

中華民國第四十六屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 自然科

最佳(鄉土)教材獎

081528

阿婆的壓箱底—糟嬤(紅糟)

學校名稱： 新竹縣竹北市六家國民小學

作者：	指導老師：
小六 何婉筠	溫至帆、 林芳祺
小六 彭柏翰	
小五 劉詩晨	
小五 陳惠娟	
小五 林君婷	
小五 杜立民	

關 鍵 詞：糟嬤、紅糟

壹、 摘要

本研究秉持 STS「學習是為了解決生活問題」的理念，糟嬾（紅糟）為客家人的家常菜，學生卻不知道糟嬾的材料與作法，本研究正要解決學生生活的問題。本研究三步驟為「歸納法」、「演繹法」以及「創新」，在歸納法方面，我們詢問長輩製作紅麴的流程與注意事項，在演繹法方面，我們探討與驗證傳統作法的優劣，我們發現紅麴數量愈多與紅麴攪拌越均勻發酵越快、米量越多甜度越高、水量越多越快發臭、蓬萊米發酵甜度遠比糯米低、不密封兩天就會發臭，以上都與長輩的經驗相符，但我們也發現傳統做法也有不正確的地方，如長輩強調酒量端視個人喜好，但我們發現米酒量太少，發酵速度減慢；而長輩強調一定要放置在陰涼處，但我們研究發現若放置在最高溫達 45 度 C 的廚房，發酵速度反而更快，而且沒有壞掉的跡象；在創新方面，我們研發出糟嬾冰棒與鬆餅，創造糟嬾的多元價值，期望能為傳承與創新客家文化進一份心力。

貳、 研究動機

有一天，我們邀請朋友到家裡吃飯，媽媽煮了豐盛的晚餐款待朋友，在媽媽端上客家美食－糟嬾肉時，朋友驚訝地問到：「那是什麼東西啊？紅紅的！酒味又這麼重，能吃嗎？」我們不禁大笑地說：「這是客家美食－糟嬾肉，你不知道嗎？你吃吃看，很好吃的。」朋友懷疑地吃的一口：「哇！想不到這麼好吃，這到底要怎麼做呢？趕快教我，我才能自己做來吃。」我們根本不知道，因為我們只負責動「口」，而動「手」的工作從來輪不到我們，當然不知道該怎麼做糟嬾肉，這就是我們這次科展所要研究的任務。

教材關聯：自然與生活科技學習領域五下翰林版 2-2 食品的保存。

參、 研究理念

本研究將秉持 STS 的課程理念－「學習是為了解決生活問題」，所謂 STS（Science-Technology-Society，科學-技能-社會）教學，就是以學生日常生活中或社會上所發生與科技有關之問題為主題，讓學生自己主動設計解決問題的策略。

新竹縣六家國小學生中有高達 80% 為客家人，在客家聚落裡，具有其特有的文化內涵，吃的藝術正是其中重要環節之一，幾乎所有的學生都吃過糟嬾肉，但沒有一位學生能完整說出糟嬾肉的具體作法，甚至連所需的材料都毫無所知，本研究不僅為了探討與發現糟嬾的製作流程，更要傳承客家獨特的飲食文化，為科學研究與鄉土文化的綜合體，也是 STS 課程理念的具體實現。

肆、 研究目的

- 一、了解糟嬤的製作流程。
- 二、探討溫度、米熟度、米的種類、紅麴數量與散佈方式、密封與否、水量、米酒量變因對糟嬤發酵的影響。
- 三、研發糟嬤製作的最佳配方。
- 四、創新糟嬤的新食材。

伍、 研究器材

- 一、實驗器具：燒杯、冰箱、布、電鍋、量筒、秤、石蕊試紙、透明塑膠杯、甕、甜度計、酸鹼度計、鬆餅機。
 - 二、實驗耗材：紅麴、米酒、糯米、蓬萊米、水、拭鏡紙、蘋果、鬆餅粉、紅糟。
- （感謝新竹市食品工業發展研究所提供甜度計和酸鹼度計）

陸、 研究概念圖



柒、 研究方法與過程

由於糟嬭本身屬於傳統的客家美食，所以有其世代傳承的製作流程與步驟，但傳統的事物未必是正確的，因此，本研究包含尋求傳統作法的「經驗法則」與報持懷疑精神探討與創新的「科學法則」兩部分，前者將詢問許多製作糟嬭的老人家，採用「歸納法」尋求共通的原理原則；後者將透過實驗調查法控制與操弄變因，採用「演繹法」尋求製作糟嬭的最佳配方。

一、 經驗法則：

我們詢問許多會釀造糟嬭的老人家，發現會做的大多是年長的阿婆，即使是客家人，我們的媽媽也不太會做，可見文化流失的情形並不僅在我們這一代發生，以下為我們詢問的結果：

阿婆的叮嚀：

(一) 手一定要保持乾燥，糯米不可以碰到水。

(二) 攪拌要均勻，米不可結成團狀。

(三) 沒有限定米酒的量，端看個人喜好。

(四) 等待發酵時要放置陰涼處。



材料

糯米 3 斤

紅麴 5 兩

米酒 4 瓶

傳統糟嬭作法

步驟一：將煮好的糯米放冷。



步驟二：糯米、紅麴、米酒一起放進甕裡。



第一天

步驟三：攪拌均勻，不可讓米結成團狀。



步驟四：將糯米平鋪於米酒下。



步驟五：蓋上布及蓋子，放置陰涼處



因為紅麴會浮出米酒上，需要再次將其攪拌均勻



第二天

米粒膨脹變大



第三天

第六天	米粒漸漸變成糊狀 
第十天	 大功告成

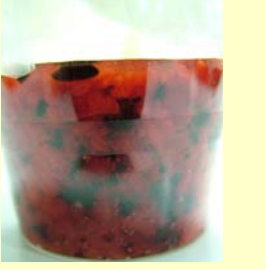
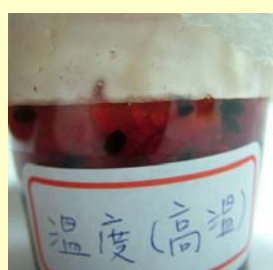
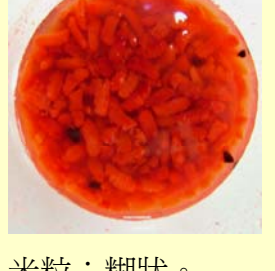
二、科學法則

(一) 溫度與發酵的關係：

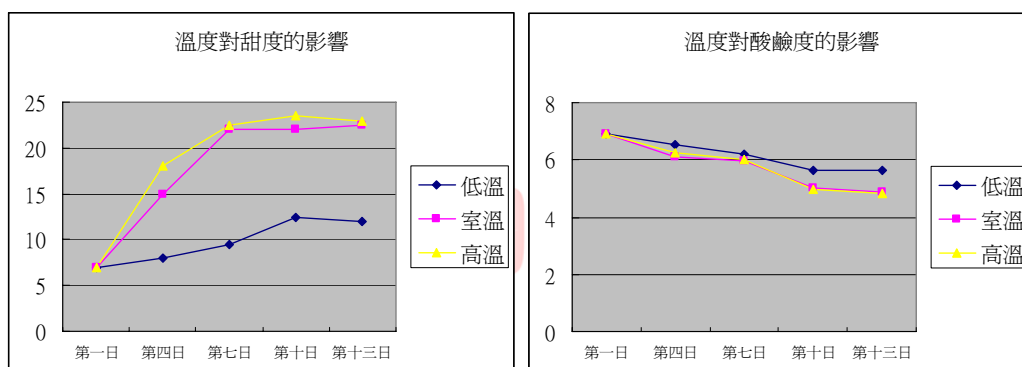
1. 控制變因：密封、糯米 50g、紅麴 2g、米酒 30cc（第一天 20cc 與第二天 10cc）。
2. 操作變因：冰箱 10 度 C、室溫 25 度 C、廚房最高溫 45 度 C。

