

蛤來黴去

壹、研究動機 研究者：楊瑞瑩、許珺喬、曾昱綸、陳芝斌 指導老師：吳錦勳、胡菲茜

2020年出現了一個打亂全世界的新型疾病 - 新冠肺炎，造成了世界上許多人染疫而死亡。幸運的是，台灣疫情仍然控制得宜，除了政府的管控外，臺灣人對於個人衛生的注重，也是臺灣社會沒有出現重大疫情的原因。所以疫情期間如何殺菌變得非常重要。但市售的某些抑菌劑，會對環境造成不等的汙染，除了這些抑菌劑外還有其他的選擇嗎？我們剛好從新聞中得知蚵殼粉可以殺菌。所以這次的研究，我們想驗證看看常見的海鮮殼粉是否可以抑黴？

貳、研究目的與問題

- 一、探討海鮮殼類的特性
- 二、探討麵包黴菌生長的狀況與實驗觀察設計
- 三、製作不同海鮮殼類粉末方式
- 四、觀察不同種類海鮮殼類抑制麵包黴菌生長狀況
- 五、觀察不同份量海鮮殼類抑制麵包黴菌生長狀況的影響
- 六、探討溶液放置時間對抑制麵包黴菌生長狀況的影響
- 七、探討溶液應用在廁所的抑黴效果

參、研究設備及器材



肆、研究流程

研究執行甘特圖

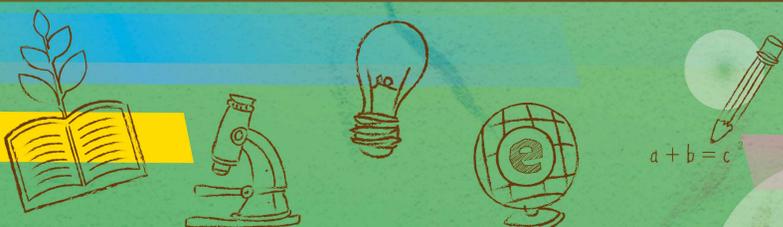
月份	年度	109年				110年		
		9	10	11	12	1	2	3
實驗流程項目								
尋找研究主題		■						
確定研究主題		■						
收集文獻資料		■	■	■				
設計研究實驗			■	■	■			
實驗進行記錄			■	■	■	■		
實驗結果分析						■	■	
結論建議整理							■	■

伍、研究過程與結果

- (一) 在「小欣玩科學」一文中提到蛤蜊殼的利用，牡蠣是貝類生物，而牡蠣與蛤蜊都是屬於雙殼貝，貝殼的主要成分是碳酸鈣與甲殼素。在「名偵探「蚵」南 - 以牡蠣殼作為環保材料之研究」中將台灣的海產廢棄物「牡蠣殼」磨成粉末後，進行鍛燒前後之比較，研究是否可作為環保材料之可行性，結果發現將牡蠣殼粉可製成吸油再生紙。而牡蠣殼粉亦可成功吸附重金屬。在「不『蚵』能的任務 - 廢棄蚵殼搖身變黃金!？」的研究中則是將牡蠣殼磨成粉，討論使用在高麗菜表面防黴效果。綜合以上文獻，我們思考在生活中最常見的是麵包發黴了，而「不『蚵』能的任務 - 廢棄蚵殼搖身變黃金!？」並沒有討論高溫鍛燒的效果如何，所以我們設計以下實驗。
- (二) 實驗的初期，我們希望能觀察黴菌生長的情況，所以利用吐司麵包來培養黴菌，發現黴菌在溫暖潮濕的環境下生長的特別迅速。也發現麵包添加防腐劑抑制黴菌的效果頗為驚人，歷經 8 天都不會發黴！
- (三) 我們參考了幾種海鮮殼粉末的製作方式，本來利用鐵鎚 + 研鉢磨碎，但效果不好，後來發現用穀類磨粉機，效果不錯！
- (四) 常溫的海鮮粉末，對於抑制麵包黴菌的效果都不好。而高溫後的海鮮殼類，抑黴的效果以雙貝殼類較佳，蝦蟹殼抑黴無明顯效果。
- (五) 高溫後的雙貝殼類粉末有抑黴的效果，但是效果沒有我們想像中的好，所以思考增加粉末份量的實驗，發現蛤蜊殼、牡蠣殼 4g 和 6g 的效果，在這 8 天內和防腐劑的效果竟然差不多！
- (六) 我們都以新鮮的溶液進行實驗，自製的抑黴液是否也會有保存上的期限，經過實驗發現，蛤蜊殼、牡蠣殼 4g 溶液放置 30 天後，抑制麵包黴效果仍然不錯。
- (七) 經由實驗證明蛤蜊殼、牡蠣殼 4g 溶液可抑制麵包黴菌的生長，應用在家中廁所，結果發現這 2 種溶液確實可以抑制黴菌的生長。

陸、未來研究與建議

- (一) 可以多找一些不同的海鮮殼類進行實驗比較，方能進一步推論其滅菌效果。
- (二) 除了烤箱高溫加熱外，是否有其他加熱方式可以進行實驗。
- (三) 這次的實驗剛好碰到暖冬，氣候的變化是否也會影響抑黴的效果？



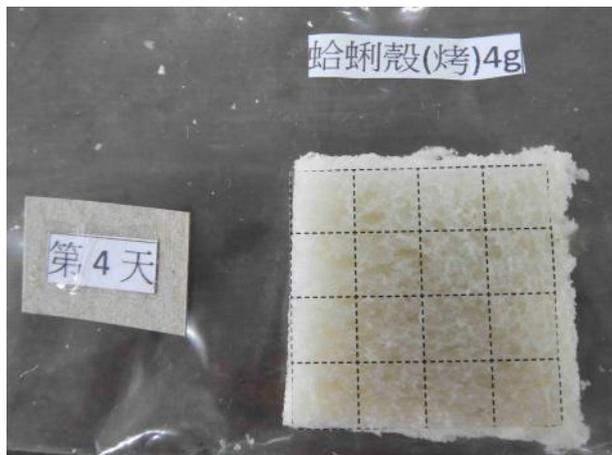
新北市永和區秀朗國民小學 109 學年度獨立研究成果

類 別：自然類

作品名稱：蛤來徵去

報告學生：楊瑞瑩、許珺喬、曾昱綸、陳芝斌

指導老師：吳錦勳、胡菲茜



目錄

摘要.....	1
壹、 研究動機.....	1
貳、 研究目的與問題.....	1
參、 研究設備及器材.....	2
肆、 研究架構.....	3
伍、 研究過程與結果.....	3
目的一：探討海鮮殼類的特性.....	3
目的一-1 常見海鮮殼成分探討.....	3
目的一-2 有關蚶殼殺菌的研究文獻.....	4
目的二：探討麵包黴菌生長的狀況與實驗觀察設計.....	4
實驗二-1：觀察麵包黴菌生長的實驗.....	4
目的三：製作不同海鮮殼類粉末方式.....	6
實驗三-1：常溫海鮮殼粉末製作.....	6
實驗三-2：高溫加熱海鮮殼粉末製作.....	6
目的四、觀察不同種類海鮮殼粉末抑制麵包黴菌生長狀況.....	7
實驗四-1：常溫海鮮殼粉末抑黴實驗.....	7
實驗四-2：高溫加熱海鮮殼粉末抑黴實驗.....	10
目的五、觀察不同份量海鮮殼粉末抑制麵包黴菌生長狀況.....	14
實驗五-1：4g 高溫加熱海鮮殼粉末抑黴實驗.....	14
實驗五-2：6g 高溫加熱海鮮殼粉末抑黴實驗.....	17
目的六：探討溶液放置時間對抑制麵包黴菌生長狀況的影響.....	20
實驗六-1：4g 高溫加熱蛤蜊殼粉末放置 30 天後抑黴實驗.....	20
實驗六-2：4g 高溫加熱牡蠣殼粉末放置 30 天後抑黴實驗.....	21
目的七：探討溶液應用在廁所的抑黴效果.....	22
實驗七-1：觀察高溫加熱牡蠣殼溶液、蛤蜊殼溶液應用在廁所地板抑黴效果的實驗.....	22
陸、結論與建議.....	24
一、研究結論與整理.....	24
二、未來研究與建議.....	26
三、小組心得與感想.....	26
柒、參考文獻.....	27

摘要

我們第一部份先觀察麵包黴菌生長的情況，再試著利用常見海鮮殼製作天然抑黴粉。第二部分將海鮮殼粉加水予以混合，觀察記錄後麵包黴菌的生長。發現高溫處理過的蛤蜊殼和牡蠣殼抑黴效果最好。第三部分將這些溶液應用到「廁所」這個家中最容易長黴的地方，發現效果良好。最後根據結果提出小組結論與建議。

壹、 研究動機

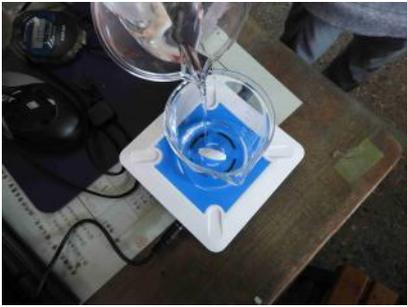
2020 年出現了一個打亂全世界的新型疾病-新冠肺炎，造成了世界上許多人染疫而死亡，甚至有許多國家不得不封城。幸運的是，台灣疫情仍然控制得宜，除了政府的管控外，臺灣人對於個人衛生的注重，也是臺灣社會為出現重大疫情的主要原因。所以疫情期間如何殺菌變得非常重要。一般而言我們最常使用的是酒精，除了酒精外還有其他的選擇嗎？我們剛好從新聞中得知蚵殼粉可以殺菌，而且得知市售的一些抑黴劑皆會對環境造成不等的污染。所以這次的研究，我們想驗證看看常見的海鮮殼粉是否可以抑黴？

貳、 研究目的與問題

- 一、探討海鮮殼類的特性。
- 二、探討麵包黴菌生長的狀況與實驗觀察設計。
- 三、製作不同海鮮殼類粉末方式。
- 四、觀察不同種類海鮮殼粉末抑制麵包黴菌生長狀況。
- 五、觀察不同份量海鮮殼粉末抑制麵包黴菌生長狀況的影響。
- 六、探討溶液放置時間對抑制麵包黴菌生長狀況的影響。
- 七、探討溶液應用在廁所的抑黴效果。

