

中華民國第四十三屆中小學科學展覽會參展作品專輯

高職組

農業及生物科技科

科別：農業及生物科技科

組別：高職組

作品名稱：微生物保鮮袋--烘焙酵母在調氣儲藏上的運用  
( To Apply Baking Yeast Of Modified Atmosphere Storage )

關鍵詞：調氣儲藏 (M.A.)、乙烯、酵母菌

編號：091404

學校名稱：

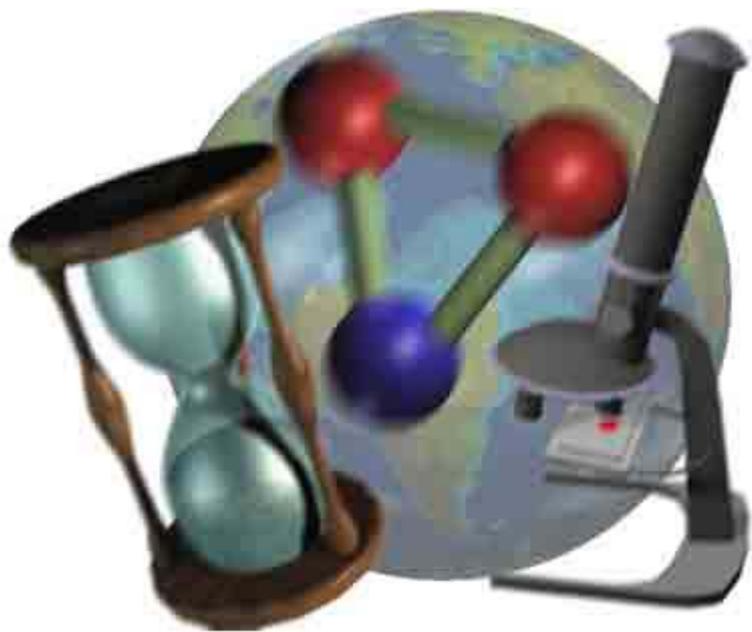
國立佳冬高級農業職業學校

作者姓名：

陳重嘉、楊進源

指導老師：

鄭青青、蕭秋妹



## 摘要

屏東縣是以農業生產為主的大縣之一，許多農產品收穫後由本地運送至消費者手上，在這長途運銷過程中，蔬果保鮮就成為一大技術問題。為了解決蔬果所產生之乙烯催化效應及呼吸熱所帶來的老化及腐敗。本組利用烘焙酵母，經由特殊設計之保鮮袋及內裝果糖水的反應下，所產生大量二氧化碳(CO<sub>2</sub>)能調節密閉容器中之農產品的氣體比例使達到調氣貯藏 (M.A.) 之效果，增加農產品的保鮮期，達到環保使用之概念設計。

### 壹、研究動機：

屏東縣林邊鄉生產『黑珍珠』蓮霧為名，當地農民常常為了採收後運銷到遠地時，常出現蓮霧快速老化及腐敗的現象，而其他蔬果產品也有此種問題產生，本組為了想解決農民此種問題，突發奇想將「果蔬加工」課程中所提之「調氣儲藏原理」和製作麵包所使用烘焙酵母(附圖二)能產生大量二氧化碳的原理進行組合(附圖一)，發展出簡單且環保的微生物保鮮袋。本組經過初步的實驗並巧妙地結合尿布內層不織布「透氣不透水」原理，設計出微生物保鮮袋，並放置在密閉容器中，調節氣體比例，抑制農產品之乙烯合成的速率，增加農產品的保鮮儲藏期。提高農產品價值性，期能因應 WTO 對農產的衝擊，並能提高農業在國際上的競爭力。

### 貳、研究目的：

利用烘焙酵母加上特殊設計的保鮮袋能使蔬果在採收後，防止迅速老化、腐敗，增加產品的保鮮期。期能進一步與農民之農產品運銷包裝合而為一，達到延長儲藏時間，保鮮效果之目的。

