

金門縣農業試驗所委託計畫

金門縣豆麥醬油量產、行銷及醬油膏製作計畫 期末報告

全程計畫執行期間：102年4月1日至103年12月31日止

第一年計畫執行期間：102年4月1日至102年11月30日止

第二年計畫執行期間：103年4月1日至103年12月31日止

計畫執行單位：國立金門大學

食品科學系生物資源利用實驗室

中華民國 103 年 12 月

「103 年度金門縣豆麥醬油量產、行銷及醬油膏製作計畫」

日期：103 年 12 月 23 日 14 點 30 分

地點：金門縣農業試驗所會議室

期末報告審查會議意見及回覆

與會人員綜合意見	意見回覆
◎張皆欣 主任（委員）	
1.在成本分析方面是否可以再更精確。	該問題與洪委員及李委員提問共同回答： 根據網路上及詢問該校老師所查訪資料所示，屏東科技大學及嘉義大學所販售學界醬油皆由廠商代工，以機械化大量生產與本計畫由手工實作有極大的不同，本計畫是屬小規模之實驗室生產售價當然是為偏高。 持平而論，若以實際成本分析，由金門之土地成本、設備成本、人員訓練及釀造時間至少半年以上第一瓶醬油問世，還須考慮該醬油的市場性接受性，因此對於工廠化之成本分析應難以在本計畫精確分析。
2.爾後行銷時是否可以與故事進行聯結，增加消費者之印象，創造提昇產品價值。	計畫執行人在金門縣立圖書館、網路收尋及縣誌資料中皆無特別提到金門有登記之民營醬油廠，在鄉里間詢問耆老是有提到金門老一輩有家庭式的製醬場所，但皆是為滿足鄉里家庭烹飪需求，其技藝應無人傳承皆以失傳。因此本案在以推銷金農醬油建議應以金門高粱酒品牌為依附標的，利用金酒同是縣營的機構一起推銷“黑白配”的理念，進而達到行銷訴求，詳如 p32 所示。
◎郭明達 老師（委員）	
1.在 P11 中製麩濕度是否太低，冬天加溫是否因而使的濕度更低，製麩濕度過低麩的菌絲不易生長，應加以考慮。	本計畫書中有敘述製麩空間之夏日及冬日溫溼度條件，在實際操作上以每 2 小時照顧醬油麩過程中並未發現該問題，若未來再次製麩將會仔細觀察是否會有菌絲不易生長的問題。
2.製麩過程中，當原料冷卻至 37°C 時再拌種溫度是否太低了，當拌完種時溫度可能已低於 30°C，影響麩菌之發芽，建議是否再原料冷卻至 50°C 就可以進行拌種，當拌完種溫度大概在 35°C 左右。	委員經驗意見誠如獲寶，未來將修正操作方式，使製麩過程更加完美。
3.在 P10 中有張照片是學生在地上拌種操作，感覺不是很衛生，可否抽換照片，在製作過程中應注意環境及操作人員之衛	立即修正錯誤，並往後加強學生食品衛生安全教育。

