方式對黑木耳黏度的影響。研究結果顯示，果汁機攪碎處理的黑木耳黏度最高，其次是切碎烹煮，整朵烹煮的黏度最低。這是因為攪碎後，黑木耳的細胞結構被破壞，更多的膠質和多醣體釋放到水中，從而顯著提高湯汁的黏度。對比不同烹煮順序，先煮後攪碎比先攪碎再煮更不容易沾鍋，但會在鍋邊形成明顯的粘附物。本研究可應用於食品製造中，特別是湯品、醬料或健康食品，為增強黏稠感提供建議。

壹、研究動機

我們日常生活中常吃到黑木耳，學校營養午餐也會出現，有跟菜一起炒，也有喝過甜湯，因此大家發現不同烹調方式的黑木耳，口感和黏度似乎有所不同。好奇心就此展開，黑木耳的黏度是如何產生的？影響黏度的因素有哪些？這些都引起了我們的好奇心。我們查閱資料發現，黑木耳的黏度主要來自於其所含的多醣體。多醣體的種類、結構和含量可能影響黑木耳的黏度。所以經過初步討論，我們決定來實驗看看。

貳、研究目的

- 一、探討不同烹調方式對黑木耳黏度的影響。
- 二、找出影響黑木耳黏度的主要因素。

參、研究設備和器材

	
1.黑木耳	2.測量杯



3.碼表



4.瓦斯爐



5.砧板、刀子



6.果汁機



7.電子秤



8.鍋子

肆、研究方法及過程

【文獻調查】去圖書館和上網查閱有關黑木耳的資料，了解黑木耳的結構、成分、黏度特性等。

【實驗設計】

- 一、變因設定：設定實驗的自變項（烹調方式）、應變項（黑木耳黏度）。
- 二、控制變因：控制實驗中的其他變因，以確保實驗結果的準確性。
- 三、實驗組別：設定不同的實驗組別，進行對照實驗。

【實驗步驟】

- 一、樣本準備：準備同一品種的黑木耳樣本。
- 二、數據記錄：詳細記錄實驗數據，包括黑木耳的烹調方式、烹調時間等。



將黑木耳洗乾淨，甩去多餘水分，秤重，因為沒經驗，所以我們先估計，挑選了一片正常大小的尺寸，原本為 18 公克，為了好計算，又切了一小塊，共計 20 公克。



加入 80 公克的水，總重共計 100 公克煮沸，藉此觀察第一階段。



用中大火加熱，很快就滾起來

6 分鐘後水分幾乎消失，先關火觀察，再度加入 100 公克水繼續烹煮，6 分鐘後水剩一點，先關火觀察，觀察後再開火煮 2 分鐘，水再度煮乾，關火放涼觀察。

觀察結果

6 分鐘	雖然水分蒸發了，但黑木耳變化不大，只有邊緣較薄地方變較軟，殘存的水分也感覺不出明顯變化
12 分鐘	因為有再加水烹煮，黑木耳邊緣約一半處有變軟，但中心部分變化差異不大，仍具彈性，但這次觸摸殘存的水，已經可以感覺略具黏稠性，有些微沾手的感覺。
14 分鐘	水分幾乎蒸發完畢，殘存的水黏稠度差異不大，但涼了之後大家品嚐黑木耳，發現仍然具有很好的彈性。



再取一片黑木耳，先測量出 20 公克，再將其切成約一公分大小的丁狀，放入鍋中。



仔細測量水量，尋求準確度



切丁之後的黑木耳一樣加入 80 公克的水，共計 100 公克來進行烹煮。



用中大火加熱，同樣很快就滾起來



跟上次不同的是冒出很多小泡泡，切丁的木耳會隨水滾動。

6 分鐘後水分減少，先關火觀察，再度加入 100 公克水繼續烹煮，6 分鐘後水殘存一點點，先關火觀察，觀察後再開火煮 2 分鐘，水煮乾，關火放涼觀察。

觀察結果

6 分鐘	同樣水分蒸發了大部分，但這次黑木耳變化較明顯，切丁之後明顯感受出有較軟，水分的黏稠度差異不大。
12 分鐘	12 分鐘之後的切丁木耳幾乎都變軟了，再次觸摸殘存的水，黏稠性比上次更黏稠，已有沾手的感覺，但整體水的流動性依然很好。
14 分鐘	水分幾乎蒸發完畢，殘存的水再手指頭能感受到黏稠度，涼了之後大家再度品嚐黑木耳，切丁之後的木耳口感一樣有彈性。



