

# 屏東縣第 61 屆國中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：生活與應用科學科(2)(環保與民生)

組 別：國小組

作品名稱：麵包裡的秘密-酵母大解密

關 鍵 詞：天然酵母、發酵、麵種（最多三個）

編號：7127

製作說明：

- 1.說明書封面僅寫科別、組別、作品名稱及關鍵詞。
- 2.編號：自報名系統報名完取得作品編號後，先填寫回作品封面上，再存成 docx 及 pdf 檔後再上傳。
- 3.封面編排由參展作者自行設計。

## 作品名稱：麵包裡的秘密-酵母大解密

### 摘要

本次實驗在酵母培養完成後，我們發現不同的糖份、麵粉類別所的酵母品質、養成情形各有所差異，究竟是甚麼原因造成酵母之間種種的差異，為了解開謎團，於是我們決定進行更深入的研究，來探究其中的奧秘，發現其中麵粉及糖份為影響酵母培養成功之重要因素，其研究可分為「水果類、穀物類、魯邦種(Levine)」三種酵母。

### 壹、研究動機

近代社會經濟快速變遷，受到工業化、科技化、商業化的影響，傳統文化受到極大的衝擊（達西烏拉灣·畢馬，1995、郭城孟，1999），連帶影響了原住民部落的經濟產業類型，特別以農業影響最深。

近幾年於部落中觀察得知，多數農民接以生產「經濟作物」為主，例如芒果、鳳梨、紅龍果等短期熟成之作物。或是小米、紅藜及高粱等高單價作物。本次研究方向以部落產出之作物作為實驗主要對象，結合近幾年流行自製天然酵母等方向進行研究。

### 貳、研究目的




- 一、探究影響酵母成功的因素有那些。
- 二、糖份對酵母品質樣貌的影響。
- 三、麵粉對酵母品質樣貌的影響。
- 四、比較分析不同主原料對酵母品質的影響。
- 五、比較分析不同酵母培養的差異。
- 六、探究不同酵母培養不同麵種的差異性。

### 參、研究設備及器材

	項目	說明	數量	備註
1	玻璃瓶 750ml	培養器皿	6 組	附密封蓋
2	紅藜	發酵主原料	100g	來義鄉在地農產
3	蘋果	發酵主原料	2 顆	來義鄉在地農產
4	高筋麵粉	調合及發酵用	600g	台灣原產
5	全麥麵粉	調合及發酵用	600g	台灣原產
6	蜂蜜	糖份來源	100g	桃園寶山
7	白砂糖	糖份來源	100g	台灣原產
8	除氯涼水	調合及發酵用	1500-2000cc	在地二峰圳水源
9	電子秤重機	計算重量用	1 組	可量 g,ml

## 參、研究過程或方法

一、「酵母培養期」：準備各項實驗器具，依照比例調合培養。

			
紅藜(發酵主原料)		蘋果(發酵主原料)	
			
麵粉(全麥麵粉 高筋麵粉)		糖份(蜂蜜 白砂糖)	
			
電子秤重機		玻璃瓶及量尺	
水果酵母 (蘋果)	過濾水 200g	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.第一天將所有材料放進乾淨容器內，上面封好。</li> <li>2.第二天開始，每天早晚加 15 克的糖，順便搖晃一下。</li> <li>3.大概 5~7 天即可收集酵母液，裝入乾淨的瓶子，放冰箱。</li> </ol>	
	水果 40g		
	蜂蜜 20g		
穀類酵母 (紅藜)	過濾水 150g	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 第一天江材料調合後搖一搖後蓋上蓋子，室溫放置發酵，24 小時左右觀察氣泡。</li> <li>2.第二天移入冰箱冷藏繼續發酵一天。</li> <li>3.第三天過濾汁液後，留 35g 續養做母種</li> </ol>	
	白砂糖 10 g		
	紅藜 10 g		