生條件。	
4.關於沉澱問題有兩種建議解決方法，一種是以漏斗型澄清槽(有玻璃視窗)，當靜置一段時間後，先將底部沉澱物濾掉再裝瓶；另一種是靜置一段時間後以汲取器吸取上方澄清液裝瓶。	未來製作醬油時將審慎評估以此方法解決沈澱問題。
5.還是期中審查時所提到的，應將整個製作過程 SOP 流程圖建立起來，以後不管農試所要製作醬油或是進行技轉都可以參考。	已在計畫書中補充說明。
◎洪啟福 課長 (委員)	
1.我上網查了一下屏科大醬油 600 cc 一瓶賣 110 元，嘉大醬油 460 cc 一瓶賣 75 元，本計畫製造之醬油一瓶賣 150 元，於同品質類型之產品中售價有點偏高，應在成本管控上再多努力，以增加競爭力及收益。	已在張委員提問 1 中回答。
2.在 P7 中小麥及黃豆比為 1:1，與前述 2:1 有出入，是否為誤植請更正。	已修正。
◎李廣榮 所長 (委員)	
1.P4 中提及之清膏醬油是何意，是一瓶清醬油加一瓶醬油膏的意思嗎？有點不了解，請敘明清楚。	已修正。
2.P4-P9 中有寫到金門醬油、金農醬油及金醬油等，三者的意義應有所不同，此計畫為本所委託貴校研究開發的，在報告書中應統一為金農醬油。	已修正。
3.在 P15 中實驗結果的表格是否標示不清楚，請訂正，不然其它閱讀者會看不懂。	已修正。
4.P19 及 P20 中有二個表 4 是否 P20 中的應為表 5 請訂正；P20 中之屏※薄鹽與前頁的一樣是否都是醬油而非醬油膏，應將醬油與醬油放在一起比較，而醬油膏與醬油膏放在一起進行比較，這樣是否比較合理。	已修正。
5.P26 中的成本分析是否醬油與醬油膏都一樣成本？	
6.就如之前有委員提及成本考量是一個重	已在張委員提問 1 中回答。

<p>要因素，與市面上同等級、同品質之產品相比似乎確實是比較貴，我們的產品在沒有特別突出的特色或知名度下，消費者為何要選擇我們的產品，確實值得思考，成本管控仍有很大的進步空間。</p>	
<p>7.以上所有委員所提之意見及提問請老師能盡快在報告書中作修正，使報告更完整，並將修正後之報告及光碟送交本所；最後宣佈本期末審查通過。</p>	<p>將如期呈送</p>

期末報告目錄

	頁碼
壹、前言.....	6
貳、計畫目標.....	7
參、文獻整理.....	8
肆、工作項目及方法.....	10
(一)「金農醬油」試量產模擬及「金農醬油膏」加工程序建立.....	10
(二) 醬油產品發表會.....	11
(三)佈置醬油生產教育推廣示範區.....	12
伍、期中結果及成效.....	13
(一)「金農醬油」試量產模擬.....	13
(二) 「金農醬油膏」加工程序建立.....	17
(三)醬油產品發表會-豆腐及蔭鳳梨(醃製鳳梨)製作.....	25
(四)「金農豆麥醬油(膏)」生產成本.....	30
(五)金門縣豆麥醬油產業開發計畫經費結報表.....	31
陸、結論.....	32
柒、未來願景.....	33
捌、參考資料.....	34

壹、前言

本計畫延續第一年豆麥醬油-金農醬油研發成果，接續研發豆麥醬油-金農醬油膏，以2種款式之醬油來符合家庭之需求，以離島醬油為品牌深入消費者日常生活中。

台灣醬油製作主要是以黃豆為主原料，黃豆和小麥的混合比例各家作法不同（約1:1-1.2:1）。因金門縣近年來小麥豐產，每年產量約500-600萬公斤，主要作為金門酒廠釀酒製麩使用，為擴大在地小麥加工利用範圍，本計畫擬結合學界力量開發有別台灣本島之產品“麥香醬油”，希望能以金門在地小麥為主將小麥與黃豆的比例提高到(2:1)，並藉此計畫成果鼓勵農友轉作種植黃豆，調節農作物產期的庫存壓力，除可開創離島第一支純釀麥醬油，同時增加縣民收益，以促本縣經濟發展。另，藉由續辦計畫製作醬油衍生商品-醬油膏，使醬油產品多元，擴大醬油產業的經濟價值。

為使民眾認識金門醬油，進而瞭解金農醬油，愛用金農醬油，本計畫以生產之醬油及醬油麩，假農業試驗所場地製作手工豆腐和製作蔭鳳梨，以俾深入民間廚房。金門縣發展醬油產業秉持「產業在地化、價值扎根化」的方向規劃，因此在金門縣農業試驗所佈置「醬油生產教育推廣示範區」，此區以圖文方式說明金門醬油的生產過程，未來成為籌設「金門醬油觀光工廠」之參考。