## 參、研究設備及器材：

### 一、研究設備

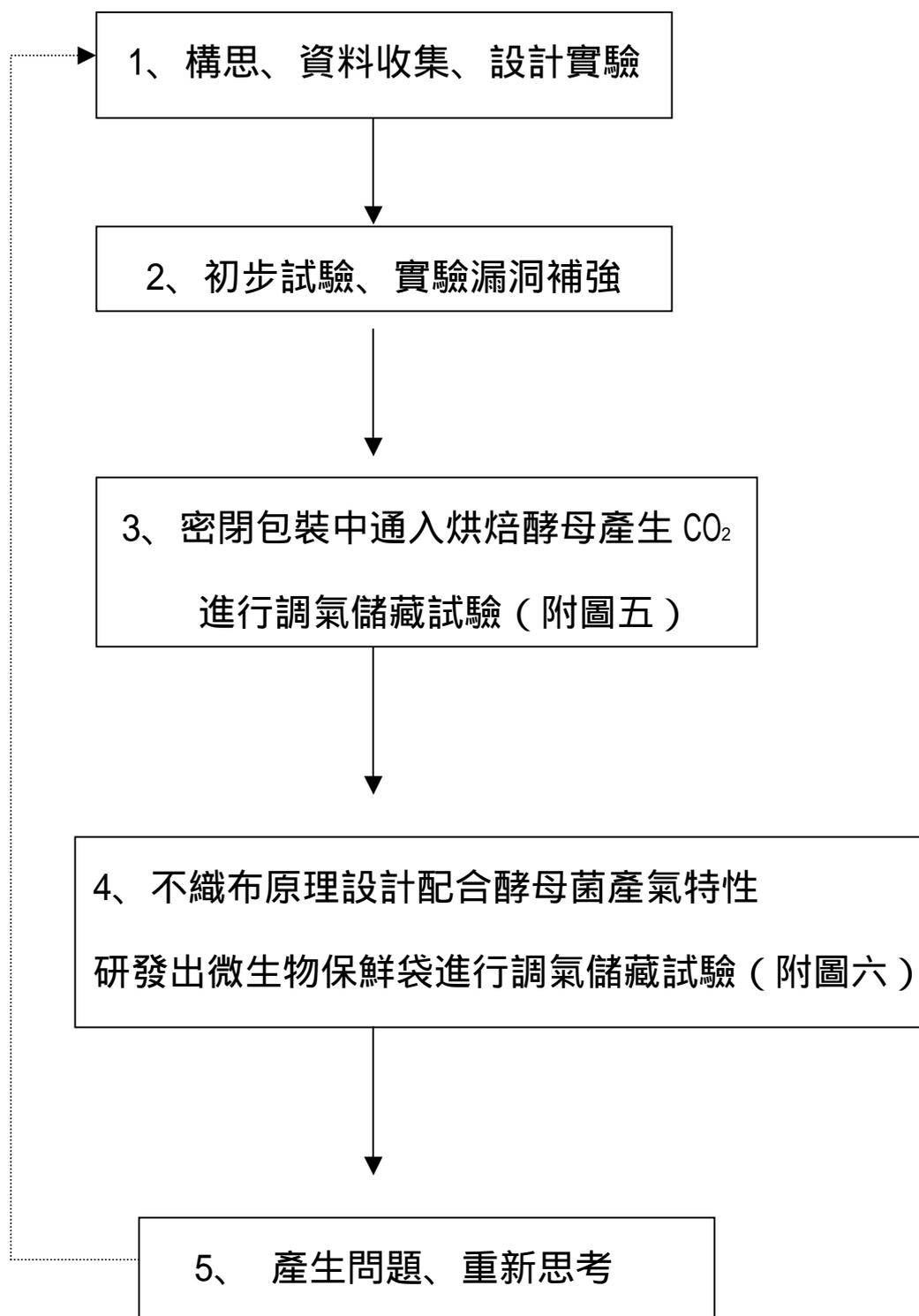
- (一) 三角錐瓶 500ml 6個
- (二) 蠟燭 1支
- (三) 橡皮管 6條
- (四) 橡皮塞
- (五) 熱溶膠、熱溶膠槍
- (六) 發酵管
- (七) PE夾練袋
- (八) 小寶特瓶 6個
- (九) 不織布