魯邦 Levain 酵母 高筋麵粉	過濾水 20g 高筋麵粉 10g	1.第一天江材料調合後搖一搖後蓋上蓋子。 2.連續五天每天 10g 麵粉+10g 水。 3.第六天後每隔 2-3 天餵養一次 10g 麵粉+10g 水直到培養成功。
魯邦 Levain 酵母 全麥麵粉	過濾水 20g 全麥麵粉 10g	

## 二、「收種期」

	
紅藜酵母	蘋果酵母
	
萃取紅藜酵母液	蘋果酵母液
	
(左至右)蘋果 紅藜 高筋 全麥	魯邦 Levain 酵母
水果酵母 (蘋果)	<ol style="list-style-type: none"> <li>第 1 天使用乾淨的玻璃瓶，先用 20g 的粉加 20g 的酵母液，攪拌均勻，蓋上蓋子封好。</li> <li>第 2 天使用 20g:20g，第 3 天 40g:40g，第 4 天 80g:80g，第 5 天 160g:160，第 6 天 320(粉):208(酵母液)…以後使用 1(粉):0.65(酵液)培養至完成。</li> <li>整個麵種呈現拔絲的狀態就可以收種，完成麵種狀態。</li> </ol>

穀類酵母 (紅藜)	1.過濾汁液後，留 40g 續養做母種(分高筋麵粉、全麥麵粉)。 2.以 20g(粉):20g(酵液)比例做為酵種。 3.以 1(酵種):10(麵粉)比例放大及為麵種。
魯邦 Levain 酵母 高筋麵粉	1.以 20g(粉):20g(酵液)比例做為酵種。 2.以 1(酵種):10(麵粉)比例放大及為麵種。 3.酵母培養成功後每 1-2 週餵養一次續種及可。
魯邦 Levain 酵母 全麥麵粉	

### 三、「麵種期」

	影響變項	描述
水果酵母 (蘋果)	高筋麵粉 蜂蜜	1.顏色：玫瑰白。 2.發泡程度：前 1-2 天發泡少，3-4 天時發泡程度較高，第 5 天過後無發泡。 3.酵種膨脹程度：加入高筋麵粉膨脹速度較全麥麵粉慢。 <b>膨脹至最高點約為 1.5 倍高。</b>
	全麥麵粉 蜂蜜	1.顏色：淡咖啡色。 2.發泡程度：前 1-2 天發泡少，3-4 天時發泡程度較高，第 5 天過後無發泡。 3.酵種膨脹程度：加入全麥麵粉膨脹速度較快， <b>膨脹至最高點約為 1.5 倍高。</b>
穀類酵母 (紅藜)	高筋麵粉 白砂糖	1.顏色：乳白色。 2.發泡程度： <b>第 1 天即明顯發泡</b> ，第 2 天即可收取發酵液進冷藏 24 小時，第 3 天開始餵養麵粉。 3.酵種膨脹程度：高筋麵粉膨脹速度較全麥麵粉慢， <b>膨脹至最高點約為 2 倍高。</b>
	全麥麵粉 白砂糖	1.顏色：褐色 2.發泡程度： <b>第 1 天即明顯發泡</b> ，第 2 天即可收取發酵液進冷藏 24 小時，第 3 天開始餵養麵粉。 3.酵種膨脹程度： <b>全麥麵粉膨脹速度較快，膨脹至最高點約為 2 倍高。</b>
魯邦 Levain 酵母	高筋麵粉 白砂糖	1.顏色：淡乳白色 2.發泡程度：1-3 天無明顯變化，4-5 天出現沉澱現象。 3.酵種膨脹程度：高筋麵粉膨脹速度較全麥麵粉慢， <b>膨脹至最高點約為 1.8 倍高。</b>
魯邦 Levain 酵母	全麥麵粉 白砂糖	1.顏色：淡咖啡色 2.發泡程度：1-3 天有些微小氣泡，4-5 天出現沉澱現象。 3.酵種膨脹程度： <b>全麥麵粉膨脹速度較快，膨脹至最高點約為 1.8 倍高。</b>