貳、計畫目標

金門縣農業試驗所與金門大學食品科學系生物資源利用實驗室於 101 年起就積極研發金門在地醬油，目前合作研究已有小成，為使學術界的研究成果可以商品化，並以擴大醬油生產為目標，本計畫將完成(1)醬油試量產模擬、(2)醬油膏研發製作、(3)舉辦醬油產品發表會及(4)佈置金門醬油生產教育示範區四項。

參、文獻整理

根據三千多年前「周禮」記載，周朝就有釀造醬油的實例。北魏賈思勰所著的齊民要術是世界上最早的釀造典籍，他的製造過程與現代醬油的製造方法雖然有相似的地方，但由於味道不同，還無法確定醬油在當時已經出現。該文獻中記載對豉、醬、醬油的製造方法，很多地方有記載「醬清」、「豆醬清」(清朝常稱醬油為清醬)，很明顯的是以大豆為原料製成的醬油，但對其生產方法常無明確記載，很可能是在食用前才從醬取其汁食用的緣故(醬類生產技術研討會講義，1993)。台灣的醬油產業大約始於1661 年鄭成功播遷來台之時，當時的醬油是以黑豆做原料；現今黃豆釀製醬油則是日本人在1895 年統治台灣以後引進的(張，1997)。

醬油的種類：

以魚類等水產品做為原料主要分布在東南亞地區，如泰國及越南；以大豆為原料主要分布在中國及韓國；在日本，則以大豆及小麥混合做為原料。中國式

醬油有相當高的比重及黏稠度，含氮量高，呈深褐色，並加入砂糖；而日本式醬油則含氮量及黏稠度均低，呈紅褐色(Beuchat, 1987)。以下將中國式醬油、日本式醬油製法介紹如下：

(一)中國傳統醬油

中國大陸是醬油的發源地，相傳是由僧侶以烏豆或黃豆釀製而成，在第六世紀左右傳入日本，經過多年的研究發展，以機械製麴及釀造生產，使日本式醬油成為今日醬油之主流，但在中國大陸仍有零星生產中國式傳統醬油(林, 1998)。中國傳統醬油是以完整大豆為原料，在蒸煮後，將之倒入竹篩籃中，在室溫進行製麴工作；種麴是來自於天然的野生菌株，因此種麴中常發現一種以上之黴菌。3-4天後出麴，將出麴料放入陶缸中，加入食鹽水即成醬油醪。將陶缸置於室內或室外在陽光下曝曬約6個月以上醱酵熟成。利用添加20%鹽水為醱酵終點，經加入醬色、調味、殺菌後即為成品(Fufushima, 1985)。

(二)日本式醬油

日本式醬油依照大豆、小麥原料比例的不同，或製程的不同而可區分為「濃口醬油」、「淡口醬油」、「溜醬油」、「再仕入醬油」及「白醬油」。濃口醬油即濃味醬油，就是市面上常見的一般醬油，主要以大豆和小麥釀造而成，味道與香氣十分濃郁，用途也最廣泛，適用於一般烹調或沾料；淡口醬油即淡味醬油，主要是以米和大麥釀造而成，口味和顏色較淡，但含鹽量較高，在燉煮蔬菜及白肉魚時，可以加入這類醬油來突顯食材的原味及色澤。溜醬油則是單純以大豆釀成，具有獨特的香味，比一般醬油更甘濃、黏稠，適合做生魚片

的沾醬；再仕入醬油是由氨基酸液發酵製成，口味十分濃厚，適合沾食用；白醬油主要是以小麥釀成，色澤與風味皆清新淡雅，適用於想調味但不想著色的料理中。

台灣濃口醬油生產之近況：

目前台灣本島醬油生產方式大多使用脫脂大豆片，市場上對完整大豆釀製醬油的需求，仍刺激著全台灣(特別集中於中南部)醬油工廠以古法採用完整大豆與焙炒小麥釀造醬油。

金門縣近年來小麥豐產，每年產量約500-600萬公斤，主要作為金門酒廠釀酒製麩使用，本計畫以金門在地小麥及完整黃豆以2:1方式，研發天然釀造醬油，並藉此計畫鼓勵農友轉作種植黃豆，舒緩農作物產期，除可開創離島第一支純釀造醬油，同時增加縣民收益，以促本縣經濟發展。