	第一日	第四日	第七日	第十日	第十三日
低溫 10 度 C					

	  米粒：顆粒完整。 紅麴：顆粒完整。 顏色：紅色。 氣味：酒味重。 甜度：7Brix PH 值：6.90	  米粒：顆粒完整。 紅麴：顆粒完整。 顏色：紅色。 氣味：酒味重。 甜度：8Brix PH 值：6.52	  米粒：顆粒完整且變硬。 紅麴：顆粒完整。 顏色：紅色。 氣味：酒味重。 甜度：9.5 Brix PH 值：6.21	  米粒：顆粒完整且變硬。 紅麴：顆粒完整。 顏色：深紅色。 氣味：酒味重。 甜度：12.5Brix PH 值：5.65	  米粒：顆粒完整且變硬。 紅麴：顆粒完整。 顏色：深紅色。 氣味：酒味重。 甜度：12Brix PH 值：5.63
室溫 25 度 C	 	 	 	 	 

廚房最高溫45度C	 米粒：顆粒完整。 紅麴：顆粒完整。 顏色：紅色。 氣味：酒味重。 甜度：7Brix PH 值：6.90	 米粒：膨脹。 紅麴：膨脹。 顏色：紅色。 氣味：酒味重。 甜度：15Brix PH 值：6.11	 米粒：膨脹。 紅麴：膨脹。 顏色：深紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：22Brix PH 值：5.97	 米粒：糊狀。 紅麴：糊狀。 顏色：深紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：22Brix PH 值：5.01	 米粒：糊狀。 紅麴：糊狀。 顏色：深紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：22.5Brix PH 值：4.86
	   米粒：顆粒完整。 紅麴：顆粒完整。 顏色：紅色。 氣味：酒味重。 甜度：7Brix PH 值：6.90	   米粒：膨脹。 紅麴：膨脹。 顏色：深紅色。 氣味：酒味重。 甜度：18Brix PH 值：6.27	   米粒：膨脹。 紅麴：膨脹。 顏色：深紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：22.5Brix PH 值：6.00	   米粒：糊狀。 紅麴：糊狀。 顏色：深紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：23.5Brix PH 值：4.95	   米粒：糊狀。 紅麴：糊狀。 顏色：深紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：23Brix PH 值：4.84

研究發現



我們發現溫度對紅麴發酵有很大的影響，在適度的高溫下，糟粿的甜度上升速度較快，而且米粒與紅麴顆粒膨脹且變成糊狀；在室溫的環境下，也可以達到高溫環境下的甜度與酸鹼度，只是速度稍慢；在低溫的環境下，糟粿的甜度僅微微上升，而且米粒與紅麴顆粒完整變硬。

總而言之，適度的高溫能增快紅麴發酵的速度，在低溫的環境下，紅麴菌發酵困難。

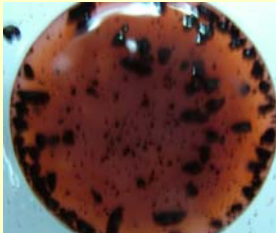
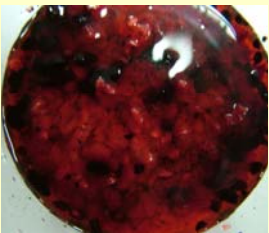
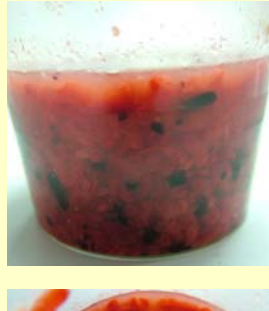
傳統比較

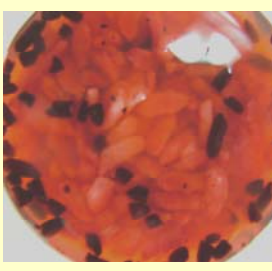
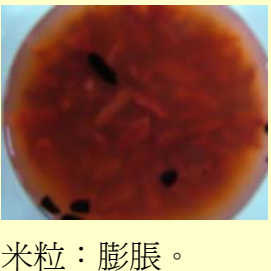
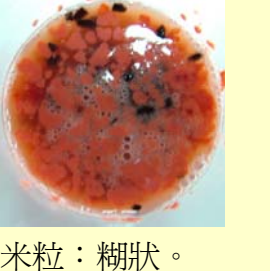
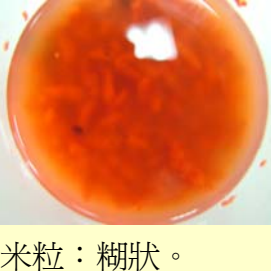
長輩的人總是說做糟粿要放在陰涼處，但我們發現其實並不然，放在適度的高溫下，紅麴的發酵速度更快。

(二) 米種類與發酵的關係：

1. 控制變因：密封、糯米 50g、紅麴 2g、米酒 30cc（第一天 20cc 與第二天 10cc）。
2. 操作變因：生米、熟米、蓬萊米。

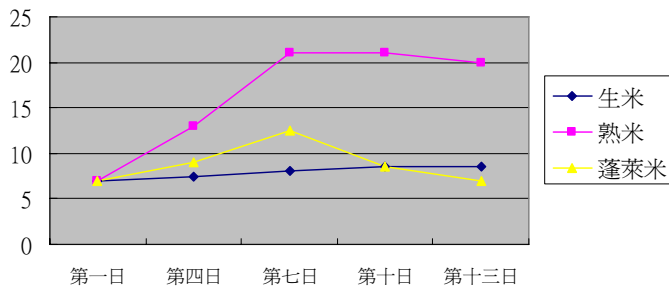
	第一日	第四日	第七日	第十日	第十三日
生米					

	  米粒：顆粒完整。 紅麴：顆粒完整 顏色：紅色。 氣味：酒味重。 甜度：7Brix PH 值：6.90	  米粒：顆粒完整。 紅麴：膨脹。 顏色：紅色。 氣味：酒味重。(酒 量未減) 甜度：7.5Brix PH 值：6.30	  米粒：顆粒完整。 紅麴：膨脹。 顏色：紅色。 氣味：酒味淡。(酒 量減少) 甜度：8Brix PH 值：6.00	  米粒：顆粒完整。 紅麴：不變。 顏色：紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：8.5Brix PH 值：6.07	  米粒：顆粒完整。 紅麴：不變。 顏色：紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：8.5Brix PH 值：5.95
熟米	   米粒：顆粒完整。	   米粒：膨脹。	   米粒：膨脹。	   米粒：糊狀。	   米粒：糊狀。

