

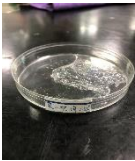
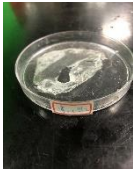
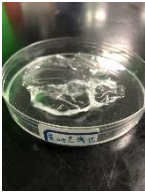
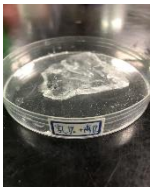
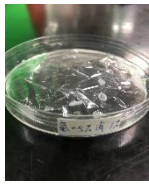
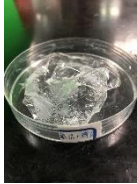
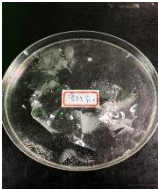
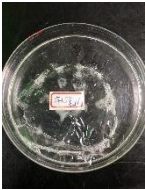
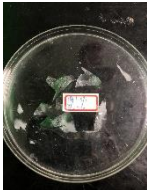
2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

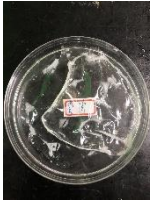
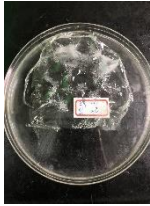
國中組 成果報告表單

題目名稱：海藻酸鈣保鮮膜
一、摘要
如今永續發展成為世界關注的重要議題，因此我們用海藻酸鈣膜來取代保鮮膜。實驗結果發現：海藻酸鈉 1%+氯化鈣 0.5 的海藻酸鈣膜成膜性最佳。添加甘油能控制黴菌滋生，達到防霉效果。將製成的海藻酸鈣膜與一般市售 PE 膜做比較發現，防霉效果比一般保鮮膜好些，卻無法防止食物氧化。因此海藻酸鈣膜尚無法完全取代市售保鮮膜，但具有良好發展潛力。
二、探究題目與動機
塑膠已成為環境惡化的元凶，也是剝奪人類健康的利刃。生活常用保鮮膜來保持食物新鮮，市售保鮮膜成分主要是聚乙烯 (PE)、聚丙烯 (PP) 等不容易分解的材質，因此我們想從自然界尋找並製作不含塑膠成分、能自然分解的薄膜來作代替。閱讀相關文獻後，發現有三種適合的材質，分別為海藻酸鈉、氯化鈣及乳酸鈣。因此將海藻酸鈉和氯化鈣或乳酸鈣結合形成似保鮮膜的薄膜，使用過後丟棄也能分解於大自然中，降低塑膠保鮮膜造成的傷害。
三、探究目的與假設
(一) 探討成膜性之最佳比例 (二) 探討加入甘油是否能增加其延展性 (三) 海藻酸鈣保鮮膜與市售保鮮膜之保鮮程度比較
四、探究方法與驗證步驟
文獻探討： 凝膠反應---交連反應： 海藻酸鈉由兩種糖醛酸單醣組合而成，分子結構上有許多羧基(COO-)當乳酸鈣或氯化鈣溶液滴入海藻酸鈉溶液中時，鈣離子會取代海藻酸鈉羧基上的鈉離子，再結合另一糖醛酸分子上的羧基，形成離子價橋，使得分子間的連結性更強，形成一種半透狀的薄膜。 (一) 探討成膜性之最佳比例 實驗目的： 探討各比例成膜性並選出最佳，找出最佳海藻酸鈣比例，使膜具有良好的成膜性。 實驗原理： 由海藻酸鈉與鈣離子 (氯化鈣或乳酸鈣) 反應形成網狀交聯結構。海藻酸鈉比例需低於 2%(簡寫為海)，乳酸鈣比例需低於 2%(簡寫為乳)，氯化鈣比例需低於 1%(簡寫為氯)。 實驗步驟： 我們先調配出海藻酸鈉、乳酸鈣、氯化鈣所需比例水溶液，之後再將各比例水溶液依據可能成膜比例混和形成薄膜並至於培養皿背面，並將之置於常溫之下等待其自然風乾並觀察是否有破

洞・配方如下：

○：成膜性佳；#：成膜性尚可；X：成膜性不佳

	乳 0.5%	乳 1%	乳 1.5%	乳 2%	氯 0.5%	氯 1%
海 0.5%	(1)# 	(2) X	(3)# 	(4)# 	(5) X	(6)X 
海 1%	(7)# 	(8)# 	(9)X 	(10) X	(11) ○ 	(12)# 
海 1.5%	(13)X 	(14)# 	(15)# 	(16)X 	(17)# 	(18)# 