肆、工作項目及方法

(一) 「金農醬油」試量產模擬及「金農醬油膏」加工程序建立

(1)黃豆、小麥及種麩收購：

黃豆由台灣購買，小麥購買至金門農業試驗所，種麩購買至大山原物料行。

(2)「金農醬油」及「金農醬油膏」生產場地建置：

a. 本生產場地位於金門大學生物資源利用實驗室（理工大樓 E412）。

b. 生產醬油設備計有 2 台殺菌釜、1 台過濾機(3 代式 2 號袋濾機；鑫揚興) 及 1 台壓榨機（為市售豆腐壓榨機）；其中 1 台殺菌釜（農試所提供設備）及 1 台過濾機為金門縣農業試驗所設備。

(3)「金農醬油」生產及「金農醬油膏」研發：

由金門大學生物資源利用實驗室延續第一年生產技術生產「金農醬油」，及依據生產場地規模進行「金農醬油膏」加工程序建立，技術指導為林志芳博士及賴盈璋博士，量產後將繳交「金農醬油」及「金農醬油膏」各 1000 瓶的成品。

(4)「金農醬油」及「金農醬油膏」產品化學檢測

依合約書所載進行醬油檢測一般成份分析，如：總氮、甲醛態氮、胺基態氮、鹽度、pH、酸度、褐變程度、還原糖。

(二) 醬油產品發表會

第一場：豆腐之製作

第二場：蔭鳳梨（醃製鳳梨）製作

招生人數、培訓對象及上課地點

(1)每場招生人數計需 40 人—以在地縣民為主。

(2)對於小麥加工品研發有興趣農村幹部。

(3)金門縣農業試驗所

活動內容

(1) 豆腐之製作研習課程規劃說明：

日期	時間
9 月 29 日 星期一	13:30-17:30

現場活動規劃：當天於活動地點，辦理現場金門醬油成果發表與產品試吃活動，全面行銷在地醬油的技藝成果。

(2) 蔭鳳梨（醃製鳳梨）製作研習課程規劃說明：

日期	時間
10月19日 星期日	13:30-15:30

現場活動規劃：當天於活動地點，辦理現場金門醬油成果發表與產品試吃活動，全面行銷在地醬油的技藝成果。

(三) 佈置醬油生產教育推廣示範區

本計畫以醬油為議題，做為此次主要的創新應用，並且透過金門大學生產教育推廣示範區的設立，提供消費者最實質的體驗。

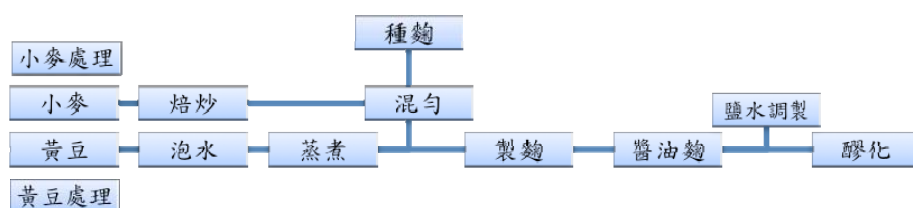
具體的計畫目標如下：

1. 以海報文宣方式宣揚金門醬油之風情，塑造獨特之在地形象。
2. 結合當地媽媽團體建立通路，深耕來金觀光人潮。
3. 共同創造品牌價值：結合金門縣政府合作營造金門醬油，有效提升醬油本身之附加價值。
4. 清醬油及膏醬油包裝方式行銷：以一罐清醬油搭配一罐醬油膏禮盒包裝，初期由雙包裝方式來認識金門醬油可有效的縮短品牌經營的時間。
5. 藉由產品發表會活動示範醬油加工體驗
 - (1) 以產品發表會模式進行豆麥醬油宣傳，提供地區有興趣之民眾參加了解製作方式，增加品牌辨識率，增加產品的經濟價值。