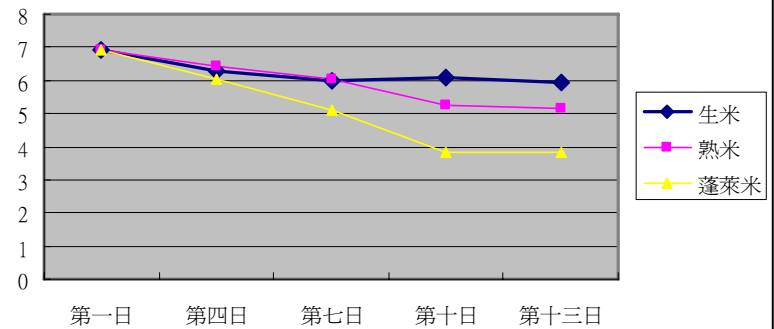
	紅麴：顆粒完整 顏色：紅色。 氣味：酒味重。 甜度：7Brix PH 值：6.90	紅麴：膨脹。 顏色：紅色。 氣味：酒味重。 甜度：13Brix PH 值：6.41	紅麴：膨脹。 顏色：深紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：21Brix PH 值：6.06	紅麴：糊狀。 顏色：紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：21Brix PH 值：5.24	紅麴：糊狀。 顏色：紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：20Brix PH 值：5.13
蓬萊米	   米粒：顆粒完整。 紅麴：顆粒完整。 顏色：紅色。 氣味：酒味重。 甜度：7Brix PH 值：6.90	   米粒：膨脹。 紅麴：膨脹。 顏色：紅色。 氣味：酒味重。 甜度：9Brix PH 值：6.03	   米粒：膨脹。 紅麴：膨脹。 顏色：紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：12.5Brix PH 值：5.11	   米粒：糊狀。 紅麴：糊狀。 顏色：紅色。 氣味：有氣泡且有酸味。 甜度：8.5Brix PH 值：3.84	   米粒：糊狀。 紅麴：糊狀。 顏色：紅色。 氣味：有氣泡且有酸味。 甜度：7Brix PH 值：3.83

研究發現

米對甜度的影響



米對酸鹼度的影響



我們發現傳統使用熟糯米的作法甜度遠比蓬萊米與熟米高，特別的是蓬萊米的甜度至第七日到達高峰值 12.5Brix 後，第十三日陡降至 7Brix，甚至比生米的甜度還低，這應與 PH 值陡降至 3.83 有關係，表示蓬萊米逐漸腐敗；而生米甜度上升緩慢，PH 值下降緩慢，表示紅麴在生米的環境下發酵不佳。

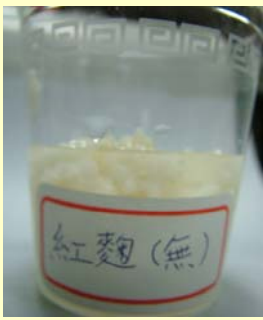
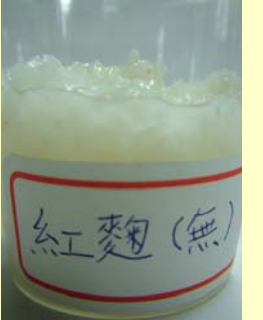
總而言之，傳統使用熟糯米的作法甜度最高，而生米的發酵程度極不佳；蓬萊米雖然甜度最高上升至 12.5Brix，但後來 PH 值降至 3.83，已有腐敗的臭味產生。

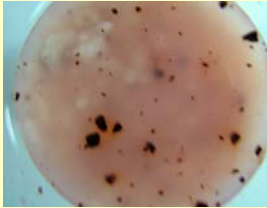
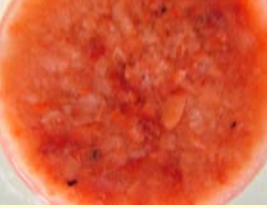
傳統比較

我們研究發現傳統糟釀採用熟糯米，而不採用生米或其他米種，是有原因的，因為糯米發酵後的甜度最高。

(三) 紅麴數量與發酵的關係

1. 控制變因：密封、糯米 50g、米酒 30cc (第一天 20cc 與第二天 10cc)。
2. 操作變因：無紅麴、紅麴 2g、紅麴 4g。

	第一日	第四日	第七日	第十日	第十三日
無紅麴					
					
	 米粒：顆粒完整。 顏色：白色。 氣味：酒味重。 甜度：7Brix PH 值：6.90	 米粒：膨脹。 顏色：白色。 氣味：酒味重。 甜度：11Brix PH 值：6.60	 米粒：膨脹。 顏色：白色。 氣味：酒味淡。 甜度：13.5Brix PH 值：6.18	 米粒：糊狀。 顏色：白色。 氣味：酒味淡。 甜度：16Brix PH 值：5.54	 米粒：糊狀。 顏色：白色。 氣味：酒味淡。 甜度：15.5Brix PH 值：5.23
紅麴 2g					

										
										
	米粒：顆粒完整。 紅麴：顆粒完整。 顏色：粉紅色。 氣味：酒味重。 甜度：7Brix PH 值：6.90		米粒：膨脹。 紅麴：膨脹。 顏色：紅色。 氣味：酒味重。 甜度：11Brix PH 值：6.51		米粒：膨脹。 紅麴：膨脹。 顏色：紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：17Brix PH 值：6.26		米粒：糊狀。 紅麴：糊狀。 顏色：深紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：19Brix PH 值：5.43		米粒：糊狀。 紅麴：糊狀。 顏色：深紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：18.5Brix PH 值：5.11	
紅麴 4g										
										
	米粒：顆粒完整。 紅麴：顆粒完整。 顏色：黑紅色。		米粒：膨脹。 紅麴：膨脹。 顏色：黑紅色。		米粒：糊狀。 紅麴：糊狀。 顏色：黑紅色。		米粒：糊狀。 紅麴：糊狀。 顏色：紅色。		米粒：糊狀。 紅麴：糊狀。 顏色：紅色。	