參、 研究設備及器材

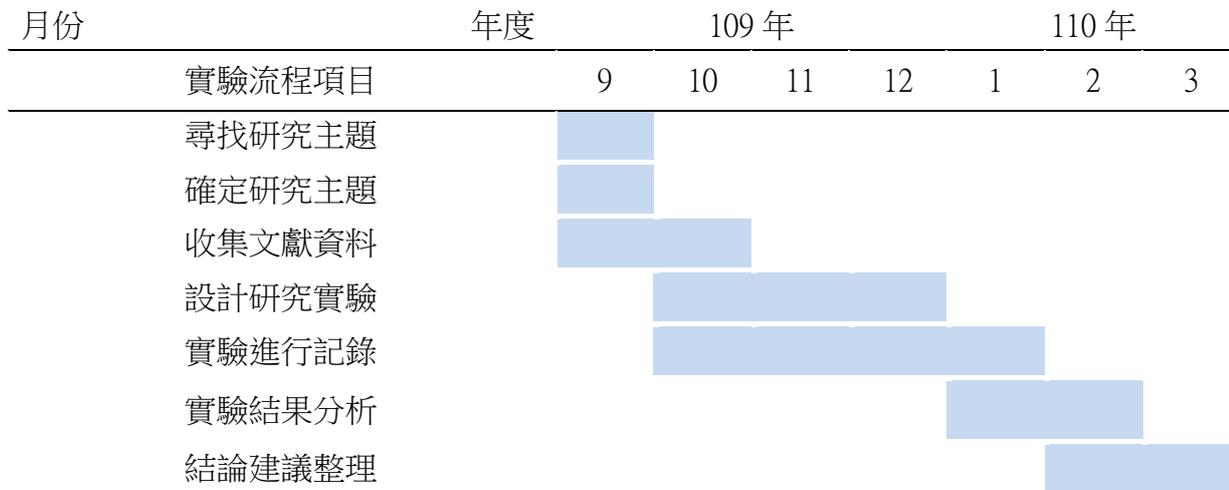
		
磨粉機	紅外線溫度槍	牡蠣殼

		
磁力攪拌器	烤箱	蟹殼

		
蛤蜊殼	滴管	透明面積版

肆、研究架構

研究執行甘特圖



伍、研究過程與結果

目的一：探討海鮮殼類的特性

目的一-1 常見海鮮殼成分探討

海貝殼（英語：Seashell），簡稱貝殼或海貝，是生活在海裏動物的堅硬保護外層。外殼是該動物的身體的一部分（維基百科：<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%B2%9D%E6%AE%BC>）。貝殼粉的主要成分是碳酸鈣和甲殼素，此外還含有少量胺基酸和多糖物質。而石灰粉是以碳酸鈣為主要成分白色粉末狀物質，**不含有**甲殼素，有一定量的金屬元素，**甲殼素**可以**有效抑制細菌**，故而石灰粉沒有這種效果（<https://kknews.cc/home/6oa3zg3.html>）。

蝦蟹殼的主要成分－幾丁質，與其衍生的產物－幾丁聚醣。由於幾丁質不具毒性，且在生物體內會被分解而被人體組織吸收，不會產生生物排斥性，所以不會引起過敏。加上幾丁聚醣也具有**抑菌**及止痛的效果外，還能刺激血小板分泌凝血因子，達到止血的功用，並且可促進上皮細胞的再生，有助於傷口的癒合（<https://scitechvista.nat.gov.tw/c/s9pF.htm>）。

目的-2 有關蚵殼殺菌的研究文獻

在「小欣玩科學」一文中提到蛤蜊殼的利用，在《天工開物》和《溫州府志》這些著作中都有提到蜃灰，《天工開物》記載道：「凡溫、台、閩、廣海濱、石不堪灰者，則天生蠣蟲豪以代之。」蠣蟲豪即是牡蠣，蜃灰取自海中的牡蠣煅燒而成，因而在沿海地帶用的比較多，牡蠣是貝類生物，而牡蠣與蛤蜊都是屬於雙殼貝，貝殼的主要成分是碳酸鈣與甲殼素。用牡蠣殼煅燒而成的蜃灰也是最初的一種「水泥」。

在「名偵探「蚵」南 ~以牡蠣殼作為環保材料之研究」中將台灣的海產廢棄物「牡蠣殼」磨成粉末後，進行煅燒前後之比較，研究是否可作為環保材料之可行性，結果發現將牡蠣殼粉可製成吸油再生紙。而牡蠣殼粉亦可成功吸附重金屬。

在「不『蚵』能的任務 - 廢棄蚵殼搖身變黃金!？」的研究中則是將牡蠣殼磨成粉，討論使用在高麗菜表面防黴效果。

綜合以上文獻，我們思考在生活中最常見的是麵包發黴了，而「不『蚵』能的任務 - 廢棄蚵殼搖身變黃金!？」並沒有討論高溫煅燒的效果如何，所以我們設計以下實驗。

目的二：探討麵包黴菌生長的狀況與實驗觀察設計。

實驗構想：粉色麵包黴菌（*Neurospora crassa*，又譯紅麵包黴菌等）是一種屬於子囊菌門

（Ascomycota）的黴菌。麵包放在桌上忘了吃，過幾天表面就會長出白色毛毛的黴菌，上面還有一點一點黑色球狀的東西，這就是課本裡常介紹的麵包黴，又稱為根黴。我們想藉由觀察麵包黴菌的生長來設計實驗。

實驗二-1：觀察麵包黴菌生長的實驗

準備器材：有防腐劑吐司、沒有防腐劑吐司、直尺、透明面積測量板，透明夾鍊袋。

實驗步驟：1.將吐司裁成 4cm*4cm 大小的吐司片。

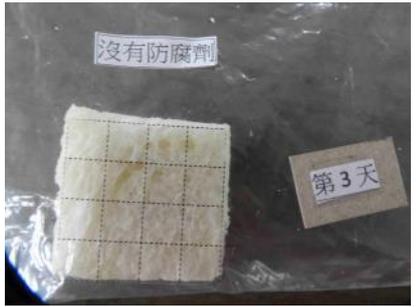
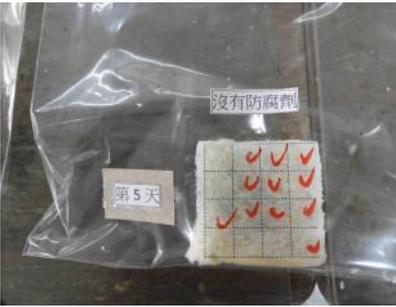
2.利用微量滴管吸取 5g 蒸餾水，將其平均滴濕吐司片，放入夾鍊袋中密封。

3.裁剪 4cm*4cm 大小的透明面積測量板。

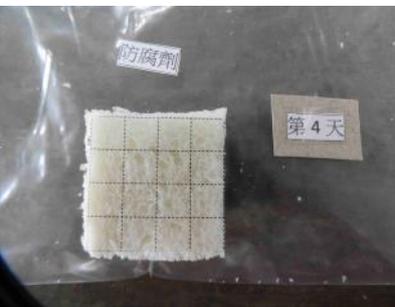
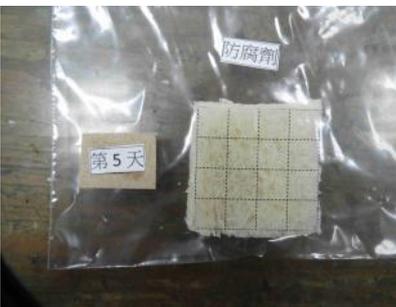
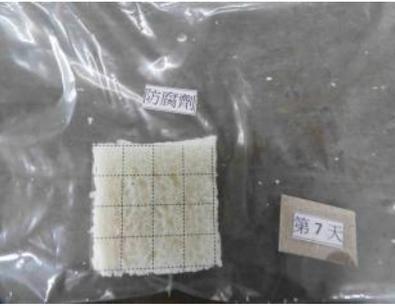
4.將測量板對準吐司片，隔袋對齊貼好。

5.每日觀察麵包狀況，紀錄格子內黴菌生長塊數。

實驗照片：沒有防腐劑吐司

		
<p>第 3 天</p>	<p>第 4 天</p>	<p>第 5 天</p>
		
<p>第 6 天</p>	<p>第 7 天</p>	

有防腐劑吐司

		
<p>第 3 天</p>	<p>第 4 天</p>	<p>第 5 天</p>
		
<p>第 6 天</p>	<p>第 7 天</p>	

歸納整理： 沒有防腐劑開始冒出小點黴菌，第 7 天 16 格都有黴菌的生長。反觀有防腐劑標示的麵包 7 天內都沒有發黴。

目的三：製作不同海鮮殼類粉末方式

實驗構想：從參考文獻中得知需將牡蠣殼磨成粉，再進行實驗，但是行政院農委會 100 年 8 月(第 230 期)中提到將牡蠣殼進行高溫加熱改質，讓其搖身一變為天然抗菌物質，所以我們將不同海鮮殼分成經過高溫加熱與未經加熱，分別磨成粉。

實驗三-1：常溫海鮮殼粉末製作

實驗器材：牛奶貝、牡蠣殼、蛤蜊殼、草蝦殼、螃蟹殼、鐵鎚、磨粉機。

實驗步驟：1.分別秤取 30g~35g 的牛奶貝、牡蠣殼、蛤蜊殼、草蝦殼、螃蟹殼。

2.利用鐵鎚將各種海鮮殼敲碎。

3.分別利用磨粉機將各種海鮮殼磨成粉。

4.分別裝入紙盒中保存。

實驗照片：

			
秤取 30g~35g 海鮮殼	鐵鎚將海鮮殼敲碎	磨粉機將海鮮殼磨成粉	裝入紙盒中保存

實驗三-2：高溫加熱海鮮殼粉末製作

實驗器材：牛奶貝、牡蠣殼、蛤蜊殼、草蝦殼、螃蟹殼、鐵鎚、烤箱、磨粉機。紅外線溫度槍。

實驗步驟：1.分別秤取 30g~35g 的牛奶貝、牡蠣殼、蛤蜊殼、九孔、草蝦殼、螃蟹殼。

2.分別將牛奶貝、牡蠣殼、蛤蜊殼、九孔、草蝦殼、螃蟹殼包入鋁箔紙中，放入烤箱加溫。

3.利用**紅外線溫度槍**確認加溫溫度到 **200 度以上**。

4.待冷卻後以鐵鎚敲碎，再利用磨粉機將各種海鮮殼磨成粉。

5.分別裝入紙盒中保存。

實驗照片：

			
將海鮮殼包入鋁箔紙中，放入烤箱加溫	利用紅外線溫度槍確認加溫溫度到 200 度以上	磨粉機將海鮮殼磨成粉	裝入紙盒中保存

目的四、觀察不同種類海鮮殼粉末抑制麵包黴菌生長狀況

實驗構想：我們分別製作了不同溫度的海鮮殼粉末，這些粉末對於麵包黴菌是否有抑制的效果，我們依黴菌的生長週期，設計進行實驗。

實驗四-1：常溫海鮮殼粉末抑黴實驗

實驗器材：微量滴管、磁力攪拌機、吐司數片、透明夾鍊袋、透明面積測量板、牛奶貝、牡蠣殼、蛤蜊殼、草蝦殼、螃蟹殼等**實驗三-1** 製作之粉末。

實驗步驟：1.製作數片 4cm*4cm 大小的吐司片及透明面積測量板。

2.分別取 2g 的**實驗三-1** 製成粉末，加入 50g 蒸餾水中，利用磁力攪拌機攪拌均勻製成溶液。

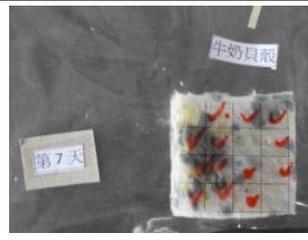
3.利用微量滴管吸取各種海鮮溶液 5g，將其平均滴濕吐司片，放入夾鍊帶中密封。

4.將測量板對準吐司片，隔袋對齊貼好。

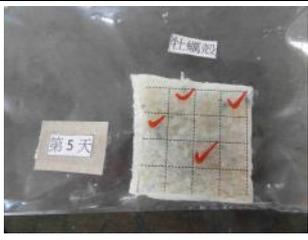
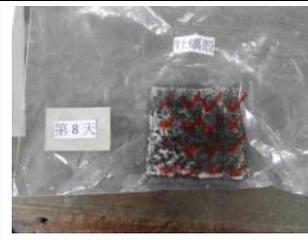
5.每日觀察麵包狀況，紀錄格子內黴菌生長塊數。