(2)豆麥醬油製作體驗：由學者帶領民眾實際模擬豆麥醬油製作，讓民眾了解製作流程，自行體驗製作產品的樂趣。

伍、期末結果及成效

(一) 「金農醬油」SOP 程序



詳細步驟如下所示：

(1)黃豆處理：先將黃豆泡水約6小時後，依黃豆重量比加入120~130%(50 kg 黃豆加入60~65kg水)的冷水，以高溫高壓蒸煮法121°C(1.7kg/cm²) 加熱15分鐘後，冷卻至37°C左右備用。

(2)小麥的處理：

小麥精選後，加以割碎割碎的程度以30mesh 篩可通過

之粉末需達30%左右，再以炒餡機焙炒。

焙炒小麥的目的是在：(a)熱糊化澱粉使微生物容易分解與利用；(b)蒸發水分使易於割碎；(c)殺死附在粒面

之雜菌等。。焙炒的程度是炒到小麥整體成金黃色，使青臭味消



失左右即可。

(3) 鹽水的調製：將市售食鹽配製成20%之鹽水，濃度太高，則使其分解作用或發酵作用無法順利進行，濃度太低，在夏季也有腐敗的危險。

「金農醬油」製麴

(1)原料的混合：把蒸熟大豆分散冷卻，再加上破碎小麥使充分攪拌混合，將小麥與黃豆以2:1方式混合均勻後，再加入種麴。

(2)實驗室製麴法：

製麴空間位於理工大樓E412實驗室，該實驗室為具有空調控制之空間，為求穩定的培養環境，在夏日以空調控制溫溼度在25~30℃、60~75%，冬日則在加開電暖爐控制溫溼度在25~30℃、60~75%。

(a)麴盤

以長67cm，寬43cm，深6cm左右的不鏽鋼盤當成麴盤。

(b)醬油麴種

當原料(小麥:黃豆=2:1)冷卻約到37℃左右時，散佈麴菌使充分混合，要使少量的麴菌(接種量為0.1%，種麴大山原物料商行)均勻混合，則先以少量割碎小麥與麴菌充份混合後，再置於麴盤上培養。實驗室學生每日排班表每2小時觀察一次麴溫，若2小時以內溫度超過39℃即刻翻麴，其目的是降低麴品溫，補給新鮮空氣，排出麴菌呼吸作用產生之CO₂及不要的氣體，並打散結塊，使麴菌均勻，散發過多的水分。若溫度低於30℃則給予堆高並蓋上棉布，使麴溫升高至30~38℃並維持該範圍。



(c)出麩

在醬油製麩所謂3日麩和4日麩主要是依溫度的變化來解釋出麩的行為，這樣的作法對業者而言是不好理解之操作。根據實驗室近2年操作，發現當麩溫在6小時內都不在有上升的趨勢表示已經出麩完成，這個過程在夏日大概是在約60小時之後，在冬日就會延長至72小時。依本實驗以人工每小時翻麩和鋪平2個動作，維持麩溫在30~38°C是絕對可以達到製麩的效果。

「金農醬油」發酵

(a)原料配合

小麥與黃豆是以2:1比例來製造醬油麩，混合(醱化)水則用20%之鹽水加入原料體積〔小麥與大豆之容積的和，即大約為(小麥重÷比重0.75)+(大豆重÷比重0.6)的和〕之1.2 倍左右(稱為12 水)即可。加入其1.1 倍和1.3 倍時則各稱為11 水和13 水。例如：小麥1000kg+大豆500 kg+種麩2000g 製成醬油麩，再與2600L 之鹽水混合(醱化)時就相當於12 水，假定對原料的利用率為70~80%時，由此種醬油麩可得到鹽分17-20%的生醬油約3600 L。



(b)混合(醱化，下缸)