## 伍、研究結果

### 一、酵母培養記錄表

(一)培養天然酵母所需要的條件主要是：發酵主原料、溫度、空氣、麵粉及水等。以下就根據記錄表統整出各項天然酵母培養的情形。

#### 1.水果酵母：(使用蜂蜜)

																																																																																																																																																																																					
<p>蘋果酵母萃取</p>	<p>酵母餵養麵粉情形</p>																																																																																																																																																																																				
																																																																																																																																																																																					
<p>蘋果酵種發酵程度(高筋麵粉)</p>	<p>蘋果酵種發酵程度(全麥麵粉)</p>																																																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">酵母培養記錄表</th> </tr> <tr> <td colspan="6">110年3月2日</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">酵種原料：一般高筋麵粉、蘋果、蜂蜜、水</td> </tr> <tr> <td colspan="6">記錄：五年甲班</td> </tr> <tr> <td colspan="6">酵種產地：屏東</td> </tr> <tr> <td colspan="6">糖類：</td> </tr> <tr> <td colspan="6">麵粉類：</td> </tr> <tr> <td>階段</td> <td>第一天</td> <td>第二天</td> <td>第三天</td> <td>第四天</td> <td>第五天</td> </tr> <tr> <td>酵液</td> <td>顏色：黃色</td> <td>黃色</td> <td>黃色</td> <td>黃色</td> <td>黃色</td> </tr> <tr> <td>液</td> <td>發泡程度：無</td> <td>有發泡</td> <td>有發泡</td> <td>有發泡</td> <td>有發泡</td> </tr> <tr> <td>期</td> <td>培養方式：蘋果40克、蜂蜜20克、水200克</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>階段</td> <td>第七天</td> <td>第八天</td> <td>第九天</td> <td>第十天</td> <td>第十一天</td> </tr> <tr> <td>酵種</td> <td>高度：未膨脹</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>種</td> <td>膨脹程度：無</td> <td>稍微膨脹</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>期</td> <td>培養方式：開始用酵母液來食養一般高筋</td> <td colspan="4"></td> </tr> </tbody> </table>	酵母培養記錄表						110年3月2日						酵種原料：一般高筋麵粉、蘋果、蜂蜜、水						記錄：五年甲班						酵種產地：屏東						糖類：						麵粉類：						階段	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	酵液	顏色：黃色	黃色	黃色	黃色	黃色	液	發泡程度：無	有發泡	有發泡	有發泡	有發泡	期	培養方式：蘋果40克、蜂蜜20克、水200克					階段	第七天	第八天	第九天	第十天	第十一天	酵種	高度：未膨脹					種	膨脹程度：無	稍微膨脹				期	培養方式：開始用酵母液來食養一般高筋					<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">酵母培養記錄表</th> </tr> <tr> <td colspan="6">110年3月2日</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">酵種原料：全麥粉、蘋果、蜂蜜、水</td> </tr> <tr> <td colspan="6">記錄：五年甲班</td> </tr> <tr> <td colspan="6">酵種產地：屏東</td> </tr> <tr> <td colspan="6">糖類：</td> </tr> <tr> <td colspan="6">麵粉類：全麥粉</td> </tr> <tr> <td>階段</td> <td>第一天</td> <td>第二天</td> <td>第三天</td> <td>第四天</td> <td>第五天</td> </tr> <tr> <td>酵液</td> <td>顏色：黃色</td> <td>黃色</td> <td>黃色</td> <td>黃色</td> <td>黃色</td> </tr> <tr> <td>液</td> <td>發泡程度：無</td> <td>有發泡</td> <td>有發泡</td> <td>有發泡</td> <td>有發泡</td> </tr> <tr> <td>期</td> <td>培養方式：蘋果40克、蜂蜜20克、水200克</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>階段</td> <td>第六天</td> <td>第七天</td> <td>第八天</td> <td>第九天</td> <td>第十天</td> </tr> <tr> <td>酵種</td> <td>高度：未膨脹</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>種</td> <td>膨脹程度：無</td> <td>稍微膨脹</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>期</td> <td>培養方式：開始用酵母液來食養全麥粉</td> <td colspan="4"></td> </tr> </tbody> </table>	酵母培養記錄表						110年3月2日						酵種原料：全麥粉、蘋果、蜂蜜、水						記錄：五年甲班						酵種產地：屏東						糖類：						麵粉類：全麥粉						階段	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	酵液	顏色：黃色	黃色	黃色	黃色	黃色	液	發泡程度：無	有發泡	有發泡	有發泡	有發泡	期	培養方式：蘋果40克、蜂蜜20克、水200克					階段	第六天	第七天	第八天	第九天	第十天	酵種	高度：未膨脹					種	膨脹程度：無	稍微膨脹				期	培養方式：開始用酵母液來食養全麥粉				
酵母培養記錄表																																																																																																																																																																																					
110年3月2日																																																																																																																																																																																					
酵種原料：一般高筋麵粉、蘋果、蜂蜜、水																																																																																																																																																																																					
記錄：五年甲班																																																																																																																																																																																					
酵種產地：屏東																																																																																																																																																																																					
糖類：																																																																																																																																																																																					
麵粉類：																																																																																																																																																																																					
階段	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天																																																																																																																																																																																
酵液	顏色：黃色	黃色	黃色	黃色	黃色																																																																																																																																																																																