實驗照片：

			
第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天

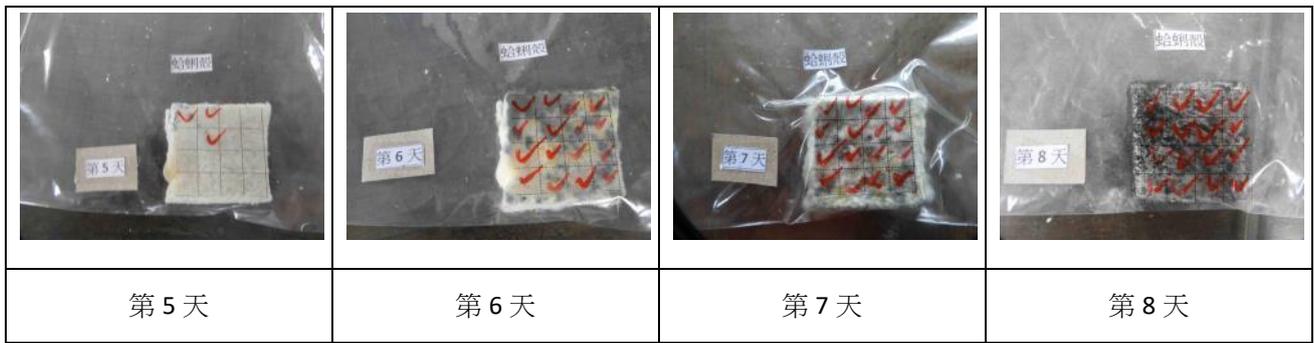
			
第 5 天	第 6 天	第 7 天	第 8 天

天數	1	2	3	4	5	6	7	8
牛奶貝發 黴片數	0	0	0	0	2	9	13	16

			
第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天
			
第 5 天	第 6 天	第 7 天	第 8 天

天數	1	2	3	4	5	6	7	8
牡蠣殼發 黴片數	0	0	0	0	4	16	16	16

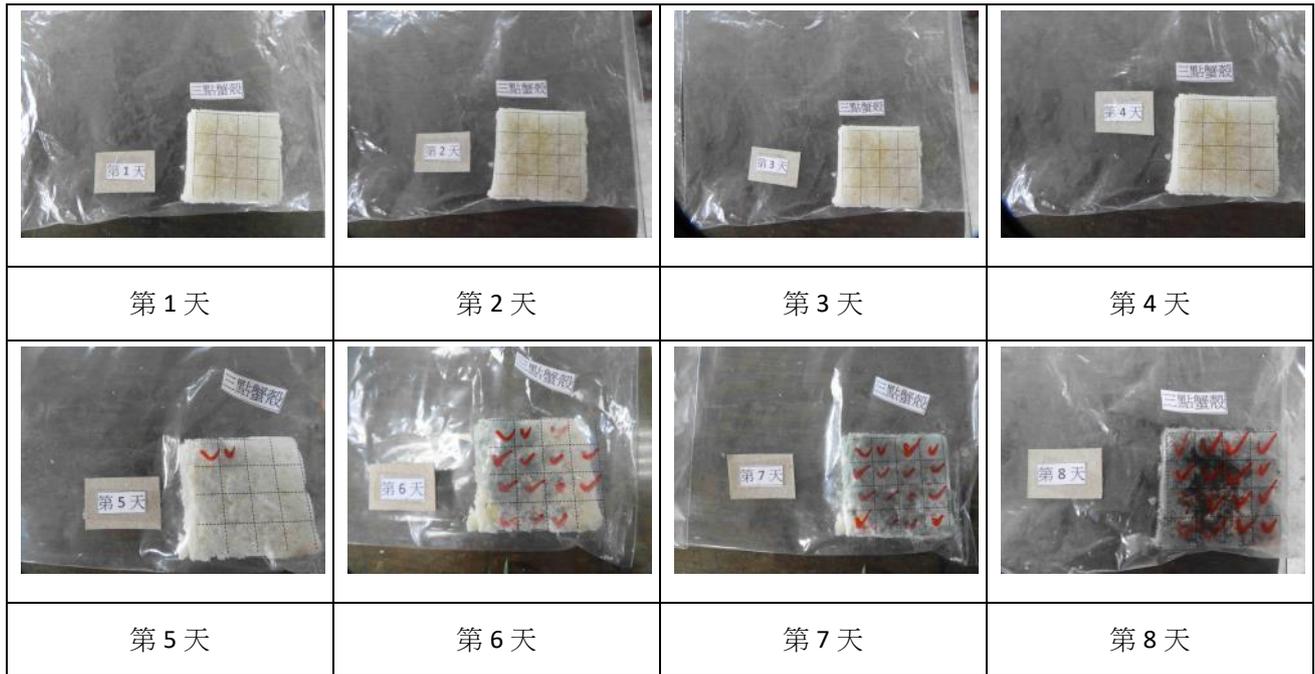
			
第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天



天數	1	2	3	4	5	6	7	8
蛤蜊殼發 黴片數	0	0	0	0	3	16	16	16



天數	1	2	3	4	5	6	7	8
草蝦殼發 黴片數	0	0	0	0	4	10	15	16



天數	1	2	3	4	5	6	7	8
螃蟹殼發黴片數	0	0	0	0	2	14	16	16

實驗小結：整體而言常溫海鮮殼粉末並沒有辦法有效的抑制麵包黴菌的產生，第 8 天都長滿了麵包黴菌。

實驗四-2：高溫加熱海鮮殼粉末抑黴實驗

實驗器材：微量滴管、磁力攪拌機、吐司數片、透明夾鍊袋、透明面積測量板、牛奶貝、牡蠣殼、蛤蜊殼、草蝦殼、螃蟹殼等**實驗三-2**製作之粉末。

實驗步驟：1.製作數片 4cm*4cm 大小的吐司片及透明面積測量板。

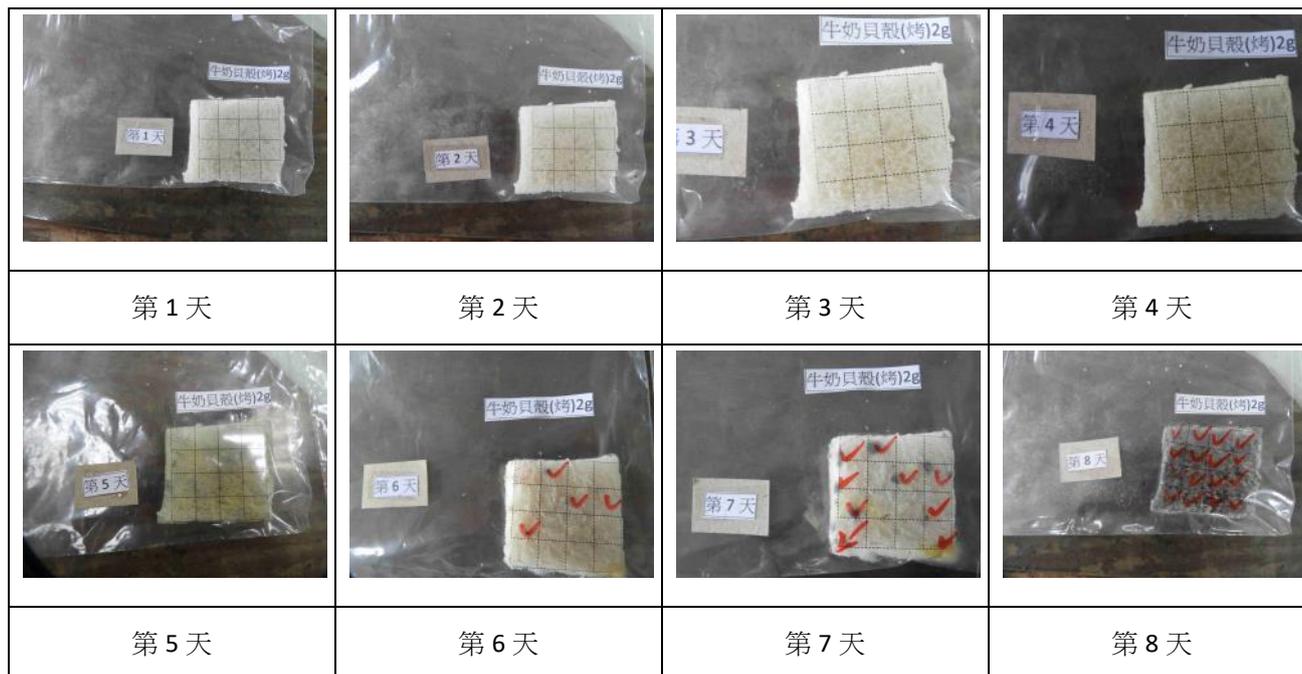
2.分別取 2g 的**實驗三-2**製成粉末，加入 50g 蒸餾水中，利用磁力攪拌機攪拌均勻製成溶液。