氣味：酒味重。
甜度：7Brix
PH 值：6.90

氣味：酒味重。
甜度：18Brix
PH 值：6.06

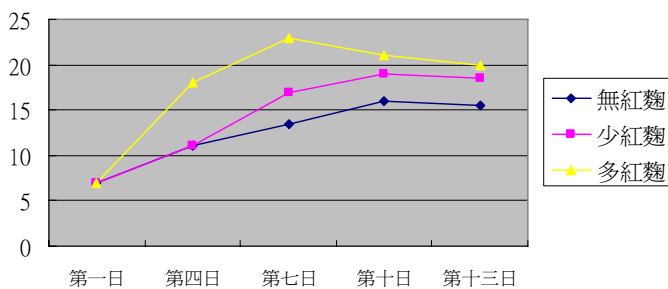
氣味：酒味淡。
甜度：23Brix
PH 值：5.95

氣味：酒味淡。
甜度：21Brix
PH 值：5.11

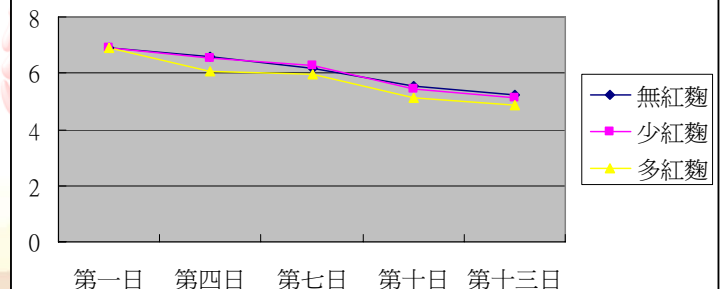
氣味：酒味淡。
甜度：20Brix
PH 值：4.88

研究發現

紅麴多寡對甜度的影響



紅麴多寡對酸鹼度的影響



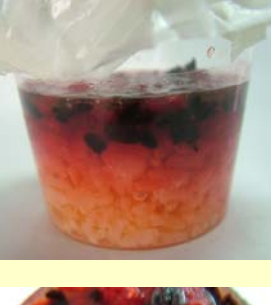
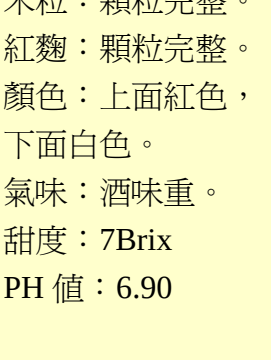
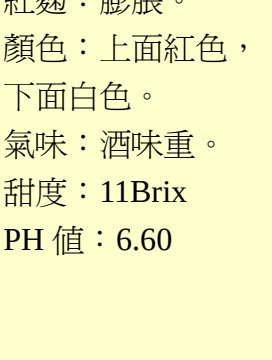
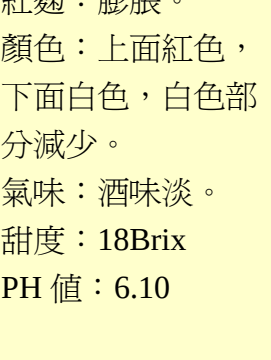
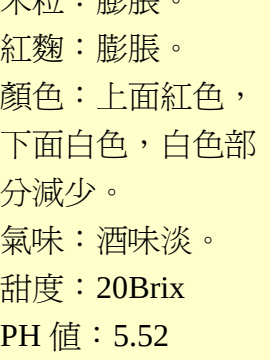
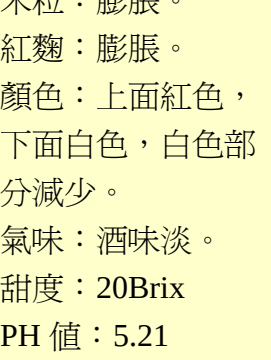
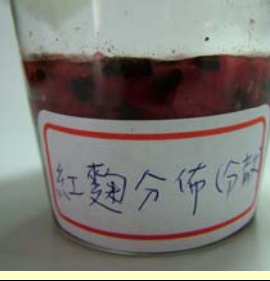
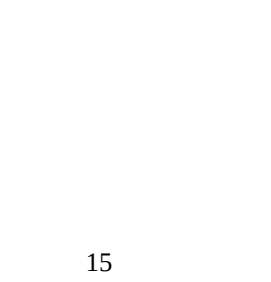
我們發現紅麴數量越多糟釀的發酵速度越快，而無紅麴的糟釀甜度也會緩慢上升，只是不如有紅麴速度來得快，特別的是最多的紅麴甜度至第七日達到高峰 23Brix 後，逐漸下降至 20Brix，且與其他操作變因比較最多紅麴的 PH 值始終最低。

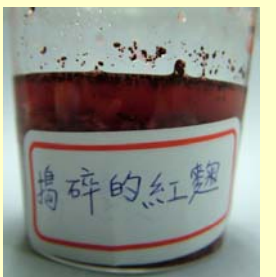
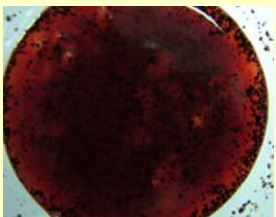
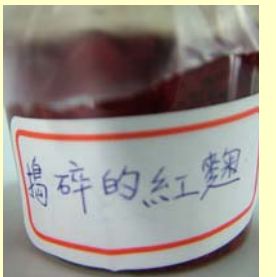
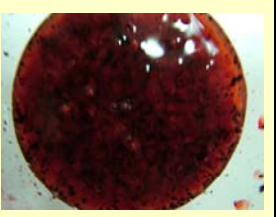
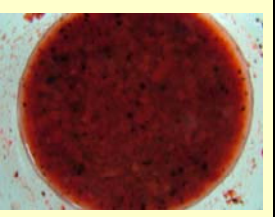
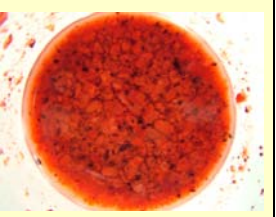
傳統比較

我們證實了長輩的人所強調：「紅麴的數量越多，發酵的速度越快。」但我們更發現當甜度至頂端後，會有逐漸下降的趨勢，這意味著越多的紅麴發酵速度越快，但是超過七日之後，甜度就會下降，所以放越多紅麴的糟釀應越快食用，不可放置過久，才能品嚐到甜度最高的糟釀。

(四) 紅麴散佈方式與發酵的關係

1. 控制變因：密封、糯米 50g、紅麴 2g、米酒 30cc (第一天 20cc 與第二天 10cc)。
2. 操作變因：散佈集中、散佈分散、搗碎。

	第一日	第四日	第七日	第十日	第十三日
散佈集中					
					
					
	米粒：顆粒完整。 紅麴：顆粒完整。 顏色：上面紅色，下面白色。 氣味：酒味重。 甜度：7Brix PH 值：6.90	米粒：膨脹。 紅麴：膨脹。 顏色：上面紅色，下面白色。 氣味：酒味重。 甜度：11Brix PH 值：6.60	米粒：膨脹。 紅麴：膨脹。 顏色：上面紅色，下面白色，白色部分減少。 氣味：酒味淡。 甜度：18Brix PH 值：6.10	米粒：膨脹。 紅麴：膨脹。 顏色：上面紅色，下面白色，白色部分減少。 氣味：酒味淡。 甜度：20Brix PH 值：5.52	米粒：膨脹。 紅麴：膨脹。 顏色：上面紅色，下面白色，白色部分減少。 氣味：酒味淡。 甜度：20Brix PH 值：5.21
					
散佈分散					
					
					

	  米粒：顆粒完整。 紅麴：顆粒完整。 顏色：紅色。 氣味：酒味重。 甜度：7Brix PH 值：6.90	  米粒：膨脹。 紅麴：膨脹。 顏色：紅色。 氣味：酒味重。 甜度：16Brix PH 值：6.63	  米粒：糊狀。 紅麴：糊狀。 顏色：紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：22.5Brix PH 值：6.05	  米粒：糊狀。 紅麴：糊狀。 顏色：紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：22.5Brix PH 值：5.13	  米粒：糊狀。 紅麴：糊狀。 顏色：紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：23Brix PH 值：5.02
	   米粒：顆粒完整。 紅麴：顆粒完整。	   米粒：膨脹。 紅麴：膨脹。	   米粒：糊狀。 紅麴：糊狀。	   米粒：糊狀。 紅麴：糊狀。	   米粒：糊狀。 紅麴：糊狀。
	搗碎				