液	發泡程度：無	有發泡	有發泡	有發泡	有發泡																																																																																																																																																																																
期	培養方式：蘋果40克、蜂蜜20克、水200克																																																																																																																																																																																				
階段	第七天	第八天	第九天	第十天	第十一天																																																																																																																																																																																
酵種	高度：未膨脹																																																																																																																																																																																				
種	膨脹程度：無	稍微膨脹																																																																																																																																																																																			
期	培養方式：開始用酵母液來食養一般高筋																																																																																																																																																																																				
酵母培養記錄表																																																																																																																																																																																					
110年3月2日																																																																																																																																																																																					
酵種原料：全麥粉、蘋果、蜂蜜、水																																																																																																																																																																																					
記錄：五年甲班																																																																																																																																																																																					
酵種產地：屏東																																																																																																																																																																																					
糖類：																																																																																																																																																																																					
麵粉類：全麥粉																																																																																																																																																																																					
階段	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天																																																																																																																																																																																
酵液	顏色：黃色	黃色	黃色	黃色	黃色																																																																																																																																																																																
液	發泡程度：無	有發泡	有發泡	有發泡	有發泡																																																																																																																																																																																
期	培養方式：蘋果40克、蜂蜜20克、水200克																																																																																																																																																																																				
階段	第六天	第七天	第八天	第九天	第十天																																																																																																																																																																																
酵種	高度：未膨脹																																																																																																																																																																																				
種	膨脹程度：無	稍微膨脹																																																																																																																																																																																			
期	培養方式：開始用酵母液來食養全麥粉																																																																																																																																																																																				
<p>蘋果-高筋麵粉記錄表</p>	<p>蘋果-全麥麵粉記錄表</p>																																																																																																																																																																																				
<p>名稱</p>	<p>變項</p>	<p>描述</p>																																																																																																																																																																																			
<p>蘋果酵母</p>	<p>高筋麵粉</p>	<p>加入高筋麵粉膨脹速度較全麥麵粉慢。膨脹最高程度約為 1.5 倍。</p>																																																																																																																																																																																			
<p>蘋果酵母</p>	<p>全麥麵粉</p>	<p>加入全麥麵粉膨脹速度較快，膨脹最高程度約為 1.5 倍。</p>																																																																																																																																																																																			