### 二、研究材料

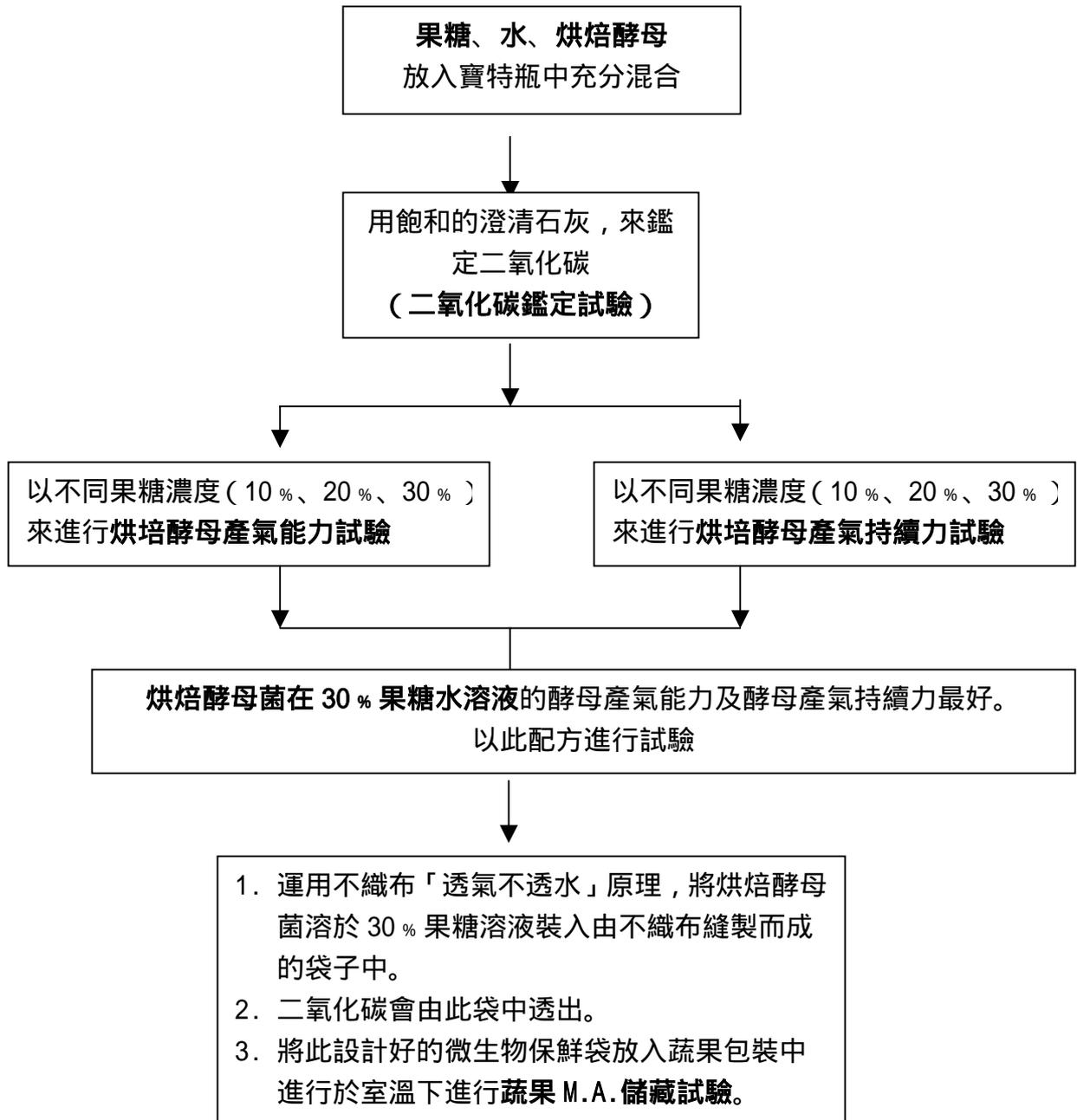
- (一) 燕子牌速溶酵母粉 (Lesaffre yeast Co.) 1包
- (二) 豐年果糖 1罐
- (四) 新鮮水果：草莓、蓮霧
- (五) 石灰