將 20 公克黑木耳切成小塊，一樣加水到 100 公克



仔細的將黑木耳打碎，中間有停下攪拌，確認打碎狀況。



總重一樣為 100 公克，加水烹煮



6 分鐘後水分減少部分，先關火觀察，再度加入 100 公克水繼續烹煮，6 分鐘後水剩一些，先關火觀察，觀察後再開火煮 2 分鐘，

	水剩一些，關火放涼觀察。
觀察結果	
6 分鐘	同樣水分蒸發了大部分，但因為用果汁機攪碎黑木耳，所以已經摸不出木耳的彈性，水分的黏稠度感受很明顯。
12 分鐘	12 分鐘之後的黑木耳跟水融為一體，整體黏稠感很明顯，不同之前兩種，手指頭很明顯感受到黏性。
14 分鐘	水分減少，鍋子邊緣有明顯一圈黏在鍋邊的痕跡，黏稠度略增加，涼了之後大家再度品嚐黑木耳，順口黏稠感很明顯。

伍、研究結果

【數據整理】

烹調方式	6 分鐘觀察	12 分鐘觀察	14 分鐘觀察	黏度變化
整朵烹煮	略變軟	黏稠感開始出現	黏度變化不明顯	最低
切丁烹煮	明顯變軟	黏度提高	黏度更明顯	中等
果汁機攪碎烹煮	失去彈性	黏度顯著增加	黏性最高	最高

【觀察重點】

- 一、黑木耳打碎後再去加熱的黏度提高，這與整朵或切丁狀態相比有明顯差異。由蒐集的資料得知破碎處破損了細胞壁，使內含物多醣迅速釋放，因此在短時間內烹調後即能觀察到明顯稠密感。而整朵黑木耳在相同時間內幾乎沒有明顯稠密感，切面則處理於兩者之間，推理得知細胞結構程度與黏度之間存在直接關係。
- 二、切丁狀態下的黑木耳仍保持彈性，在 6 分鐘時明顯變化，但相比於破碎後狀態，其多餘凝膠釋放為緩慢，因此 12 分鐘後凝膠提升但不如靜止狀態明顯。相較之下，整朵黑木耳即使經過 14 分鐘烹調，凝膠釋放仍不明顯，顯示黑木耳完整結構對多餘凝膠釋放具有抑制作用。
- 三、整朵黑木耳的黏度最低，與碎碎的狀態相比形成強烈對比。即使經過長時間烹調，其黏度變化仍不明顯，顯示完整的結構能夠有效限制內部多醣的停留。這些與碎碎黑木耳在

短時間內即明顯顯示黏稠感的現況相反，顯示物理破損對黏度變化的影響極大。

四、我們從實驗中觀察得知，不同的物理處理方式對黑木耳的烹調效果影響顯著，結構大小與多醣釋放速度呈現反比關係。粉碎處理能夠快速提高黏度，而保持完整形狀則能保持原有的彈性與口感。