顏色：紅色。
氣味：酒味重。
甜度：7Brix
PH 值：6.90

顏色：深紅色。
氣味：酒味重。
甜度：16Brix
PH 值：6.31

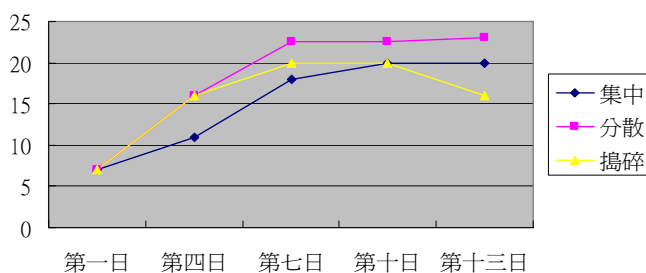
顏色：深紅色。
氣味：酒味重。
甜度：20Brix
PH 值：6.14

顏色：深紅色。
氣味：酒味重。
甜度：20Brix
PH 值：5.12

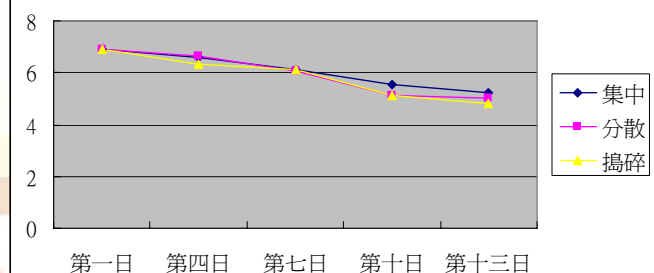
顏色：深紅色。
氣味：酒味重。
甜度：16Brix
PH 值：4.82

研究發現

紅麴散佈對甜度的影響



紅麴散佈對酸鹼度的影響



研究發現將紅麴分散的甜度最高，而搗碎的紅麴至第七日後甜度開始下降，並且 PH 值為最低者，表示搗碎的紅麴發酵速度雖快，但甜度不如紅麴分散的高；紅麴散佈集中者雖一開始甜度上升速度較慢，但第四日後，也有快速攀升的趨勢。

總而言之，紅麴分散的甜度比集中方式來得高，是效果最好的。

傳統比較

在傳統製作糟嬭的過程中，總是強調糯米與紅麴一定要攪拌均勻，我們證實傳統作法確實可以有較高的甜度，也發現了即使把紅麴搗碎再均勻攪拌的效果，還是不如傳統的作法。

(五) 米酒量與發酵的關係

1. 控制變因：密封、糯米 50g、紅麴 2g。
2. 操作變因：無酒、米酒 10cc、米酒 30cc（第一天 20cc 與第二天 10cc）。

第一日

第四日

第七日

第十日

第十三日

無酒



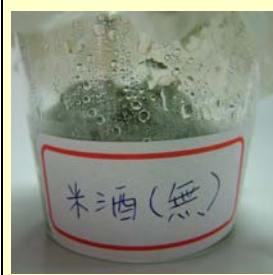
米粒：顆粒完整。
紅麴：顆粒完整。
顏色：白色。
氣味：無。



米粒：顆粒完整。
紅麴：顆粒完整。
顏色：白色，紅麴旁米粒染紅。
氣味：無。
外觀：有部分發霉情形。



米粒：被覆蓋。
紅麴：被覆蓋。
顏色：綠色。
氣味：臭味。
外觀：全部被黴菌覆蓋。



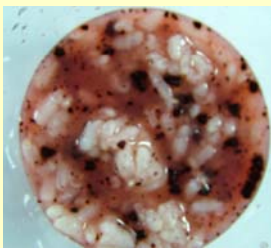
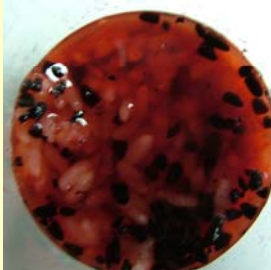
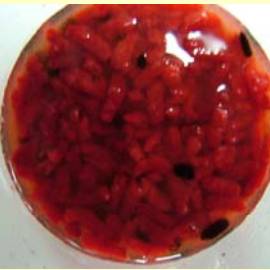
米粒：被覆蓋。
紅麴：被覆蓋。
顏色：綠色。
氣味：臭味。
外觀：黴菌擴張。



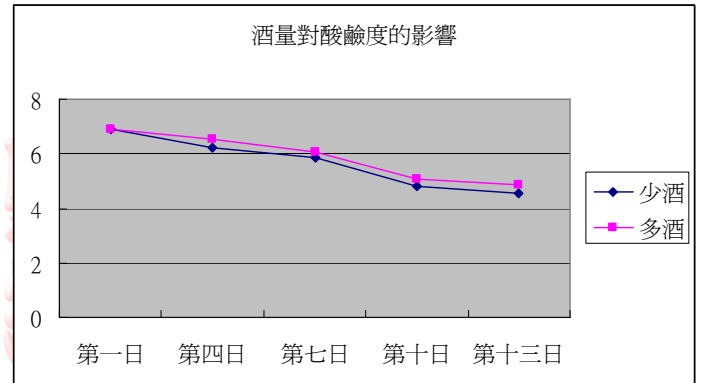
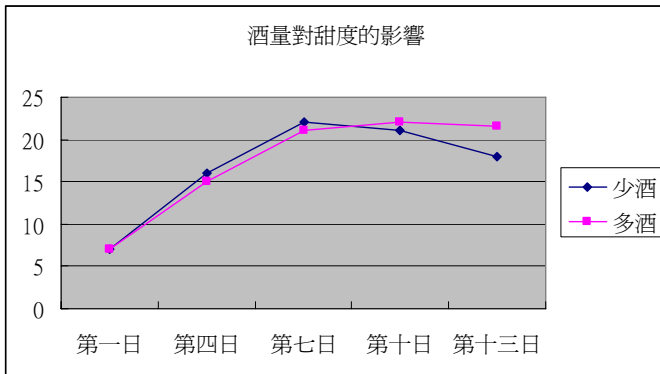
米粒：被覆蓋。
紅麴：被覆蓋。
顏色：綠色，白色部分增多。
氣味：臭味。
外觀：黴菌擴張。

米酒 10 cc



米酒 30 CC	 米粒：顆粒完整。 紅麴：顆粒完整。 顏色：紅色。 氣味：酒味重。 甜度：7Brix PH 值：6.90	 米粒：膨脹。 紅麴：膨脹。 顏色：深紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：16 PH 值：6.23	 米粒：膨脹。 紅麴：膨脹。 顏色：深紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：22Brix PH 值：5.87	 米粒：糊狀。 紅麴：糊狀。 顏色：深紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：21Brix PH 值：4.82	 米粒：糊狀。 紅麴：糊狀。 顏色：深紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：18Brix PH 值：4.56
	   米粒：顆粒完整。 紅麴：顆粒完整 顏色：紅色。 氣味：酒味重。 甜度：7Brix PH 值：6.90	   米粒：膨脹。 紅麴：膨脹 顏色：深紅色。 氣味：酒味重。 甜度：15Brix PH 值：6.52	   米粒：膨脹。 紅麴：膨脹。 顏色：深紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：21Brix PH 值：6.07	   米粒：糊狀。 紅麴：糊狀。 顏色：深紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：22Brix PH 值：5.08	   米粒：糊狀。 紅麴：糊狀。 顏色：深紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：21.5Brix PH 值：4.85