## 肆、研究過程或方法：

### 一、 初步實驗架構流程圖：



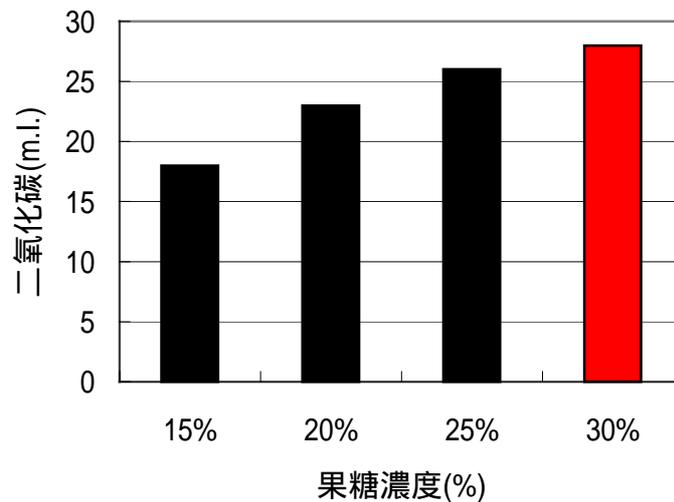
二、成品實驗架構流程圖：(附圖四)



## 伍、研究結果：

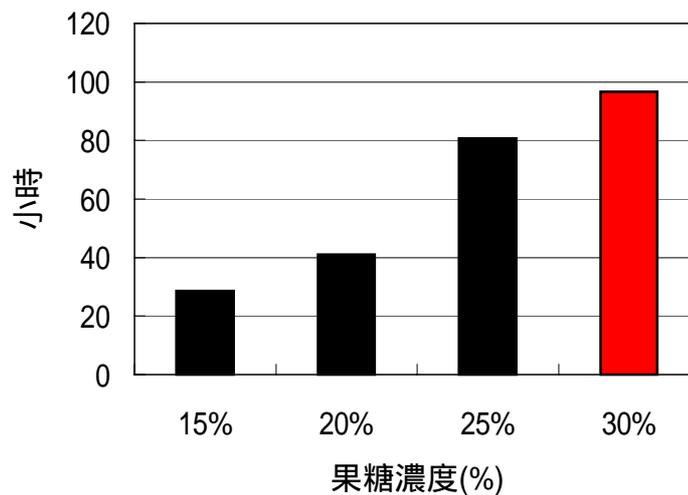
- 一、 烘培酵母產氣能力之比較及烘培酵母產氣持續力試驗之比較：實驗數據顯示烘培酵母溶於 30%果糖溶液中（25 分鐘）有最好的產氣能力及產氣持續力。使用此配方放入微生物保鮮袋中進行蔬果調氣儲藏試驗。

圖一、於不同果糖濃度中烘培酵母產氣能力之比較（37 分鐘、30 分鐘）



- 二、 不同果糖濃度中烘培酵母產氣能力之比較

圖二、於不同果糖濃度中烘培酵母產氣持續力之比較（25 分鐘）



- 三、 草莓在密閉包裝中通入烘培酵母菌所產生的二氧化碳可以延長儲藏時間，延緩熟化：

取市售果糖（豐年果糖 90%）以無菌水調製成 30%的果糖水溶液 100 毫升，將其置入 250 毫升之廣口瓶中，再加入 1 克的酵母粉（燕

子牌速溶酵母，Lesaffre yeast Co.)，之後將廣口瓶瓶口密封並插入一通氣管，通氣管的另一端則插入一裝有草莓的密封包裝中，以使瓶內空氣可經由該通氣管導入裝有草莓的密封包裝中，如下表所示。另做一對照組，亦將等量之草莓置於相同之密閉包裝中，此兩組分別於 24 下進行儲藏，其結果示於下表：