3.利用微量滴管吸取各種海鮮溶液 5g，將其平均滴濕吐司片，放入夾鍊帶中密封。

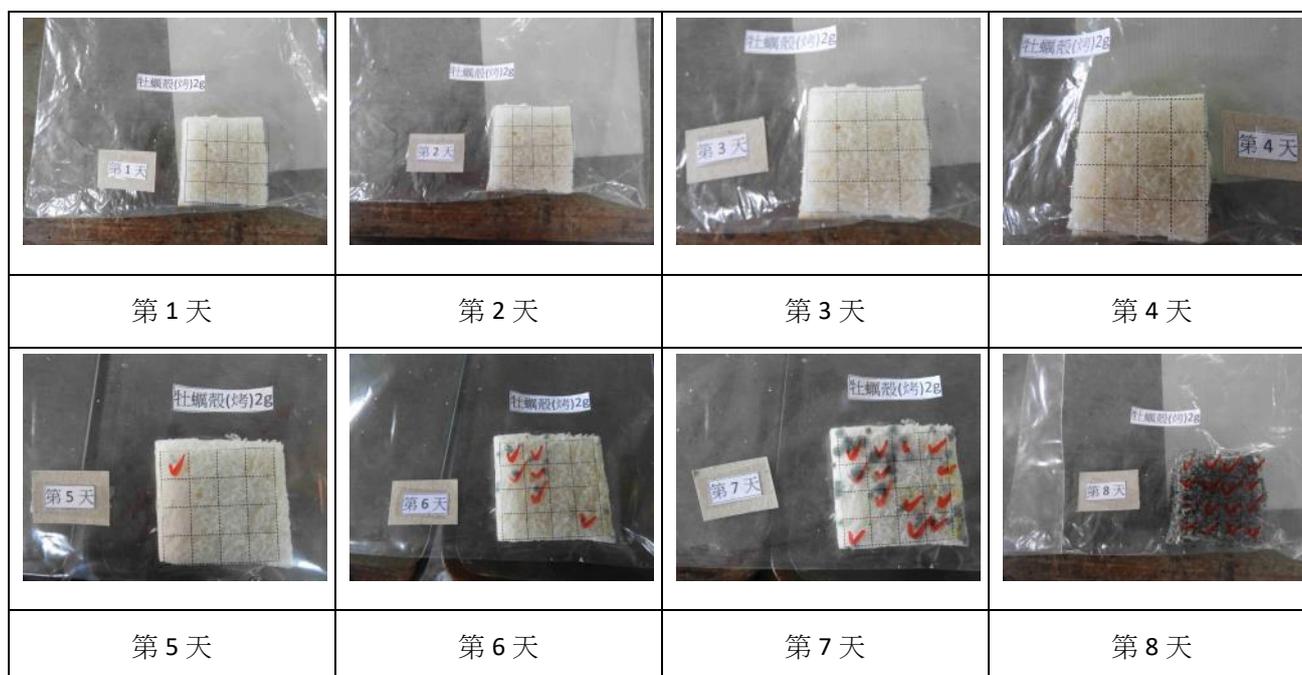
4.將測量板對準吐司片，隔袋對齊貼好。

5.每日觀察麵包狀況，紀錄格子內黴菌生長塊數。

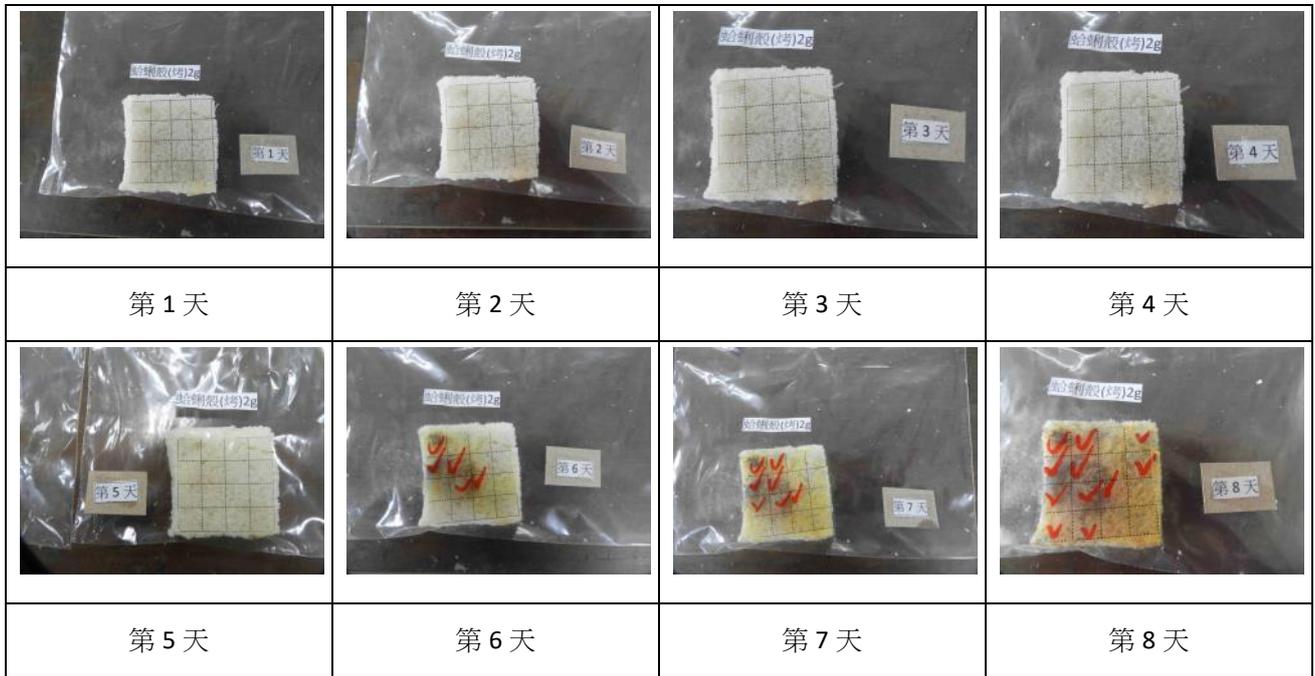
實驗照片：



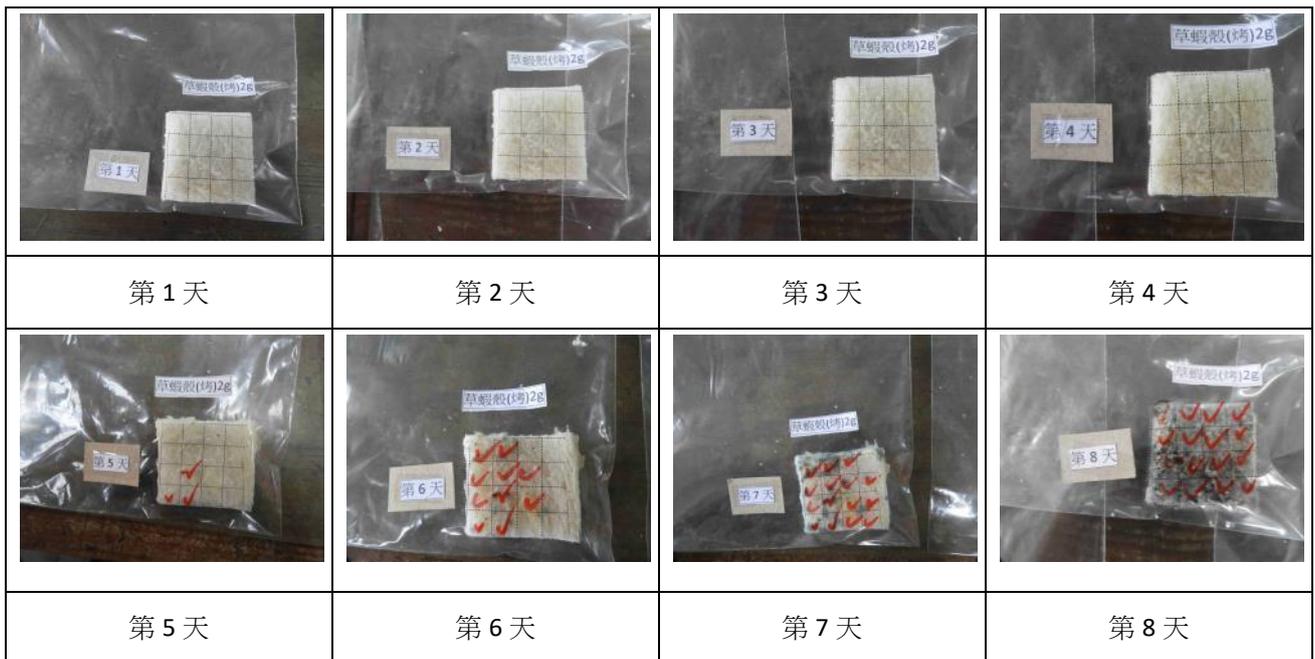
天數	1	2	3	4	5	6	7	8
牛奶貝發 黴片數	0	0	0	0	3	4	9	16



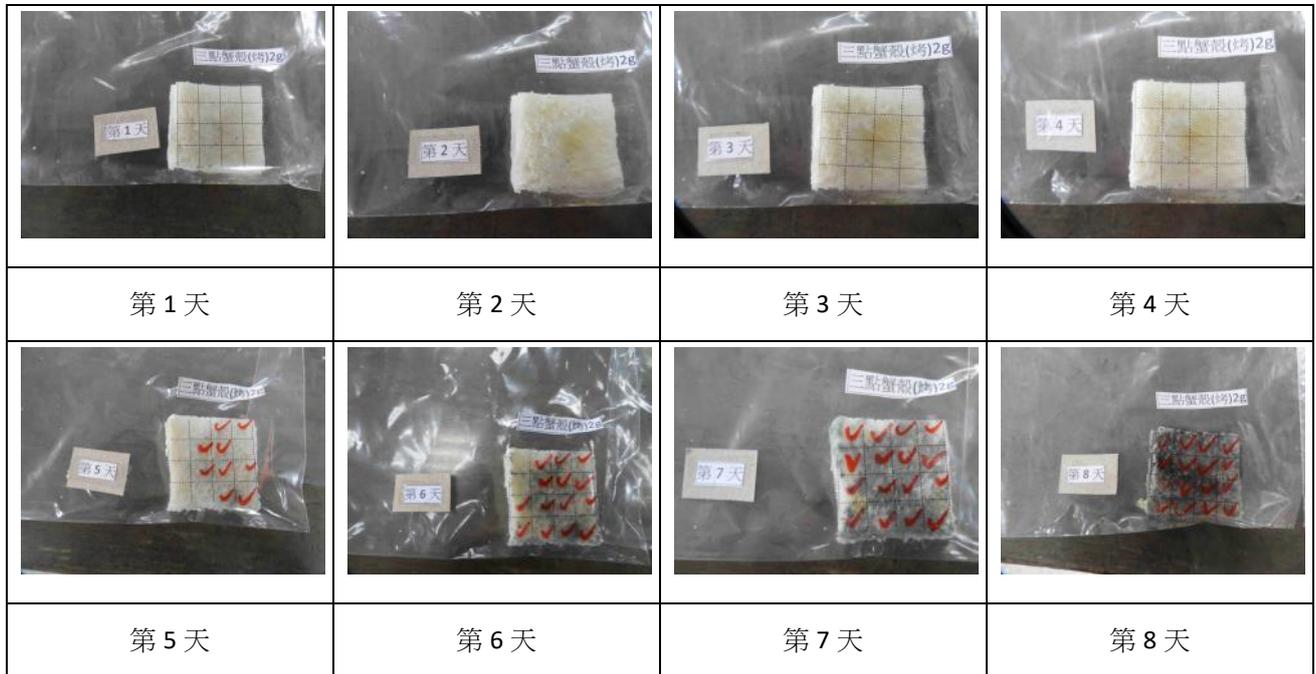
天數	1	2	3	4	5	6	7	8
牡蠣殼發 黴片數	0	0	0	0	1	6	13	16



天數	1	2	3	4	5	6	7	8
蛤蜊殼發 黴片數	0	0	0	0	0	4	6	11



天數	1	2	3	4	5	6	7	8
草蝦殼發 黴片數	0	0	0	0	3	11	15	16



天數	1	2	3	4	5	6	7	8
螃蟹殼發 黴片數	0	0	0	0	9	14	16	16

目的五、觀察不同份量海鮮殼粉末抑制麵包黴菌生長狀況

實驗構想：經由實驗四的結果得知，高溫加熱過的海鮮殼粉末或多或少都有抑制黴菌的效果，所以我們增加粉末的份量，看看抑制黴菌的效果如何？

實驗五-1：4g 高溫加熱海鮮殼粉末抑黴實驗

實驗器材：微量滴管、磁力攪拌機、吐司數片、透明夾鍊袋、透明面積測量板、牛奶貝、牡蠣殼、蛤蜊殼、草蝦殼、螃蟹殼等**實驗三-2** 製作之粉末。

實驗步驟：1.製作數片 4cm*4cm 大小的吐司片及透明面積測量板。

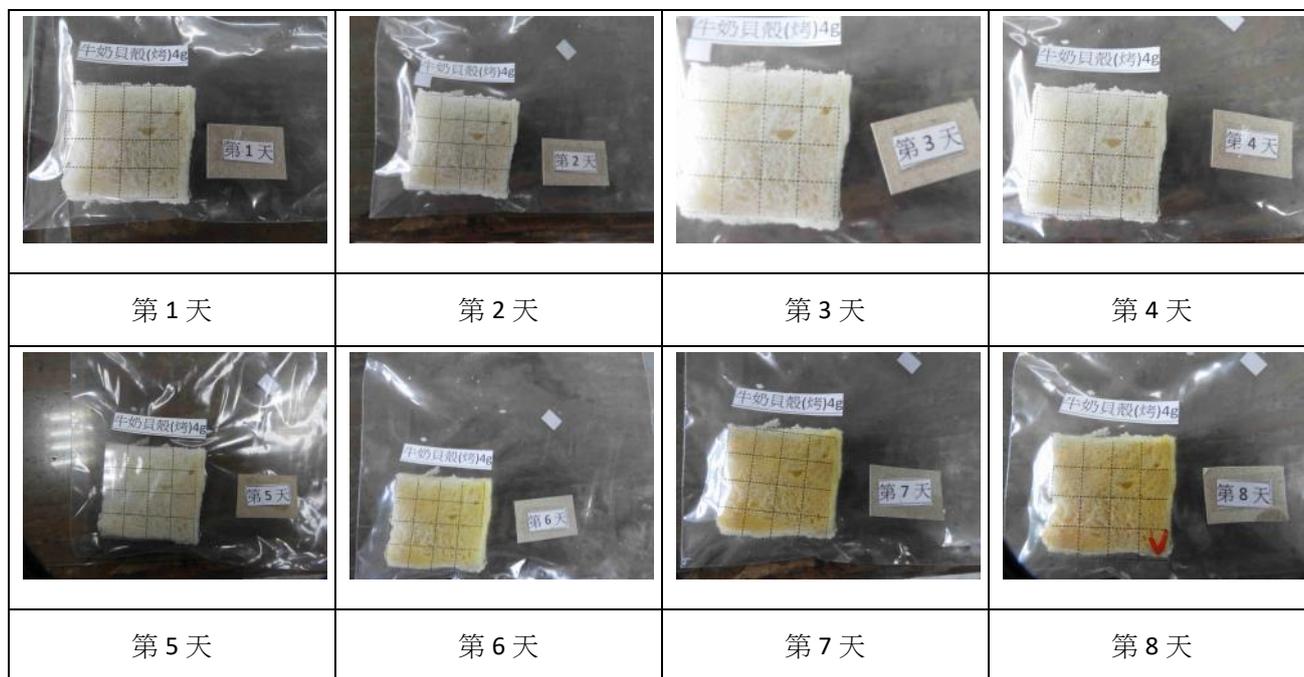
2.分別取 4g 的**實驗三-2** 製成粉末，加入 50g 蒸餾水中，利用磁力攪拌機攪拌均勻製成溶液。