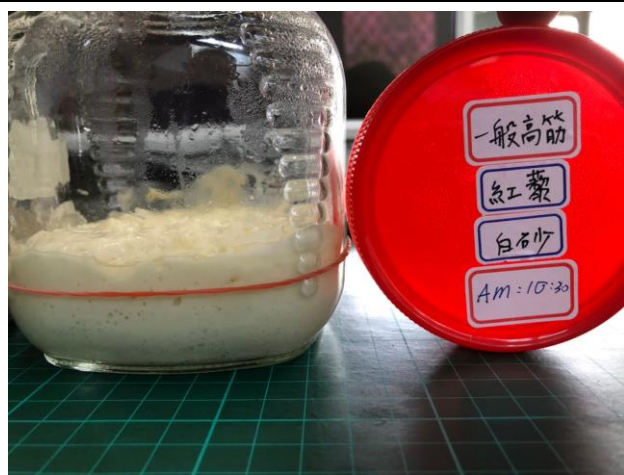
## 2. 穀物酵母：(使用白砂糖)



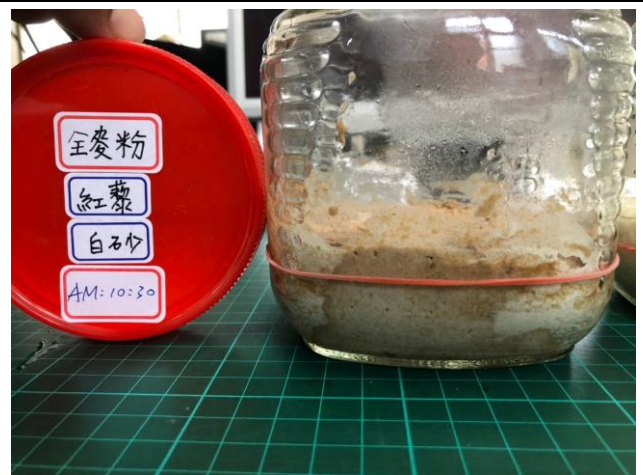
紅藜酵母萃取液



紅藜酵母餵養麵粉



高筋麵粉發酵程度



全麥麵粉發酵程度

酵種原料: 一般高筋粉, 紅藜, 白砂糖		記錄: 五年甲班			
酵種產地: 萊蕪鄉		麵粉類: 一般高筋粉			
階段	第二天	第三天	第三天	第四天	第五天
酵液	顏色	淡紅色	淡黃色	乳白色	
	發泡程度	無	全部發滿	收發酵	
期	培養方式: 水 300g, 白砂糖 10g, 紅藜 10g				
階段	第四天	第五天	第六天	第七天	第八天
酵種	高度	2公分			
	膨脹程度	未膨脹	稍微膨脹		
期	培養方式: 用西酵母液來食農養麵粉(一般高筋)				

紅藜酵母記錄表(高筋麵粉)

酵種原料: 全麥粉, 紅藜, 白砂糖, 糖		記錄: 五年甲班			
酵種產地: 萊蕪鄉		麵粉類: 全麥粉			
階段	第二天	第三天	第三天	第四天	第五天
酵液	顏色	淡紅色	粉白色	乳白色	
	發泡程度	無	發泡到滿	收發酵	
期	培養方式: 水 300g, 白砂糖 10g, 紅藜 10g				
階段	第四天	第五天	第六天	第七天	第八天
酵種	高度	2公分			
	膨脹程度	未膨脹	稍微膨脹		
期	培養方式: 用西酵母液來食農養麵粉(全麥粉)				

紅藜酵母記錄表(全麥麵粉)

名稱	變項	描述
紅藜酵母	高筋麵粉	高筋麵粉膨脹速度較全麥麵粉慢，膨脹至最高點約為 2 倍高。
紅藜酵母	全麥麵粉	全麥麵粉膨脹速度較快，膨脹至最高點約為 2 倍高。

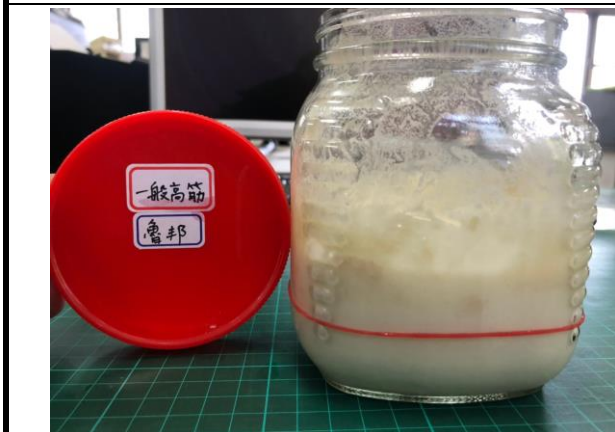
### 3.魯邦(Levain)酵母：(不加糖)