研究發現



研究發現米酒具有防止食物腐敗的功能，若沒有加酒，到第四日就有發霉的情形，加少量 10cc 的米酒雖然會發酵，但是甜度至第七日達到頂端 22Brix 後，下降至 18Brix；而加多量米酒 30cc 者，不僅到第十三天甜度保持 22Brix 左右，而且 PH 值始終高於少米酒者。

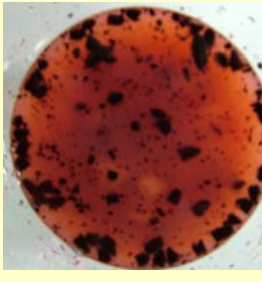
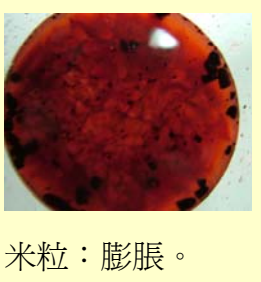
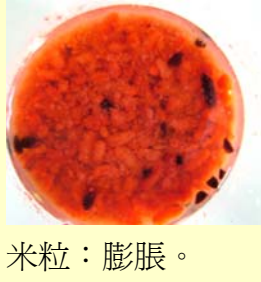
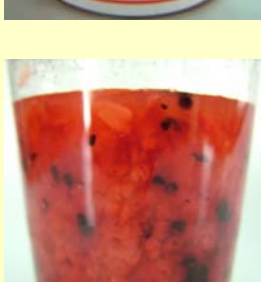
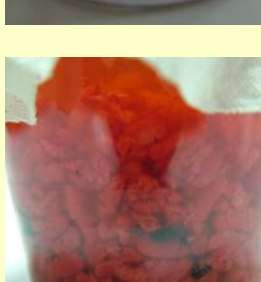
傳統比較

老人家認為米酒量端視個人喜好，多少與發酵無關，但經由實驗發現，米酒需維持一定的量，否則甜度較快會有下降的情形，並且比較容易腐敗，因為米酒具有保存食物的功能。

(六) 水量與發酵的關係

1. 控制變因：密封、糯米 50g、紅麴 2g、米酒 30cc（第一天 20cc 與第二天 10cc）。
2. 操作變因：水 20cc、水 40cc。

	第一日	第四日	第七日	第十日	第十三日
水 20 cc					

水 40 cc	  米粒：顆粒完整。 紅麴：顆粒完整。 顏色：粉紅色。 氣味：酒味重。 甜度：7Brix PH 值：6.90	  米粒：膨脹。 紅麴：膨脹。 顏色：粉紅色。 氣味：酒味淡。 甜度：11Brix PH 值：5.27	  米粒：膨脹。 紅麴：膨脹。 顏色：粉紅色。 氣味：有酸味。 甜度：16Brix PH 值：4.56	  米粒：膨脹。 紅麴：膨脹。 顏色：粉紅色。 氣味：有酸味。 甜度：15.5rix PH 值：4.12	  米粒：膨脹。 紅麴：膨脹。 顏色：粉紅色。 氣味：酸味重。 甜度：15Brix PH 值：4.02
	  米粒：顆粒完整。	  米粒：膨脹。	  米粒：膨脹。	 	 

紅麴：顆粒完整。
顏色：粉紅色。
氣味：酒味淡。
甜度：7Brix
PH 值：6.90

紅麴：膨脹。
顏色：粉紅色。
氣味：有酸味。
甜度：8.5Brix
PH 值：5.01

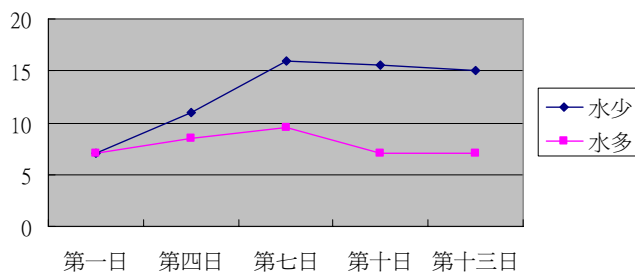
紅麴：膨脹。
顏色：粉紅色。
氣味：有酸味
外觀：有氣泡。
甜度：9.5Brix
PH 值：3.75

米粒：膨脹。
紅麴：膨脹。
顏色：粉紅色。
氣味：酸味重。
外觀：有氣泡。
甜度：7Brix
PH 值：3.73

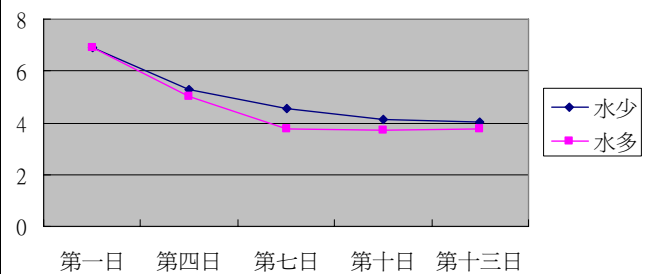
米粒：膨脹。
紅麴：膨脹。
顏色：粉紅色。
氣味：酸味重。
外觀：有氣泡。
甜度：7Brix
PH 值：3.75

研究發現

水量對甜度的影響



水量對酸鹼度的影響



研究發現無論水量多寡甜度皆在第七日最高，之後逐漸下降，PH 更下降至 4 左右，而且水多 40cc 者在第四日即有酸味，表示在發酵過程中不可以接觸到水。

總而言之，水量越多甜度越低，酸鹼度也越低，腐敗的速度也越快。

傳統比較

傳統糟嬭作法強調絕不可碰觸到水，連手都要擦乾，研究證明這樣的作法是正確的，否則糟嬭將會腐敗。

(七) 密封與否與發酵的關係

1. 控制變因：糯米 50g、紅麴 2g、米酒 30cc (第一天 20cc 與第二天 10cc)。
2. 操作變因：密封、未密封。

第一日

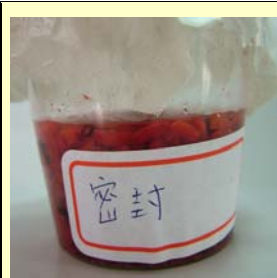
第四日

第七日

第十日

第十三日

密封



米粒：顆粒完整。
紅麴：顆粒完整。
顏色：紅色。
氣味：酒味重。
甜度：7Brix
PH 值：6.90

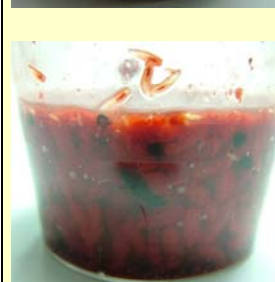
米粒：膨脹。
紅麴：膨脹。
顏色：紅色。
氣味：酒味重。
甜度：18Brix
PH 值：5.93