3.利用微量滴管吸取各種海鮮溶液 5g，將其平均滴濕吐司片，放入夾鍊帶中密封。

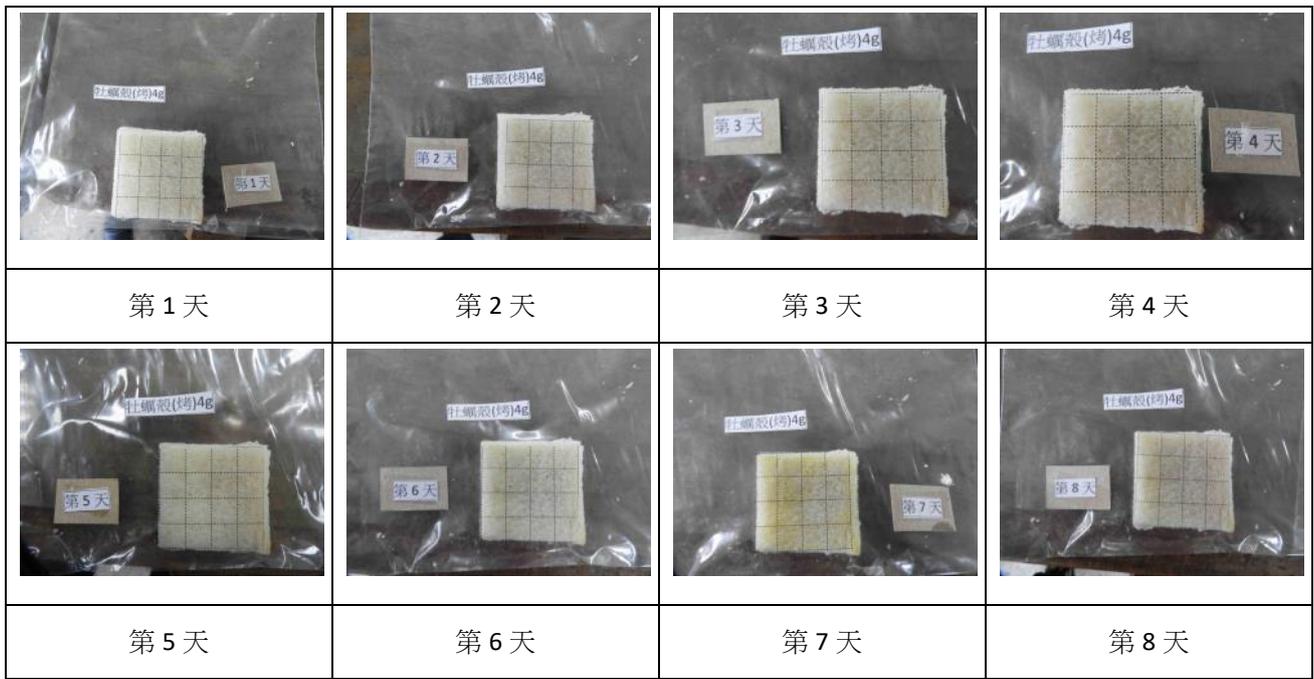
4.將測量板對準吐司片，隔袋對齊貼好。

5.每日觀察麵包狀況，紀錄格子內黴菌生長塊數。

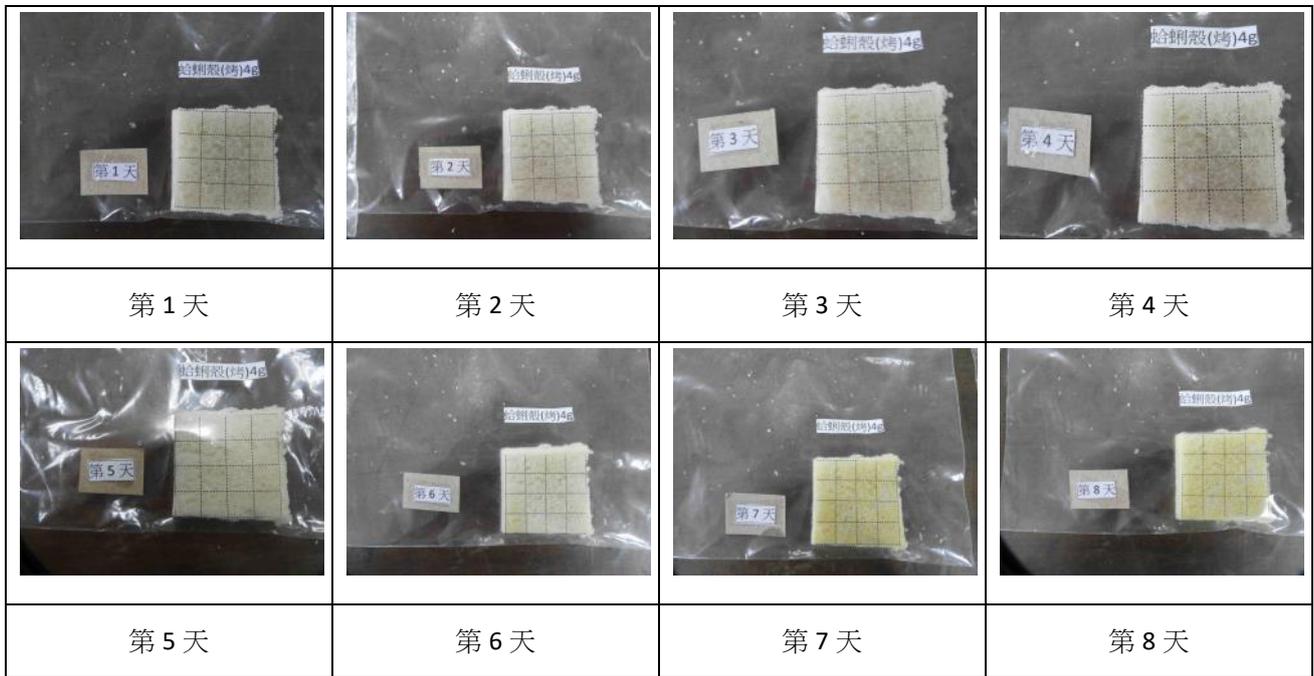
實驗照片：



天數	1	2	3	4	5	6	7	8
牛奶貝發黴片數	0	0	0	0	0	0	0	1



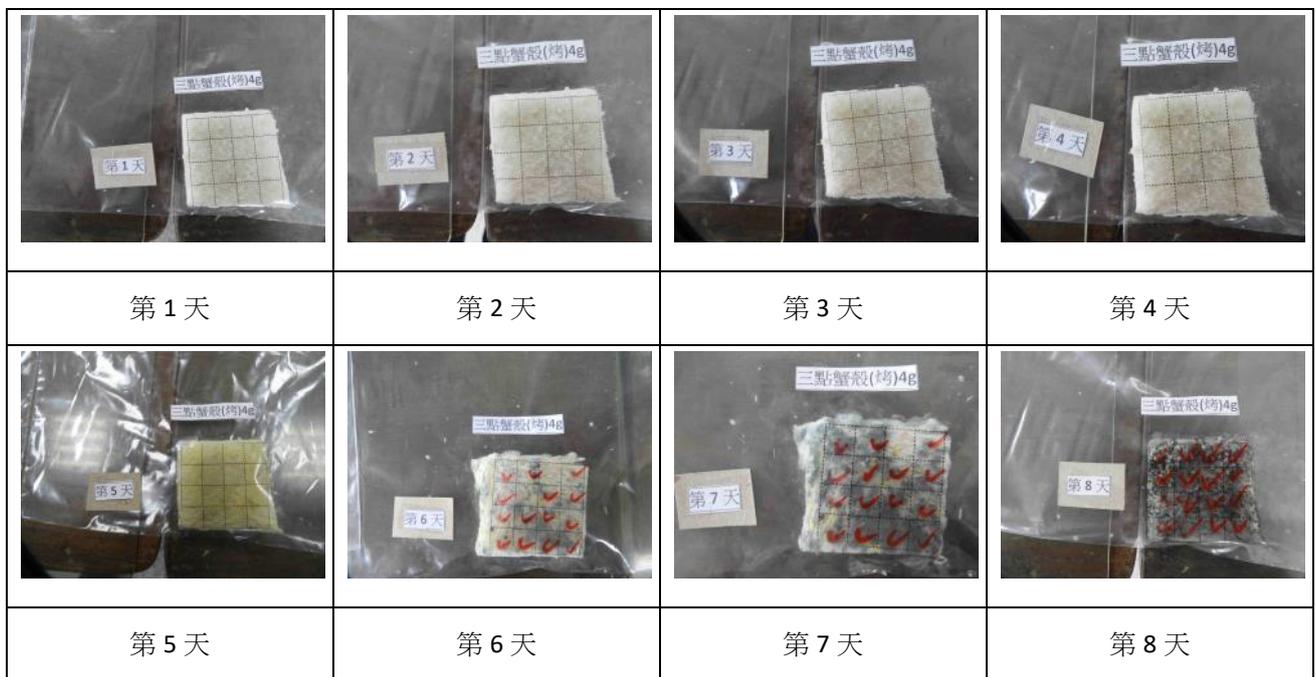
天數	1	2	3	4	5	6	7	8
牡蠣殼發 黴片數	0	0	0	0	0	0	0	0