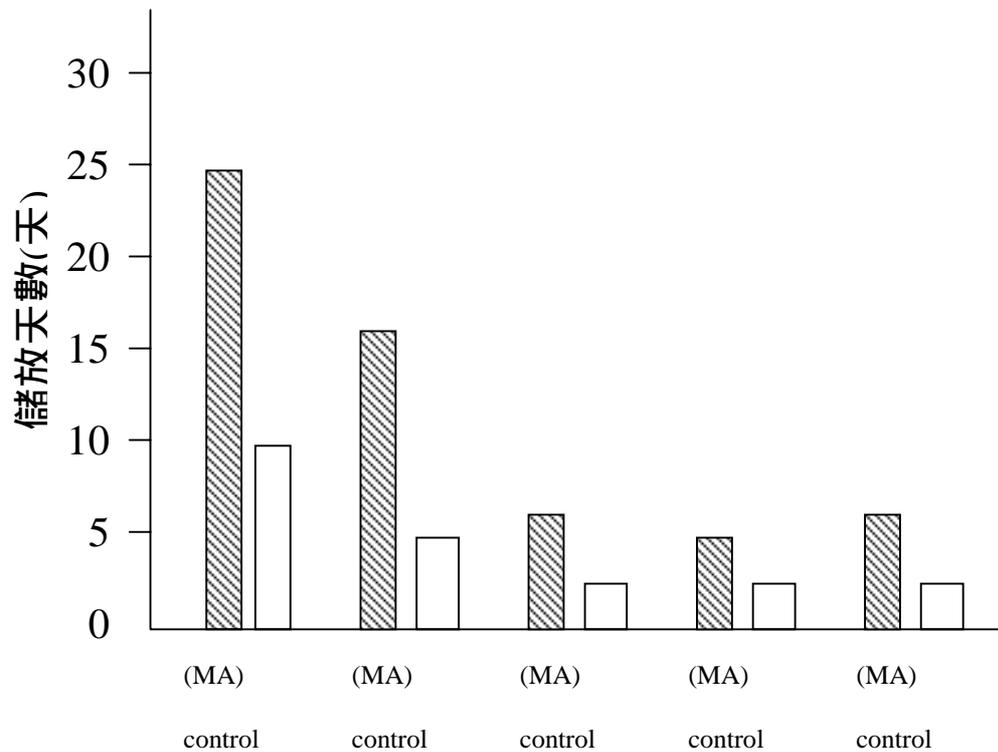
比較兩種不同儲藏方式草莓儲存試驗

種類 比較	草莓 (密閉包裝)	草莓 (於密閉包裝中通入烘焙酵母所產生之 CO <sub>2</sub> )
可儲藏天數	3-4 天	16 天
腐爛判定標準	局部變軟 變白超過 2 公分	局部變軟、變白超過 2 公分
儲藏溫度	24	24

表為不同儲藏方式對草莓儲藏期間品質的影響。由表中可以看出以一般密閉包裝方式於室溫下儲藏草莓，約 3~4 天草莓的品質即無法接受。反觀有通入烘焙酵母所產生之二氧化碳者，雖同樣於室溫下儲藏，但卻可延長期保存期限至 16 天，使原有之保存期間增加四倍。

#### 四、蔬果在密閉包裝中通入烘焙酵母菌所產生的二氧化碳可以延長儲藏時間：

取市售果糖(豐年果糖 90%)以無菌水調製成 30%的果糖水溶液 100 毫升，將其置入 250 毫升之廣口瓶中，再加入 1 克的酵母粉(燕子牌速溶酵母，Lesaffre yeast Co.)，之後將廣口瓶瓶口密封並插入一通氣管，通氣管的另一端則插入一裝有香蕉的密封包裝中，以使瓶內空氣可經由該通氣管導入裝有蕃茄、香蕉、萵苣、茼蒿或莧菜的密封包裝中。同時另做一對照組，亦將等量之蕃茄、香蕉、萵苣、茼蒿或莧菜置於相同之密閉包裝中，此兩組分別於 24 下進行儲藏，其結果下圖。



圖為利用微生物進行調氣包裝對不同蔬果儲藏期限的影響。由圖中可以看出，根據本研究指出之利用微生物產生二氧化碳進行調氣儲藏的方法，可顯著的延長食物的儲藏期限。由數據中可以看出經以本研究所述之調氣儲藏法，皆可使原有保存方式之保存期限，延長兩倍以上的時間。