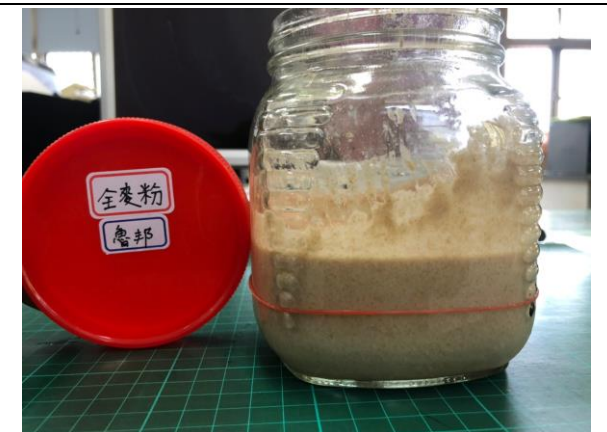
魯邦種初期培養



魯邦種麵粉餵養



魯邦-高筋麵粉



魯邦-全麥麵粉

酵種原料: 高筋麵粉、水 記錄: 五年甲班					
酵種產地: 台灣 糖類: _____ 麵粉類: 高筋麵粉					
階段	第二天	第二天	第三天	第四天	第五天
酵	顏色 乳白色	乳白色	乳白色	乳白色	
液	發泡程度 無	無	沉澱	沉澱	
期	培養方式 高筋麵粉10g 水30g				
階段	第五天	第六天	第七天	第八天	第九天
酵	高度 1.8倍	2.5倍			
種	膨脹程度 沉澱	沉澱			
期	培養方式 1湯匙粉+1湯匙水, 3~4天餵養一次。				

魯邦種紀錄表-高筋麵粉

酵種原料: 全麥粉、水 記錄: 五年甲班					
酵種產地: 台灣 糖類: _____ 麵粉類: 全麥麵粉					
階段	第二天	第二天	第三天	第四天	第五天
酵	顏色 淡咖啡色	淡褐色	淡褐色	淡褐色	
液	發泡程度 無	無	沉澱	沉澱	
期	培養方式 全麥粉10g 水30g				
階段	第五天	第六天	第七天	第八天	第九天
酵	高度 1.8倍	2.5倍			
種	膨脹程度 沉澱	沉澱			
期	培養方式 1湯匙粉+1湯匙水, 3~4天餵養一次。				

魯邦種紀錄表-全麥麵粉

名稱	變項	描述
紅藜酵母	高筋麵粉	高筋麵粉膨脹速度較全麥麵粉慢，膨脹最高約為 1.8 倍高。
紅藜酵母	全麥麵粉	全麥麵粉膨脹速度較快，膨脹最高約為 1.8 倍高。

(二)資料分析下來，發現培養酵母環境都相似之外，其發酵程度、發酵時間等皆有明顯不同；那究竟是甚麼因素在影響，讓我們繼續研究下去。



## 陸、討論

### 一、從環境討論

#### (一)溫度：

- 1.平均溫度為 23-25 度。
- 2.發酵時間(快-慢)：紅藜>蘋果>魯邦。

#### (二)容器：

- 1.消毒過後 750ml 玻璃瓶(附密封蓋)
- 2.攪拌棒、玻璃罐、濾網及相關器材都要消毒，避免細菌干擾酵母培養。

### 二、從培養方式討論

#### (一)原料

- 1.以水果類(自帶糖份)、穀物類(不帶糖份)、魯邦種 Levain(純麵粉)區分。
- 2.水果類(蘋果)取 40g、穀物類(紅藜)取 20g、魯邦種 Levain(分高筋、全麥麵粉)各取 10g，每日加進 10g，最後面粉總重 50g。