天數	1	2	3	4	5	6	7	8
蛤蜊殼發 黴片數	0	0	0	0	0	0	0	0



天數	1	2	3	4	5	6	7	8
草蝦殼發黴片數	0	0	0	0	0	7	13	16



天數	1	2	3	4	5	6	7	8
螃蟹殼發黴片數	0	0	0	0	0	13	15	16

實驗五-2：6g 高溫加熱海鮮殼粉末抑黴實驗

實驗器材：微量滴管、磁力攪拌機、吐司數片、透明夾鍊袋、透明面積測量板、牛奶貝、牡蠣殼、蛤蜊殼、草蝦殼、螃蟹殼等**實驗三-2** 製作之粉末。

實驗步驟：1.製作數片 4cm*4cm 大小的吐司片及透明面積測量板。

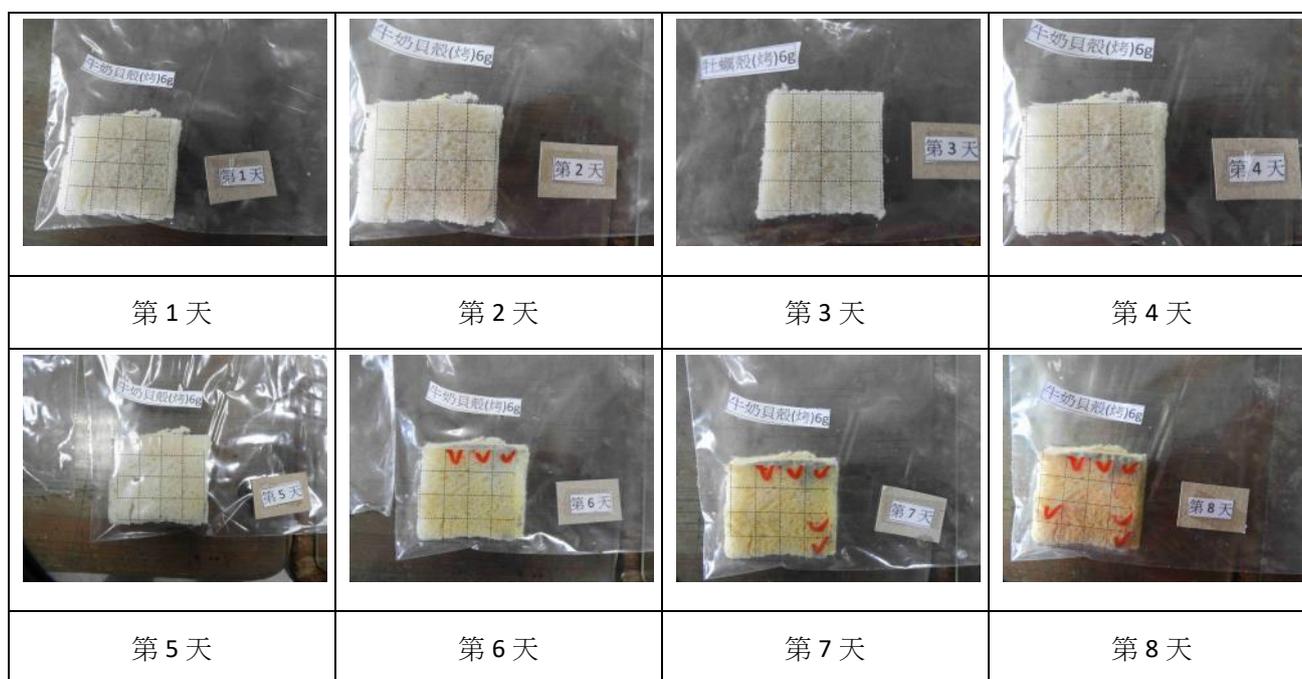
2.分別取 6g 的**實驗三-2** 製成粉末，加入 50g 蒸餾水中，利用磁力攪拌機攪拌均勻製成溶液。

3.利用微量滴管吸取各種海鮮溶液 5g，將其平均滴濕吐司片，放入夾鍊帶中密封。

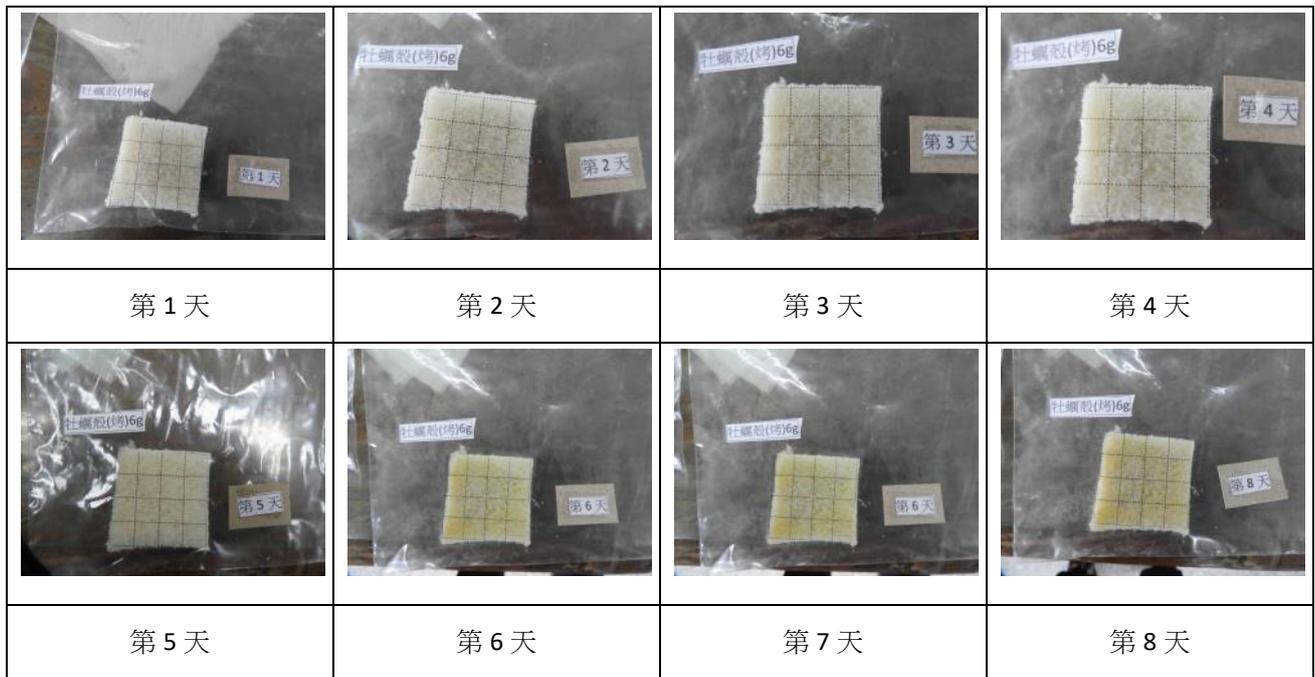
4.將測量板對準吐司片，隔袋對齊貼好。

5.每日觀察麵包狀況，紀錄格子內黴菌生長塊數。

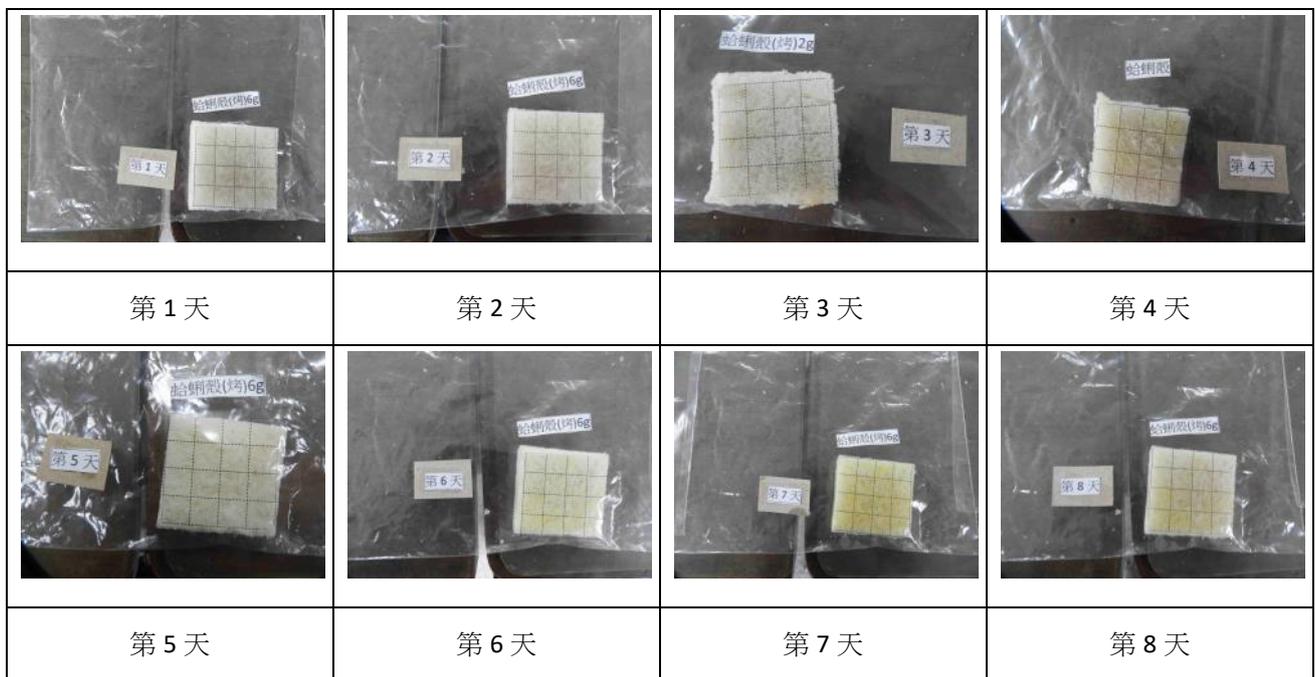
實驗照片：



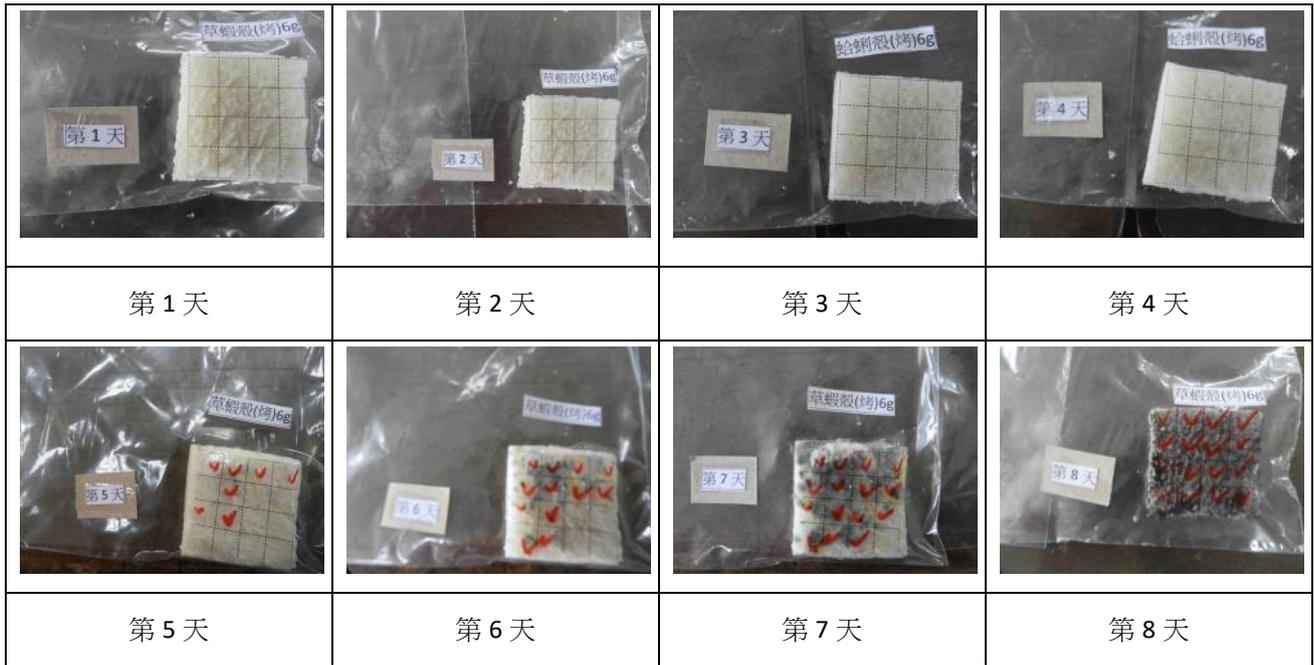
天數	1	2	3	4	5	6	7	8
牛奶貝發黴片數	0	0	0	0	0	3	5	6