米粒：膨脹。
紅麴：膨脹。
顏色：深紅色。
氣味：酒味淡。
甜度：22Brix
PH 值：5.17

米粒：膨脹。
紅麴：膨脹。
顏色：深紅色。
氣味：酒味淡。
甜度：21Brix
PH 值：4.59

米粒：膨脹。
紅麴：膨脹。
顏色：深紅色。
氣味：酒味淡。
甜度：20Brix
PH 值：4.42

未密封





米粒：顆粒完整。
紅麴：顆粒完整。
顏色：紅色。
氣味：酒味重。
甜度：7Brix
PH 值：6.90



米粒：膨脹。
紅麴：膨脹。
顏色：紅色。
氣味：酒味淡。
甜度：19Brix
PH 值：4.75



米粒：膨脹。
紅麴：膨脹。
顏色：深紅色。
氣味：有酸味。
外觀：長蟲。
甜度：22Brix
PH 值：3.85



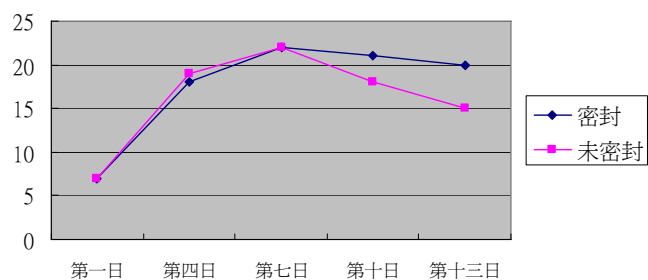
米粒：糊狀。
紅麴：糊狀。
顏色：深紅色。
氣味：酸味重。
外觀：長蟲。
甜度：18Brix
PH 值：3.55



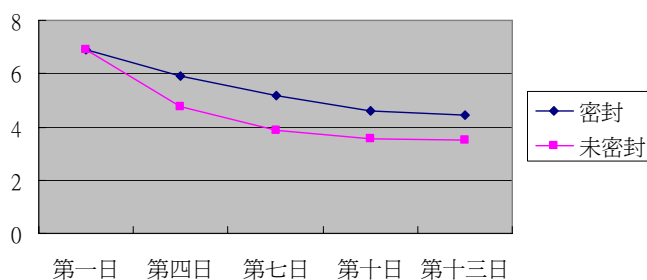
米粒：糊狀。
紅麴：糊狀。
顏色：深紅色。
氣味：酸味重。
外觀：長蟲。
甜度：15Brix
PH 值：3.50

研究發現

密封對甜度的影響



密封對酸鹼度的影響



研究發現密封對紅麴發酵十分重要，若沒有密封，甜度在第七日前成長幅度大致相同，但第七日之後甜度遽然下降至 15Brix，酸鹼度也降至 4 以下，並且說酸味重，甚至長出了蟲。

這說明了製作糟嬭一定要密封，否則容易有病菌滋生。

傳統比較

間：2006年2月~6月

研究證實傳統作法要求密封是正確的。

捌、 研究創新

一、 冰棒

材料：紅糟、蘋果、太白粉、糖。



冰棒缺點及改良：

- (1) 酒味太重：短暫沸騰能將部分的酒味去除。
- (2) 口感不足：加入蘋果能增加口感。
- (3) 黏度不足：用太白粉勾芡後，黏度增加，咬起來像吃紅豆冰。

步驟一：將紅糟煮至沸騰 20 秒。



步驟二：用太白粉勾芡。



步驟三：將蘋果切碎，放入紅糟中。



步驟四：涼後，將紅糟放入冰塊模型中。



步驟五：放入冰箱，結冰後，即可享用。

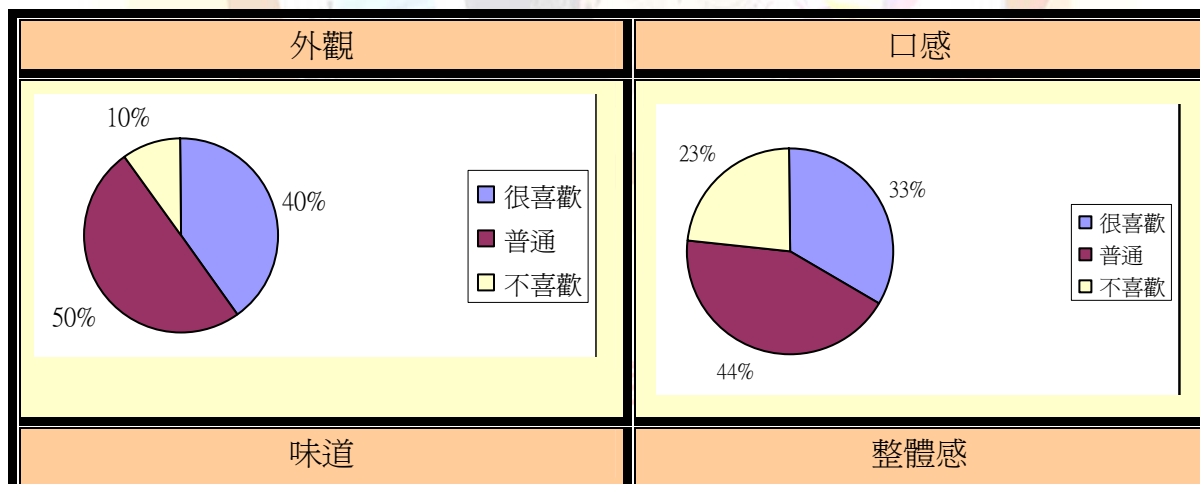


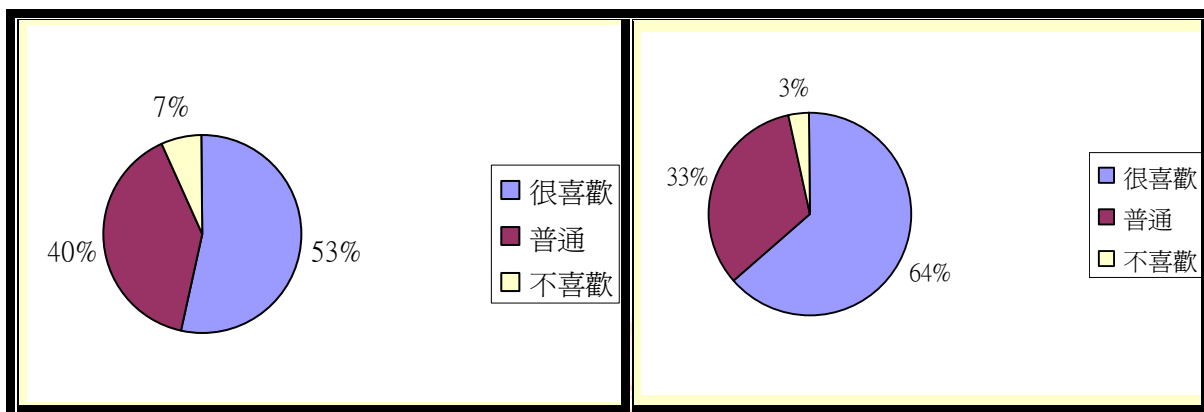
咕嚕 (紅糟)

品評結果

對象：六年級學生共三十名。

	很喜歡	普通	不喜歡
外觀	40.00%	50.00%	10.00%
口感	33.33%	43.33%	23.33%
味道	53.33%	40.00%	6.67%
整體感	63.34%	33.33%	3.33%





我們發現大部分學生對從未接觸的紅糟冰棒接受度高達六成以上，無論外觀、味道都有不錯的評價，唯獨口感僅有四成的人認為喜歡，有高達 23% 的學生不喜歡，這正是我們未來要改進的地方。