在陶缸容器中加入鹽水(鹽水經冷卻至室溫)加入打散放冷的醬油，給水的比例約10~11水左右。

(c)醱的攪拌

混合攪拌後約1~7日，麴就會浮上表面，此時需以攪拌棒充分攪拌，使很快吸水沉澱，若太慢時，就會有麴與鹽水混合不均勻的部分產生溫熱，使有害菌繁殖產生臭氣，當時每日攪拌約10分鐘。第8~40日則每三天各攪拌一次7~10分鐘，40日以後每週攪拌一次10分鐘。



「金農醬油」壓榨、調配、沈降及充填

(a) 壓榨-生醬油產出

本計畫以3袋式2號濾袋機進行壓榨，利用濾袋機榨出來的第一道液汁為生醬油，粕稱為生粕，生粕中還含很多的醬油，在使溶於適當的水或鹽水(稱為second wash)，此使榨出來的第二道液汁為第二道醬油或二道洗出液，這個粕稱為soymash cake，經估算1L 醬油醪可得0.3~0.4L 的生醬油，本計畫以熱水浸泡粕1小時(1:1; w/v)，取第二道汁液再與第一道液汁混合，以降低成本。

(b) 調配

一般都在加熱時就添加所需的各種添加料，僅以生醬油為製品時，則只要添加防腐劑，其他東西就不需添加。以金農豆麥醬油調整配方為：40kg 的生醬油，添加砂糖1.6 kg、紅麴色素20g、金門58度高粱酒600 mL，再以檸檬酸調整pH範圍在4.3-4.8。本計畫將生醬油及調整配方混合後以直火加熱，在85°C適時攪拌保持10~15分鐘後自然放冷。

(c)沈降

加熱使沉降解產生，加熱沉降渣是溶存於醬油中的蛋白質，因加熱而使之與磷酸鹽等無基物結合凝固沉澱的東西。加熱過的醬油放冷約一週時，渣就會部份沉降，取其上清液來過濾。

(d)過濾

利用加壓過濾機使上清液澄清。

(e)沈降

過濾完上清液進行二次沈降（7天），取其上清液進行充填。

(f)充填

將上清液加熱至85°C維持10分鐘後，進行趁熱充填將瓶身倒置，即為成品。

(二) 「金農醬油膏」加工程序建立

根據C N S醬油膏定義：醬油膏在食品上的定義唯醬油中添加黏稠劑，使其黏度於25°C時達250cps者，包括蔭油、壺底油。中國國家標準423 N5006有豆麥及黑豆等不同原料的產品，黏稠劑來源再分為化學粘劑或加以糯米等天然食材作為黏稠劑而成之醬油膏，此調味料多作為沾醬使用。

據詢問台灣醬油業者得到的答案以糯米漿製作醬油膏是古法，因利用該方法對於糯米粉的比例及加入醬油的溫度是經驗值，若控制不當將會造成醬油加熱回溫後離水，或儲藏過程上層有出現離水層。對於使用古法製作醬油膏，都是

各家業者的經驗與祕密。

在實驗室試做時產品在常溫下確實會造成離水，造成賣相不佳。未來將以加入糯米漿的量及醬汁當時的溫度作為測試重點，本計畫的研發重點在於維持醬油膏黏稠度的安定性。黏度之單位為克/厘米·秒，簡稱為泊(poise)，但由於單位仍嫌太大，故常用厘泊(cp)。1 poise=1 g/cm. s=100cp。