#### (二)糖份

- 1.區分使用蜂蜜、白砂糖二種糖份。
- 2.每次水果類(蘋果)、穀物類(紅藜)餵養皆需加入(魯邦種不加糖)。

#### (三)麵粉

- 1.高筋麵粉：台灣產，膨脹度較全麥麵粉低，發酵味道微酸。
- 2.全麥麵粉：台灣產，膨脹度較高筋麵粉高，發酵味道較酸。

## 柒、結論

### 一、分析培養天然酵母相同處

- (一)初期 1-3 天皆會有發泡現象。
- (二)餵養麵粉皆有膨脹現象。

### 二、分析培養天然酵母不相同處

- (一)起泡程度不同(高-低)：紅藜>蘋果>魯邦種。
- (二)發酵時間不同(快-慢)：紅藜>蘋果>魯邦種。
- (三)發酵味道不同：紅藜(微酸帶酒味)、蘋果(甜味明顯較無酸味)、魯邦種(酸味較明顯)。

### 三、影響酵母培養因素總結

#### (一)原料：影響程度最高。

發酵程度最佳順序為：穀物類(紅藜)—水果類(蘋果)—魯邦種 Levain(純麵粉)

#### (二)麵粉：影響程度高。

發酵程度最佳順序為：全麥麵粉>高筋麵粉。

#### (三)糖份：影響程度一般。

- 1.白砂糖、蜂蜜對照組：穀物類(紅藜+白砂糖)>水果類(蘋果+蜂蜜)。
- 2.加糖、不加糖對照組：穀物類(紅藜)>魯邦種 Levain(純麵粉)。

## 捌、參考文獻資料

### 【一本書】

蜜塔木拉（2019）·野生酵母研究室：從零開始認識酵母、養酵母、做 50 款中西式麵點的自然發酵手記，原味零添加的好味道·臺北市：幸福文化。

賴毓宏（2021）·魯邦種酵母麵包（親簽版+贈品）：小麥熟成的「旨味」·臺北市：上優文化。

## 玖、網路資源

酵母-維基百科·取自：<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%85%B5%E6%AF%8D>

酵母液種該如何使用與存放·取自：

<https://www.briancuisine.com/the-best-way-to-keeping-yeast-liquid/>

培養天然酵母液心得·取自：[http://lhyiulin.blogspot.com/2016/02/blog-post\\_27.html](http://lhyiulin.blogspot.com/2016/02/blog-post_27.html)

《不萊恩的烘焙廚房》天然酵母起種從零開始（麵粉+水）·取自：

<https://www.youtube.com/watch?v=UAE5kdokzT8>

培育天然酵母(魯邦種，酸酵頭)，只需五天和五次餵養，不棄種的小劑量家庭做法 Sourdough Starter in 5 days, no discards·取自：[https://www.youtube.com/watch?v=07\\_sjMJilbQ](https://www.youtube.com/watch?v=07_sjMJilbQ)

## ※書寫說明：

- 1.作品說明書一律以 A4 大小紙張由左至右打字印刷（或正楷書寫影印）並裝訂成冊。
- 2.作品說明書內容總頁數以 30 頁為限（不含封面、封底及目錄）。
- 3.內容使用標題次序為壹、一、(一)、1、(1)。
- 4.原始紀錄資料（一律以 A4 大小紙張裝訂成冊）於進入複賽時，須攜往評審會場供評審委員查閱，請勿將研究日誌或實驗觀察原始紀錄正本或影本寄交承辦學校，承辦學校將予以退回，不代為轉交評審委員。
- 5.作品說明書自本頁起請勿出現校名、作者、校長及指導教師姓名等，並且照片中不得出現作者或指導教師之臉部，以便密封作業。
- 6.本作品說明書應於指定時間內，1 式 4 份併同作品電子檔案（WORD 檔及 PDF 檔，檔案大小限 10M Bytes 以內）1 份，逕送中正國中（屏東市豐田里民學路 2 號）。如逾期送達，無法事先送交評審做書面審查者，以致影響成績者，概由參展學校或單位負責。
- 7.參考資料書寫方式請參考 APA 格式。（詳見附件十）