陸、討論

一、不同烹調方式對黑木耳黏度的影響：

(一) 實驗結果顯示，不同的烹調方式顯著影響黑木耳的黏度。果汁機攪碎烹煮的黑木耳溶液黏度最高，其次是切碎烹煮，整朵烹煮的黏度最低。這可能是因為攪碎處理增加了黑木耳與水的接觸面積，從而促進了其內部多醣體的釋放。因為黑木耳的多醣體主要存在於細胞壁內，當黑木耳經過攪碎處理時，其細胞結構被破壞，更多的膠質和可溶性多醣體被釋放到水中。攪碎後，黑木耳的顆粒變得細小且均勻，不僅提高了其與水的接觸效率，還使得更多的膠質分子得以溶解在水中。與整朵或切碎的黑木耳相比，攪碎處理能更有效地打破細胞壁，釋放出更多膠質，導致湯汁或水溶液的黏度顯著提高。因此，攪碎處理不僅增大了接觸面積，還促進了多醣體的充分溶解，最終使得黑木耳的黏度達到最高。

(二) 攪碎再煮和煮完後再攪碎，結果發現黏稠度差不多。先煮熟後再攪碎續煮效果略好一些，但主要差異表現在黏鍋度。先攪碎再煮容易有沾粘物在鍋底，煮一煮再攪碎比較不容易沾粘，但鍋子上緣都具有一圈明顯的沾粘。這一現象的原因可能與黑木耳在烹煮過程中的物理變化及其與水的結合方式有關。先攪碎再煮時，黑木耳被打成細小的顆粒，這些顆粒在加熱過程中更容易與鍋底接觸並形成粘附。當細小顆粒進入高溫的環境中，膠質和多醣體更容易釋放並與水混合，這樣的膠質會在鍋底迅速凝固，形成一層粘稠的物質，從而導致沾粘現象。尤其在加熱初期，細小顆粒因表面積較大，水分不容易均勻分布，容易在鍋底形成濃縮的膠質區域，增加沾粘的可能性。相對地，煮一煮再攪碎的方式，初期加熱使黑木耳的膠質部分溶解，並在一定程度上與水融合，減少了細小顆粒的產生，從而降低了它們與鍋底的接觸機會。這樣的處理方式能讓黑木耳釋放的膠質在水中分散，並減少鍋底的沉積物，使得沾粘情況相對較少。然而，由於加熱過程中水分蒸發，膠質仍會附著在鍋子的上緣，形成一圈明顯的沾粘區域。這表明，無論處理順序如何，黑木耳釋放的膠質都會在加熱過程中與鍋具表面結合，導致不同程度的沾粘。

二、實驗設計的討論：

(一) 本實驗設計中，為了確保結果的準確性，我們對黑木耳的品種、重量、水量等變因進行了精確控制，這有助於減少外部因素對黏度結果的干擾。然而，實驗過程中的黏度測量存在一定的限制。由於未能使用精確的儀器來測量黏度數值，而僅依賴觸感來判斷黏度，這可能會導致結果的不準確和主觀性。觸感的判斷受人為因素影響較大，不同的人對黏稠度的感知會有所不同，這使得實驗結果的可靠性受限。

- (二) 觸感僅能提供粗略的黏度判斷，無法反映出黏度的具體數值。黑木耳湯汁的黏度可能會受到多種因素的影響，如膠質的釋放速度、溶解度等，這些因素可能無法完全通過觸感來精確識別。因此，若能在實驗中使用如旋轉型黏度計、落球法等精確的儀器測量黏度，將能提供更準確的數據，從而有效提升結果的可信度和科學性。
- (三) 雖然本實驗在控制變因方面較為嚴謹，但由於黏度測量的方式較為粗略，仍需改進測量方法以提高實驗結果的準確性和可靠性。