考慮到未來糯米粉購買的來源及安全性，本計畫以台灣產日正牌糯米粉為製作醬油膏所需之糯米粉來源。

步驟：

1. 以金農醬油為基準重加入 5%糯米粉和 5%室溫之開水調成粉汁

2. 金農醬油攪拌加熱至 75~80°C

3. 將 1 加入 2 混合繼續加熱並維持溫度在 75~80°C，

並將醬汁至黏稠狀後，停止加熱。

4. 冷卻至 25°C 測黏度 (250~260cps)。



實驗結果

糯米粉(%)	2	4	6	8
黏度 單位 cps(厘泊)	180	210	320	400

「金農醬油」及「金農醬油膏」釀造過程成份分析

- 1.總氮：參照A.O.A.C 法以Kjeldahl 法定量，取醬油樣品5 ml 於分解管中，加入濃硫酸20 ml 及分解催化劑2 g，分解劑為 $K_2HPO_4:CuSO_4 \cdot 5H_2O=9:1$ 。以粗蛋白高溫分解裝置加熱至呈綠色透明後停止，冷卻後加水50 ml。以4%硼酸作為接收液，滴入2 滴甲基紅甲基藍指示劑。將分解管裝入Kjekdahl 蒸餾裝置中，加入25 ml 之30%NaOH，使分解液呈鹼性。以水蒸氣蒸餾5 ml。餾出液以0.1 N HCl 滴定至變色為止。

計算公式： $TN\% = (V2-V1) \times f \times 0.0014 \times 100/5$

其中 V2 = 樣品所耗0.1N HCl 體積(ml);

V1= 空白組所耗0.1N HCl 體積(ml);

f = 0.1 N HCl 力價

2. 甲醛態氮：依甲醛水溶液滴定法定量。取經適當稀釋的發酵液5 ml，先以0.1 N NaOH 調至pH 8.5，並添加pH 8.5 的甲醛溶液25 ml，再以0.1 N NaOH 滴定。

3. 氨態氮：依CNS 公告之吸引式氨態氮定量法分析之。取醬油樣品5 ml 於25 cm*3 cm 的玻璃管中，加入2 滴消泡劑(戊醇)，另一端以試管裝0.02N H₂SO₄ 作為接收液，滴入2 滴溴甲酚綠甲基紅指示劑。於樣品管中加入10 ml 飽和碳酸鉀溶液，立即通氣15 min，通入氣體先經過10% H₂SO₄以去除空氣中微量氨氣。之後以0.02N NaOH 滴定接收液，計算出氨態氮含量。

計算公式：氨態氮(%) = (V₂-V₁) × f × 0.02 × 0.014 × 100/5

其中 V₂ = 空白組所耗0.02N NaOH 體積(ml);

V₁ = 樣品所耗0.02N NaOH 體積(ml);

f = 0.02N NaOH 力價

4. 胺基態氮：為甲醛態氮減去氨態氮即得。

5. 鹽度：依Mohr method 測定。即取稀釋25倍之發酵液5 ml，調整pH 為5 至7，加入1 ml 2% K₂CrO₄，再以0.1 N AgNO₃ 滴定至橙棕色

計算公式：鹽度(%) = V × f × 0.00585 × 25 × 100/5

其中 V = 樣品所耗0.1 N AgNO₃ 體積(ml);

f = 0.1 N AgNO₃ 力價

6. pH：取發酵液10 ml，直接以pH meter 測定

7. 酸度：依A. O. A. C 法測定之，即取10 ml 發酵液調整體積至50 ml，再以0.1 N NaOH 滴定至pH 8.5，滴定值以乳酸計算其百分比含量(w/v)

計算公式：酸度(%) = $V \times 0.0090 \times 5 \times 100 / 50$

其中V = 樣品所耗0.1 N NaOH 體積(ml)

8. 褐變程度：以發酵液在555 nm 之吸光度表示。取發酵液1 ml，調整體積至10 ml，以分光光度計測定其在波長555 nm 之數值

9. 還原糖：依Miller 之DNS (3,5-dinitrosalicylic acid)還原糖定量法測定之。取經適當稀釋之樣品1 ml，加入1.5 ml DNS 試劑，於沸水中加熱呈色5分鐘，冷卻後加入5 ml 蒸餾水，於540 nm 下測定吸光；並製作一葡萄糖標準曲線，求得還原糖含量。

DNS 試劑配製：秤取5 g DNS 粉末，溶於2N NaOH 中，另取150 g 酒石酸鉀鈉溶於250 ml 蒸餾水中。將上述二者混合，定量至500 ml，遮光保存備用。