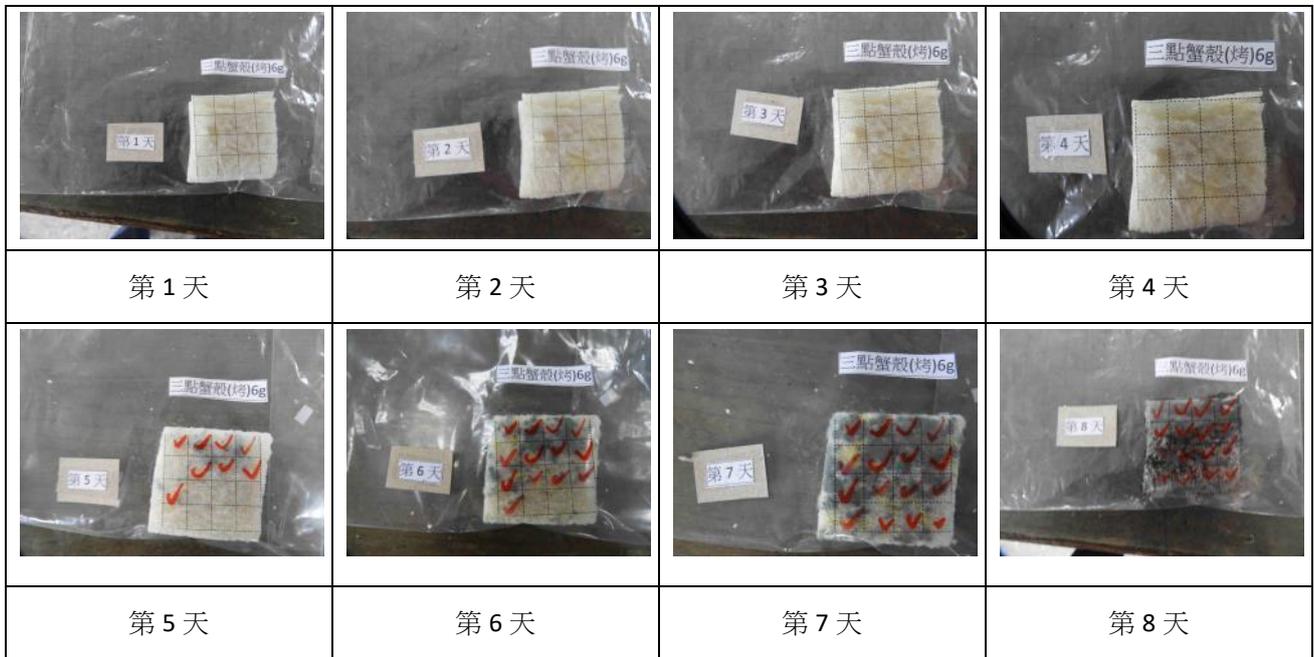
天數	1	2	3	4	5	6	7	8
牡蠣殼發 黴片數	0	0	0	0	0	0	0	0



天數	1	2	3	4	5	6	7	8
蛤蜊殼發 黴片數	0	0	0	0	0	0	0	0



天數	1	2	3	4	5	6	7	8
草蝦殼發 黴片數	0	0	0	0	7	12	15	16



天數	1	2	3	4	5	6	7	8
螃蟹殼發 黴片數	0	0	0	0	8	13	16	16

目的六：探討溶液放置時間對抑制麵包黴菌生長狀況的影響

實驗構想：綜合實驗四-1、四-2，實驗五-1、五-2，結果得知蛤蜊殼 4g 與牡蠣殼 4g 的水溶液抑制麵包黴菌效果最好，我們想試試看如果放置長時間後是否會影響其效果。

實驗六-1：4g 高溫加熱蛤蜊殼粉末放置 30 天後抑黴實驗

實驗器材：微量滴管、磁力攪拌機、吐司數片、透明夾鍊袋、透明面積測量板、**實驗三-2** 製作之蛤蜊殼粉末。

實驗步驟：1.製作數片 4cm*4cm 大小的吐司片及透明面積測量板。

2.分別取 4g 的**實驗三-2** 製成粉末製作之**蛤蜊殼粉末**，加入 50g 蒸餾水中，利用磁力攪拌機攪拌均勻製成溶液，再放置 30 天。

3.利用微量滴管吸取溶液 5g，將其平均滴濕吐司片，放入夾鍊帶中密封。

4.將測量板對準吐司片，隔袋對齊貼好。

5.每日觀察麵包狀況，紀錄格子內黴菌生長塊數。



天數	1	2	3	4	5	6	7	8
蛤蜊殼發黴片數	0	0	0	0	0	0	0	0

實驗六-2：4g 高溫加熱牡蠣殼粉末放置 30 天後抑黴實驗

實驗器材：微量滴管、磁力攪拌機、吐司數片、透明夾鍊袋、透明面積測量板、**實驗三-2** 製作之牡蠣殼粉末。

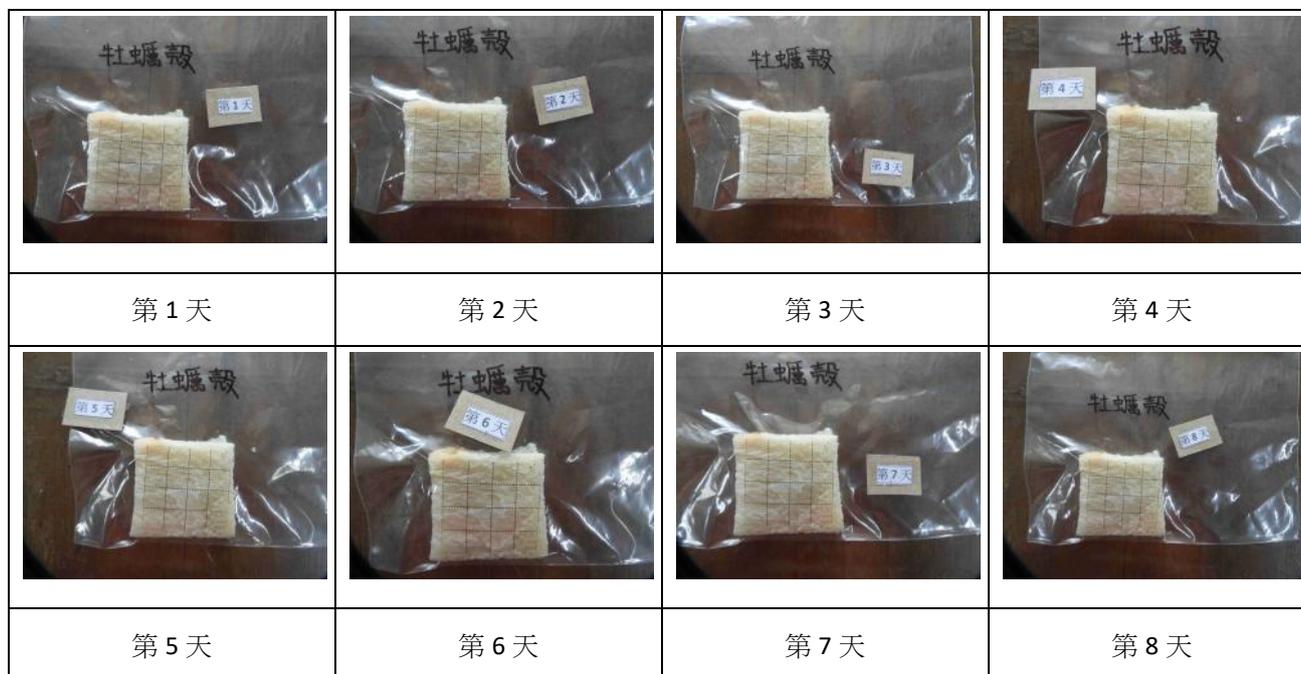
實驗步驟：1.製作數片 4cm*4cm 大小的吐司片及透明面積測量板。

2.分別取 4g 的**實驗三-2** 製成粉末製作之**牡蠣殼粉末**，加入 50g 蒸餾水中，利用磁力攪拌機攪拌均勻製成溶液，再**放置 30 天**。

3.利用微量滴管吸取溶液 5g，將其平均滴濕吐司片，放入夾鍊帶中密封。

4.將測量板對準吐司片，隔袋對齊貼好。

5.每日觀察麵包狀況，紀錄格子內黴菌生長塊數。



天數	1	2	3	4	5	6	7	8
牡蠣殼發黴片數	0	0	0	0	0	0	0	0

目的七：探討溶液應用在廁所的抑黴效果

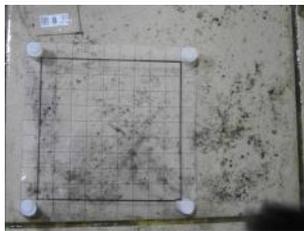
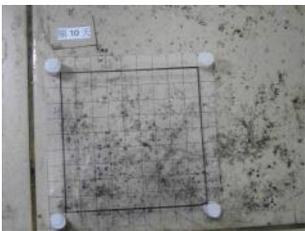
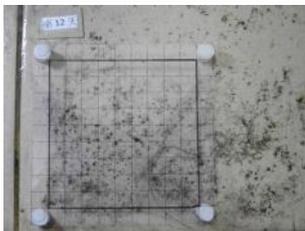
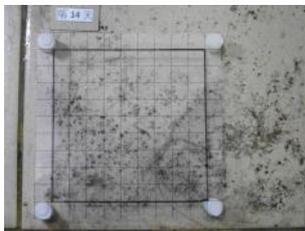
實驗構想：綜合實驗四-1、四-2，實驗五-1、五-2，結果得知蛤蜊殼 4g 與牡蠣殼 4g 的水溶液抑制麵包黴菌效果最好。而在居家生活中常見的黑黴菌，最常出現在家具、牆壁、油漆表面、廁所磁磚隙縫、冰箱襯墊、塑膠產品等地方，容易引起人體過敏以及呼吸道疾病，所以我們想觀察實驗將我們自製的麵包抑黴溶液應用在家裡廁所的抑黴效果上。(PS：剛好其中一位同學家中有 3 間廁所，所以可暫時提供一間進行實驗觀察。)

實驗七-1：觀察高溫加熱牡蠣殼溶液、蛤蜊殼溶液應用在廁所地板抑黴效果的實驗

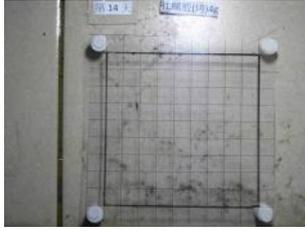
實驗器材：高溫加熱牡蠣殼溶液(50g 水+4g 粉末)、高溫加熱蛤蜊殼溶液(50g 水+4g 粉末)、透明面積測量板。

實驗步驟：1.分別將高溫加熱牡蠣殼溶液、高溫加熱蛤蜊殼溶液，取 20ml 利用噴霧器分別噴滿 2 塊磁磚。接下來每隔 2 日噴灑溶液一次。
2.將蒸餾水 20ml 利用噴霧器噴滿一塊磁磚當成對照組。每隔 2 日噴灑清水一次。
3.將 9cm*9cm 的透明面積測量板放置磁磚上，每隔 2 日觀察黴菌生長變化。

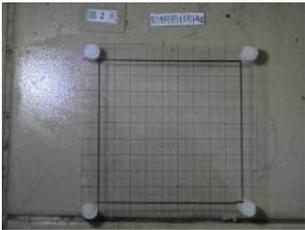
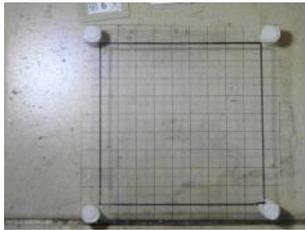
清水

			
第 2 天	第 4 天	第 6 天	第 8 天
			/
第 10 天	第 12 天	第 14 天	

牡蠣殼

			
第 2 天	第 4 天	第 6 天	第 8 天
			
第 10 天	第 12 天	第 14 天	

蛤蜊殼

			
第 2 天	第 4 天	第 6 天	第 8 天
			
第 10 天	第 12 天	第 14 天	

實驗小結：

廁所的實驗環境布置完成後，觀察黴菌生長狀況，牡蠣殼和對照組第 4 天就已經有黴菌出現。但是 14 天後實驗地磚的黴菌生成都明顯少於對照組，不過因為衛生上的考量，所以無法繼續觀察下去，只好觀察至此。