### 五、微生物保鮮包可以延長蓮霧的儲藏時間：

取尿布內層之不織布，將其縫製成袋狀，取預先配置好之 30% 果糖水 5 毫升置入袋中，再加入 1%(w/v) 的酵母粉(燕子牌速溶酵母, Lesaffre yeast Co.)，以製成調氣小包。接著將調氣小包封口後置入內裝有 21 台斤蓮霧的塑膠袋(體積約 16 公升)中(如第四圖所示)，接著將塑膠袋封口後先置於 25℃ 下約 2 小時，之後再移至 7℃ 下進行儲藏。另做一對照組，直接將採收預冷後的蓮霧置入塑膠袋內封口，接著於 7℃ 下進行儲藏，其結果示於下表

### 比較兩種不同儲藏方式蓮霧儲存試驗

比較種類	蓮霧 (紙箱包裝)	蓮霧 (紙箱包裝放入以不織布 自製的微生物保鮮包)
可儲藏天數	10 天	21 天
使用方式	1. 採收後預冷 2. 7 儲存	1. 採收後預冷 2. 取出放入微生物保鮮包 (25 、2 小時) 3. 7 儲存
腐爛判定標準	局部變軟、變白超過 3 公分	局部變軟、變白超過 3 公分

表為不同儲藏方式對蓮霧儲藏期間品質的影響。由表中可以看出，依一般包裝蓮霧之方式於 7 下冷藏保存，其保存期限約 10 天左右，品質即無法接受。但若根據本研究所指出的方法，於包裝蓮霧的包裝袋中置入一微生物保鮮包(以透氣不透水的不織布包裹果糖水與酵母的混合液)，先於 25 下使微生物活化進行代謝後產生二氧化碳約 2 小時後，再移至 7 下進行儲存，則可有效延長儲藏天數，至原有的 10 天(控制組)延長至 21 天，有效的延長了兩倍的時間。

## 陸、討論：

一、這次所做出來的成品，完全是我們親手操作所完成的，因為技術不成熟，而且是組員們親手設計，所以在製作過程中浪費了不少資源與時間，希望經過這次的製作下次能更進步。

### 二、微生物保鮮袋與不同調氣儲藏技術之比較

種類 比較	傳統調氣儲藏 技術	市售調氣儲藏 小包	包裝袋調氣小 包	微生物保鮮袋
使用材料	大型倉庫、二氧化碳壓縮鋼瓶	碳酸氫鈉、抗壞血酸、高錳酸鉀	聚乙烯 聚丙烯 二氧化碳壓縮鋼瓶	烘焙酵母、果糖、水
成本	最高	中	中	最低
環保問題	較少	嚴重	中	無
使用範圍	商業用途	家庭、商業二用	家庭 商業二用	家庭 商業二用
安全問題	嚴重	嚴重	低	無
	(鋼瓶爆炸)	(化學物質污染)		(可食用性微生物原料)

### 三、微生物保鮮袋在不同調氣儲藏技術之優缺點比較：

**優點：**1、成本低。

2、無環保問題，烘焙酵母沒有污染問題。

3、在使用上運用不織布的包裝，可以推廣至商業及一般家庭等用途。

4、不會發生安全問題，即使包材（不織布）破裂，烘焙酵母無養分存在時也會自動死滅。

**缺點：**1.二氧化碳產量受到溫度影響，產量不易控制。

2.烘焙酵母需在 10 以上進行反應，才會產生二氧化碳。

3.烘焙酵母在果糖水中需反應 4 分鐘以上才會產生二氧化碳。

四、本研究所使用的醣類及酵母菌，皆為人類日常食用之食品，且亦常為被使用於食品加工上製作食品，應無任何安全性上的問題，且無環保問題。此外，這些物品皆可輕易的於市面上購得，價格十分便宜，因此可大幅降低調氣儲藏之成本。

## 柒、結論：

此次作品「微生物保鮮袋」經過多次的測試與失敗，但還是得到很多有用的答案，這樣的結果使我們更進一步的了解到創新並不是這麼簡單的，需要有了新的構思、和方法，才能做出一件極具創意的作品。經由這次的實驗及比較雖無法做到蔬菜之間保鮮儲藏比較，但我們相信微生物保鮮袋仍有很高的展望，用於農產品的短期保鮮之用，以期能對於國內高品質蔬果的運銷過程中鮮度的保持有所助益。

## 捌、參考資料

- 一、陳利昌., 1993.03. 高雄區農業專訊. 43. p18-19.
- 二、王自存., 1997. 氣調技術應用在蔬菜採後保鮮之研究. 園產品採後處理與運銷技術研討會專刊. p204-217.
- 四、 賴昭友. 2000. 調氣小包之研發及其於草莓包裝之應用. 國立台灣大學食品科技研究所碩士論文.