海 2%	(19)# 	(20)# 	(21) # 	(22)# 	(23)# 	(24) X
------	--	--	---	---	--	---------------

實驗結果：

除編號 (2),(5),(10),(24)皆成功成膜，其中成膜性佳者為編號(11)；因海藻酸鈉和氯化鈣的濃度直接影響膜的交聯強度，發現當海藻酸鈉濃度為 0.5%時較不易成膜，並且乳酸鈣 2%和氯化鈣 1%也是如此。

(二): 探討加入甘油是否能增加其延展性

實驗目的：

探討加入甘油是否能增加其延展性及保鮮效及保鮮效果。

實驗原理：

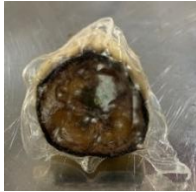
在海藻酸鈣保鮮膜中添加適量甘油，並與一般市售 PE 膜做保鮮效果比較。

實驗步驟：

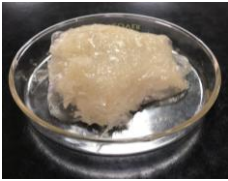
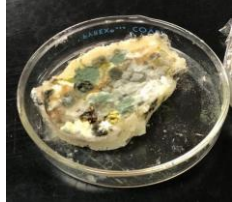
添加 3~5%甘油可增加其延展性，添加 5%以上導致海藻酸鈣膜過於柔軟。因此步驟 2,3 及添加 3%甘油進行操作，結果如下：

香蕉：

	添加甘油	未添加甘油
破洞	無	無
保鮮程度	保鮮程度較佳	保鮮程度較差
照片(前)		

照片(後)		
-------	---	---

白飯：

	添加甘油	未添加甘油
破洞	無	無
保鮮程度	保鮮程度較佳	保鮮程度較差
照片(前)		
照片(後)		

實驗結果：

甘油本身具有滲透壓效應，能夠影響微生物的生存環境，減緩細菌和黴菌生長，從而延長食品保質期。因此添加甘油能延緩食物發霉，但亦不可過量導致海藻酸鈣膜過於柔軟。

(三) 海藻酸鈣保鮮膜與市售保鮮膜保鮮程度比較

將海藻酸鈣保鮮膜和一般市售 PE 膜做保鮮程度比較，確認是否具有實際應用價值。

海 1%+氯 0.5%：

	香蕉	白飯
海藻酸鈣保鮮膜	保鮮度較佳	保鮮度較佳
市售 PE 膜	保鮮度較差	保鮮度較差
照片(前)		
照片(後)		

實驗結果：

由上述實驗我們可以推論，海藻酸鈣保鮮膜可達到防霉效果，並且防霉效果比市售 PE 膜好。但海藻酸鈣保鮮膜並不能防止食物氧化，且氧化程度比市售 PE 膜高。因此海藻酸鈣保鮮膜無法完全取代市售 PE 膜，只能在有效時間內防止黴菌滋生。

五、結論與生活應用

我們經過實驗發現並非所有比例的海藻酸鈣都能形成完整薄膜，並且比例不同所製成的海藻酸鈣膜也有所不同。添加甘油能影響生物的生存環境，因此延緩並且有效控制黴菌的滋生。將海藻酸鈣膜與一般市售 PE 膜做比較後發現，海藻酸鈣膜可以在短時間內防止黴菌滋生，但並不能防止食物氧化。因此海藻酸鈣保鮮膜尚無法取代塑膠保鮮膜，但已能有效預防黴菌滋生。近年來，塑膠垃圾肆虐已對世界有重大危害，此次實驗所得結果可能對緩解這燃眉之急有一點微小幫助，我們也認為依照各種生活中會用到的塑膠厚度、用途來進一步調節成分、厚度等。相信不久後的將來，關於環境問題能夠得到妥善的處理。

參考資料

中華民國第 56 屆中小學科學展覽會-目不轉晶 - 探討海藻酸鈉薄膜的形成與其相關應用
中華民國第 60 屆中小學科學展覽會-好膜成雙 - 幾丁聚醣複合保鮮膜製作之探討