二、鬆餅

步驟一：準備材料—鬆餅粉、紅糟、鮮奶、蛋



步驟二：將四種材料混合攪拌均勻。



步驟三：倒入已塗上一層奶油的鬆餅機裡



步驟四：蓋上鬆餅機，靜待五分鐘



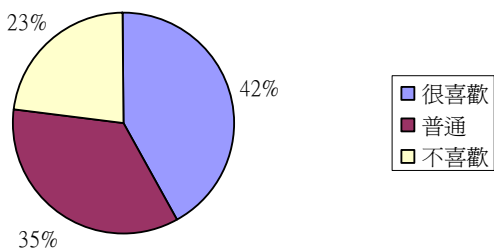
步驟五：完成



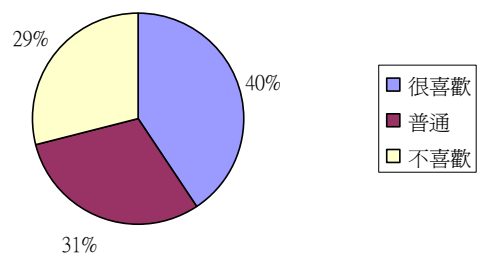
品評結果

	很喜歡	普通	不喜歡
外觀	42.00%	35.00%	23.00%
口感	40.50%	30.50%	29.00%
味道	55.00%	35.00%	10.00%
整體感	69.33%	20.33%	10.33%

外觀

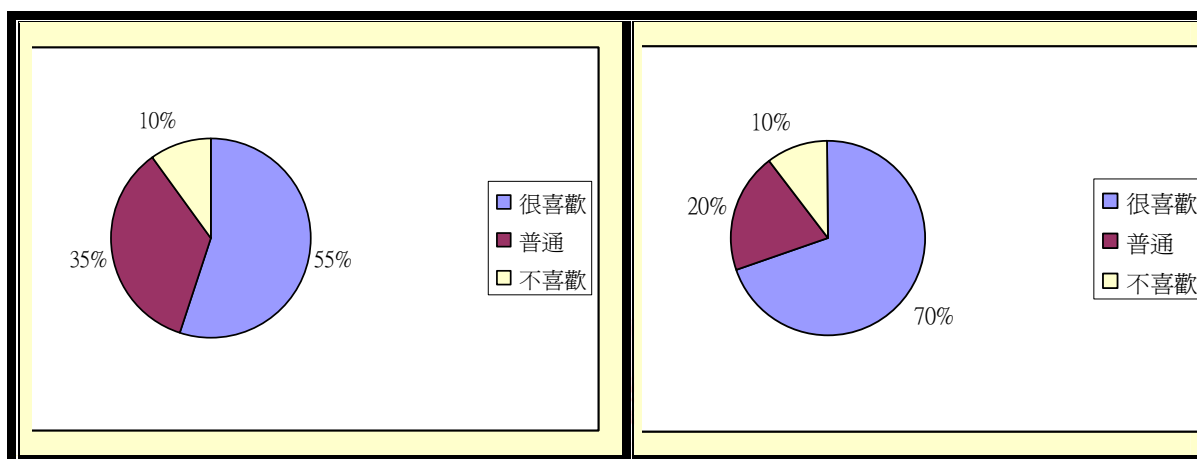


口感



味道

整體感



紅糟鬆餅吃起來比一般鬆餅略鹹，別有一番風味，尤其是年紀大的長者接受度更高。學生大部分也都喜歡紅糟鬆餅，大概是因為原本的鬆餅味道蓋住了紅糟的味道，因此紅糟鬆餅除了在外觀上達到了美觀的效果，可以在味道上下功夫使其更具有特色。

玖、 研究限制

一、 糟麴菌種：

依據老人家的說法，紅麴也有好壞之分，是影響糟麴發酵的最重要因素，而在我們訪問食品工業研究所後，才了解原來紅麴的好壞決定於不同的菌種與活性，但是我們沒有這樣的知能與器材去分辨不同的菌種，所以無法了解不同菌種對發酵的影響，因此，我們統一採用同一批紅麴，以免不同菌種會影響實驗的結果。

二、 時間不足：

由於我們學校沒有最重要量化的工具－酸鹼度計與甜度計，原本我們想用所學過的石蕊試紙或紫色高麗菜測量酸鹼度，但是紅麴是紅色的，會影響到實驗的結果，另外，甜度計又太昂貴。後來，我們與食品工業研究所連絡，非常感謝食品工業研究所陳建生主任熱心借給我們酸鹼度計與甜度計，但當我們借到時，時間已經非常緊迫，所以無法做較長期的觀察。

三、 外界污染：

依據食品研究所的建議，每次測量一次酸鹼度與甜度就是一次污染，但又不可能不測量，所以我們決定三天測量一次，但還是難免會有外界汙染影響實驗的結果。

四、 器材缺乏：

在我們想測量溫度對紅麴發酵的影響時，原想利用恆溫的設備，但學校與社區並沒有這樣的裝置，所以我們只好退而求其次利用學校廚房炒菜時的高溫，另外，我們也聽說紅麴菌生長的溫度有一定的限制，但我們還是無法達成恆溫的效果，很遺憾！這是我們所無法控制與測量的。

壹拾、 研究結論

研究發現糟嬤的製作受到許多因素的影響，傳統的作法未必是最好的，究竟如何才能製作出好吃的糟嬤呢？以下是我們的結論：

	傳統作法	研究驗證	符合與否
溫度	放置在陰涼處發酵最好。	放置在適度高溫發酵速度較快。	
米種類	煮熟的糯米。	熟糯米較生米與熟蓬萊米甜度高。	
紅麴量	紅麴越多發酵越快。	紅麴越多發酵越快，甜度最快達到高峰，但也最快下降。	
紅麴散佈	攪拌均勻，但不搗碎。	紅麴攪拌均勻較搗碎與散佈集中的甜度高。	
米酒量	隨個人喜好。	米酒少則維持高甜度的時間較短，反之，米酒多則保持甜度的時間較長；而米酒少則 PH 值較低，較難以保存。	
水量	不可有水。	水導致紅麴發酵甜度與 PH 值偏低，有腐敗的現象。	
密封	全程密封。	若不密封，則會受到外界的汙染，腐敗並且長蟲。	

在瞭解與驗證紅糟的作法後，我們利用所得，研發糟嬤的新食材－紅糟冰棒與鬆餅，期望我們這群客家後生不僅能傳承客家的飲食文化，甚至能創新與延伸客家新的飲食文化。

壹拾壹、 參考資料

【雜誌文章，無作者】

細說北埔瀚仔：細說北埔好風光（無日期）。細說北埔網。民 95 年 3 月 10 日，取自：<http://www.cc.chu.edu.tw/~u8817064/D.htm>

【雜誌文章，無作者】

紅糟製作步驟（無日期）。民 95 年 3 月 13 日，取自：

<http://www.bytemall.com.tw/red-process1.htm>

【雜誌文章，無作者】

PX2 健康網：紅麴臨床研究報告（無日期）。民 95 年 3 月 20 日，取自：

http://store.nuskin.com.tw/info/R_Choles_p1.htm

評	語
---	---

081528 阿婆的壓箱底~糟嬤(紅糟)

具有科學概念與控制各項變因探討紅麴發酵因素尋求最佳條件，並具創新製作合口味之紅糟冰棒、鬆餅、惜實驗操作應合乎衛生條件。