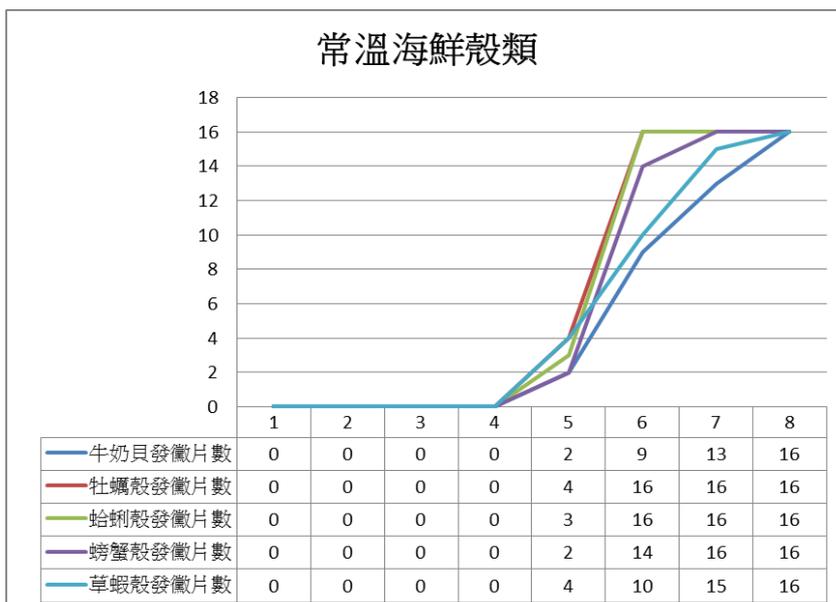
陸、結論與建議

一、研究結論與整理

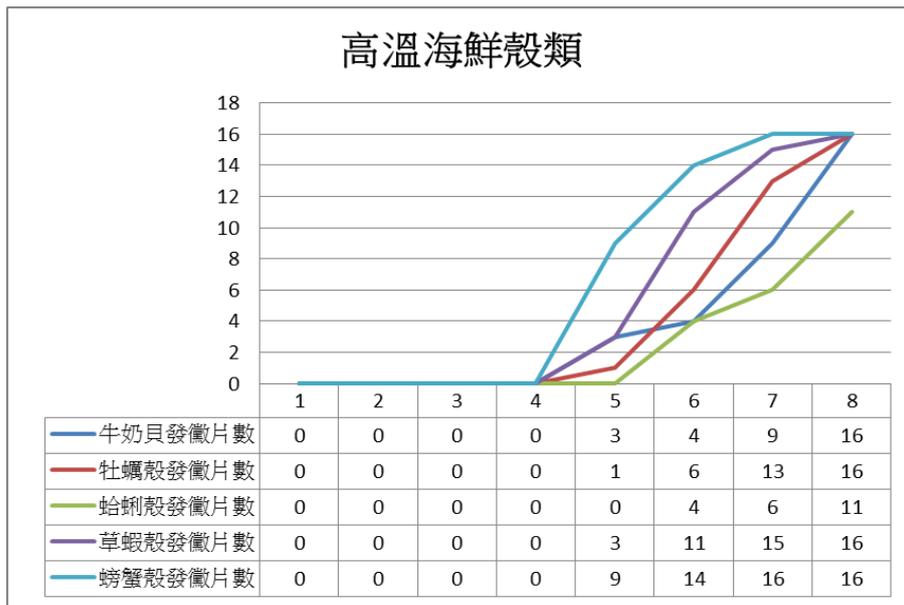
- (一) 我們探討了貝殼的殼殺菌的理論依據，也參考兩篇不同方式的實徵性研究，但是小學生如何動手驗證？引起了我們的探究動機。
- (二) 實驗的初期，我們希望能觀察黴菌生長的情況，所以利用吐司麵包來培養黴菌，發現黴菌在溫暖潮濕的環境下生長的特別迅速。也發現麵包添加防腐劑抑制黴菌的效果頗為驚人，歷經 8 天都不會發黴！

		
切 4cm*4cm 吐司	利用滴管潤濕吐司	密封袋觀察發黴狀況

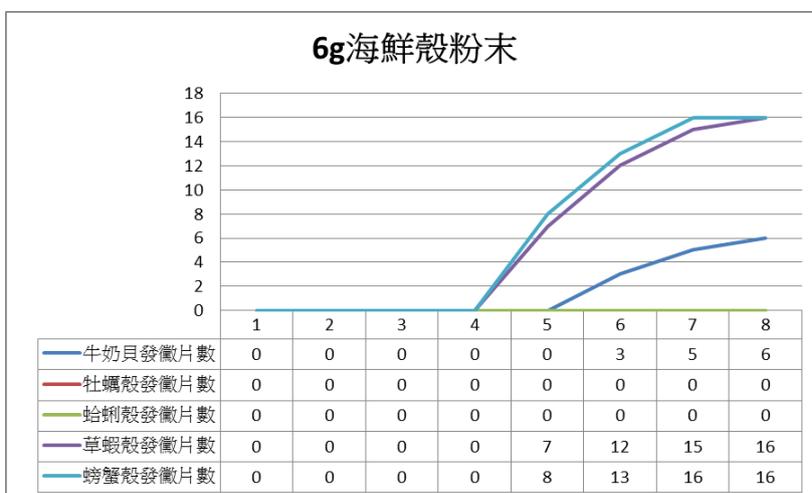
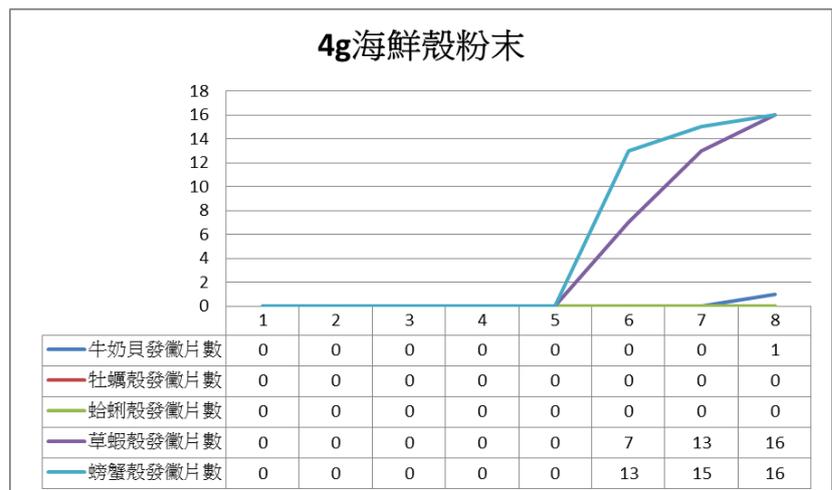
- (三) 我們參考了幾種海鮮殼粉末的製作方式，本來利用鐵鎚+研鉢磨碎，但效果不好，後來發現用穀類磨粉機，效果不錯！
- (四) 我們找了常見海鮮殼有牛奶貝、牡蠣殼、蛤蜊殼、草蝦殼、螃蟹殼。牛奶貝、牡蠣殼、蛤蜊殼屬於雙殼貝，草蝦殼、螃蟹殼屬於甲殼類。雙殼貝的殼有碳酸鈣與甲殼素。甲殼類的殼則是幾丁質構成。
- 常溫的海鮮粉末，對於抑制麵包黴菌的效果都不好。



而高溫後的海鮮殼類，抑黴的效果以雙貝殼類較佳，蝦蟹殼抑黴無明顯效果。

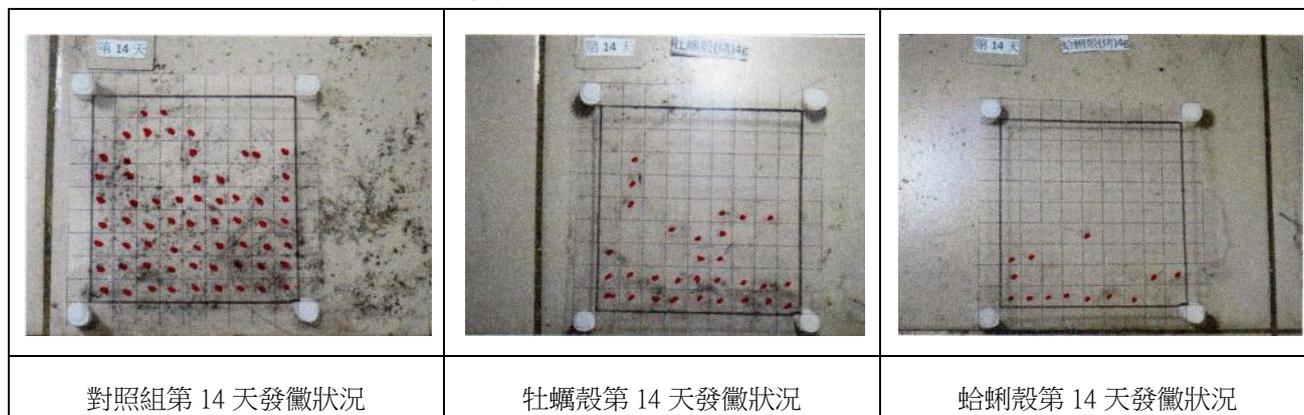


(五) 高溫後的雙貝殼類粉末有抑黴的效果，但是效果沒有我們想像中的好，所以思考增加粉末份量的實驗，發現蛤蜊殼、牡蠣殼 4g 和 6g 的效果，在這 8 天內和防腐劑的效果竟然差不多！



(六) 我們都以新鮮的溶液進行實驗，自製的抑黴液是否也會有保存上的期限，經過實驗發現，蛤蜊殼、牡蠣殼 4g 溶液放置 30 天後，抑制麵包黴效果仍然不錯。

(七) 經由實驗證明蛤蜊殼、牡蠣殼 4g 溶液可抑制麵包黴菌的生長，應用在家中廁所，結果發現這 2 種溶液確實可以抑制黴菌的生長。



二、未來研究與建議

(一) 可以多找一些不同的海鮮殼類進行實驗比較，方能進一步推論其滅菌效果。

(二) 除了烤箱高溫加熱外，是否有其他加熱方式可以進行實驗。

(三) 這次的實驗剛好碰到暖冬，氣候的變化是否也會影響抑黴的效果？

三、小組心得與感想

牡蠣殼與蛤蜊殼真的很神奇，雖然它們是微不足道的東西，卻只要將它們加熱磨碎後，並加水攪拌，就可以變成一瓶滅菌液。它不但擁有比酒精還要有效的殺菌效果，而且是天然的殺菌液，可以讓人放心使用。從這次研究中，讓我大開眼界的是殺菌液的效果，因為它可以消滅物品將近一半的細菌，讓原本沒加防腐劑的吐司，原本三天就會發霉，但使用滅菌液後，吐司到了第五天才有一點點的黴菌，功用真的很驚人。在實驗過程中，我們學到了許多知識，也很喜歡和大家一起做實驗的樂趣，讓國小的學習，留下美好的回憶。

柒、參考文獻

1. 煨燒牡蠣殼粉-安全、環保的天然抗菌物質。

<https://www.coa.gov.tw/ws.php?id=23987>

2. 小欣玩科學。 <http://sonstar-science.blogspot.com/2019/03/blog-post.html>

3. 名偵探「蚵」南~以牡蠣殼作為環保材料之研究。全國第 58 屆中小學科展作品。

4. 不『蚵』能的任務 - 廢棄蚵殼搖身變黃金!?. 台南市第五十一屆中小學科學展覽作品。