三、研究限制與未來展望：

- (一) 研究僅聚焦於三種烹調方式對黑木耳黏度的影響，未來的延伸研究可以從多個角度進一步探討，以全面了解黑木耳黏度變化的多樣因素。首先，研究可以進一步探索不同烹煮時間對黏度的影響。隨著烹煮時間的延長，黑木耳內的多醣體會有更多的釋放，這可能會顯著提高溶液的黏度。通過系統地調整烹煮時間，能夠幫助確定最佳的烹煮時長，以最大化膠質的釋放而不損害口感或營養成分。
- (二) 溫度的準確控制也是一個值得深入研究的領域。不同的溫度會影響黑木耳內部的結構及膠質釋放速率，過高或過低的溫度都可能導致黏度不穩定或不理想。精確控制烹煮過程中的溫度，並測試不同溫度範圍對黏度的影響，將有助於深入了解最佳的烹煮條件。
- (三) 添加物如糖、鹽、小蘇打等也可能對黑木耳的黏度產生顯著影響。這些添加物可能改變黑木耳中多醣體的溶解性或形成其他化學反應，從而改變湯汁的黏度。研究不同添加物的濃度及其對黏度的影響，不僅能擴展黑木耳的烹調應用，還可以為食品加工和創新提供更多思路。綜上所述，未來的延伸研究可以從時間、溫度、添加物等多維度進行探討，這將有助於全面了解黑木耳黏度變化的機制，並進一步優化其烹調方法。
- (四) 本研究結果可在日常生活中為各種黑木耳相關產品的製作提供有價值的參考。若希望增加黑木耳飲品的黏稠度，使用果汁機攪碎黑木耳是一種非常有效的方法。這樣可以充分釋放黑木耳中的膠質和多醣體，從而提升飲品的黏稠感，增強口感，使其更加順滑。此外，這一方法不僅適用於飲品，也可應用於湯品、醬料、甚至是黑木耳粉的製作中，幫助達到所需的質地和濃稠度。
- (五) 在健康食品領域，黑木耳的高黏度可作為一個特性來增強其營養價值，特別是對於需要額外膳食纖維和膠質的人群。未來，這些研究結果也能在食品工業中應用，幫助開發更加健康、富有黏稠感的黑木耳產品，如即食黑木耳湯包或膳食補充品。此外，研究也可推動黑木耳的其他創新應用，如用於製作植物基食品的增稠劑或凝膠劑。

柒、結論

一、黑木耳的黏度主要受到烹調方式與細胞結構破壞程度影響。不同的烹調方式對黑木耳的黏度有明顯影響。整朵烹煮的黏度最低，切碎烹煮後黏度有所增加，而果汁機攪碎則會讓黑木耳釋放出更多膠質，使湯汁變得更加濃稠。這些不同的烹調方式會影響黑木耳在不同菜肴中的用途及口感。

二、在本實驗當中，我們觀察到黑木耳若是整朵烹煮黏度最低，由於其細胞結構保持完整，膠質和多醣體釋放較少，湯汁的黏度最低。切丁烹煮適中，推測因破壞了一部分細胞結構，增加了與水的接觸面積，使膠質和多醣體的釋放速度加快，因此湯汁黏度適中。果汁機攪碎烹煮時黏度最高，細胞結構被完全破壞，更多膠質和多醣體迅速釋放到水中，顯著提高了湯汁的黏度。這表明，烹煮過程中對黑木耳結構的處理程度直接影響了其膠質釋放量，進而影響湯汁的黏度。因此，若想提高黑木耳湯品或飲品的黏稠感，果汁機攪碎處理是最有效的方法。

三、可應用於食品製造，如希望增加黏稠感的產品（如湯品或醬料）可選擇攪碎處理，特別是湯品或醬料，使用果汁機攪碎黑木耳處理是最有效的方法。攪碎處理能夠完全破壞黑木耳的細胞結構，釋放出更多的膠質和多醣體，使湯汁或醬料的黏度顯著提高。然而，若目的是保留黑木耳的口感並維持木耳的形狀，可以選擇切丁烹煮的方式，這樣既能保留黑木耳的質地，又能適度提升其黏稠感。相比整朵烹煮，切丁處理能夠有效增加膠質的釋放，同時保持較好的口感。總結來說，根據產品的需求，選擇合適的烹煮處理方式，可以達到所需的黏稠感和口感平衡。

捌、參考文獻資料及其他

一、食品科學相關書籍：《食用菌栽培與加工技術》

二、網路資料：《黑木耳營養與加工研究》

三、期刊論文：《黑木耳多醣體的物理性質研究》