## 玖、附錄

附圖一、烘焙酵母醱酵醱類產生二氧化碳



附圖二、顯微鏡下烘焙酵母 (yeast) 形態



附圖三、酵母菌醱酵試驗



## 附圖四、二氧化碳產生裝置



a. 果糖、酵母菌、寶特瓶



b. 果糖秤量



c. 將水秤量與果糖混合均勻



d. 烘焙酵母秤量



e. 倒入寶特瓶中



f. 將果糖水與酵母菌混合均勻



g. 寶特瓶口打洞穿入橡皮管



h. 用熱溶膠封口

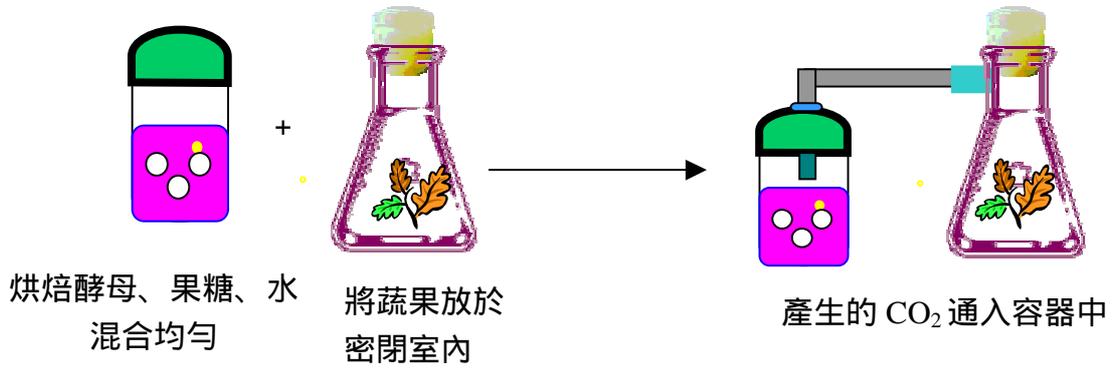


i. 將橡皮管另外一端通入生石灰水中

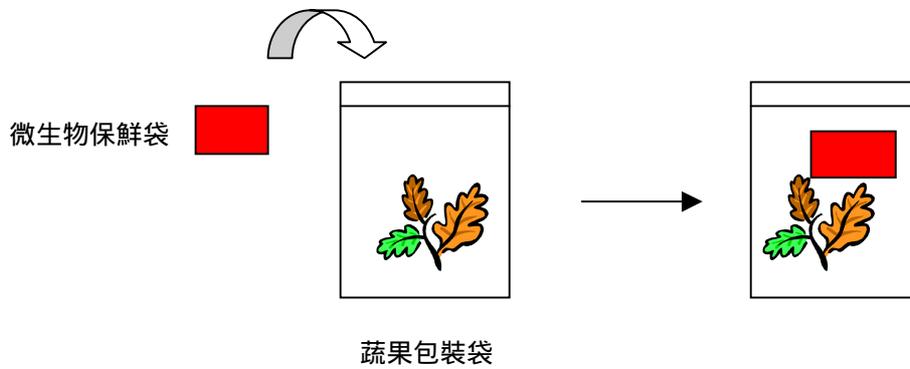


j. 二氧化碳產生小氣泡、產生渾濁現象

附圖五：密閉室中通入二氧化碳裝置



附圖六：微生物保鮮袋應用方式



## 評語

- 1.具有創意，以糖水加酵母菌配合不織布通氣，不透水的特性產生 CO<sub>2</sub> 於密閉容器內產生保鮮儲運的效果，成本低廉，可廣泛應用於蔬果之保鮮。
- 2.科學證據充分，實驗紀錄詳實，對實驗過程掌握確實。
- 3.對本土水果如草莓，蓮霧及葉菜類之保鮮有確實之效果。