表1、金農醬油釀造過程之化學成份及水解程度變化

金農醬油釀造過程之化學成份變化								
項目 天數	總氮 TN(%)	甲醛態氮 FN %	氨基態氮 AN%	pH	酸度 Acidity(%)	褐變程度 OD ₅₅₅	還原糖 (mg/ml)	鹽度 NaCl(%)
30	0.7	0.64	0.5	5.1	1.74	—	63	18
60	1.0	0.72	0.58	4.7	1.84	0.75	17	18
90	1.12	0.74	0.64	4.5	1.83	0.80	17	18
120	1.16	0.74	0.65	4.5	1.92	0.76	16	19
150	1.24	0.78	0.66	4.5	1.95	0.84	16	20
180	1.28	0.77	0.67	4.5	2.1	0.82	16	20

表2、金農豆麥醬油化學分析表

分析項目	結果	單位	檢驗方法(Method)
營養標示 每10毫升(per 10 mL)			
熱量	15	大卡(kcal)	By Calculation
蛋白質	0.9	公克(g)	CNS 5035 N6116
脂肪	0.0	公克(g)	CNS 5036 N6117
飽和脂肪酸	0.0	公克(g)	署授食字第0961800343號
反式脂肪酸	0.0	公克(g)	
碳水化合物	2.5	公克(g)	By Calculation
鈉	530	毫克(mg)	CNS12638N6231

註：

1. 檢驗結果僅對該測試樣品有效。
2. 本表所記載之事項僅可作為參考資料。

表3、金農豆麥醬油膏化學分析表

分析項目	結果	單位	檢驗方法(Method)
營養標示 每10毫升(per 10 mL)			
熱量	15.6	大卡(kcal)	By Calculation
蛋白質	0.62	公克(g)	CNS 5035 N6116
脂肪	0.0	公克(g)	CNS 5036 N6117
飽和脂肪酸	0.0	公克(g)	署授食字第0961800343號
反式脂肪酸	0.0	公克(g)	
碳水化合物	3.38	公克(g)	By Calculation
鈉	510	毫克(mg)	CNS12638N6231

註：

1. 檢驗結果僅對該測試樣品有效。
2. 本表所記載之事項僅可作為參考資料。

表4、金農豆麥醬油與他牌醬油成份分析比較

分析項目							
營養標示 每份10g或10mL							
金農豆麥醬油		豆*伯	永*	屏* 薄鹽	金*醬 油	味全* 純釀	狀*
熱量(Kcal)	15	12	15	15.5	14.8	13	8.9
粗蛋白(g)	0.9	0.95	0.9	0.56	1.4	1.4	0.8
粗脂肪(g)	0	0	0	0	0	0	0.05
飽和脂肪酸(g)	0	0	0	0	0	0	0
反式脂肪酸(g)	0	0	0	0	0	0	0
碳水化合物(g)	2.5	2.25	2.9	3.27	2.3	1.8	1.35
鈉(mg)	530	490	421	335	744	878	432

表 5 金農豆麥醬油膏與他牌醬油膏成份分析比較

分析項目							
營養標示 每份 10g 或 10mL							
金農豆麥醬油膏		萬*香 大吟釀	得意的* 天美茶釀	屏* 薄鹽	金*甘醇	味*甘 醇	金*淡 色
熱量 (Kcal)	15.6	17.2	13	15.5	10	11.2	11
粗蛋白 (g)	0.62	0.5	0.6	0.56	0.g	0.7	0.7
粗脂肪 (g)	0	0	0	0		0	0
飽和脂肪酸(g)	0	0	0	0	0	0	0
反式脂肪酸(g)	0	0	0	0	0	0	0
碳水化合物(g)	3.38	3.5	2.6	3.27	2	2.4	2
鈉 (mg)	510	300	705	335	333	365	333.3

◎醬油膏瓶籤設計

10/23修改：



完成尺寸：19.5x7.5 cm

(三) 醬油產品發表會-豆腐及蔭鳳梨（醃製鳳梨）製作

◎豆腐加工研習班

豆腐相傳是在西元前164年，由中國漢高祖劉邦之孫—淮南王劉安所發明。劉安在八公山上燒藥煉丹的時候，意外以石膏點豆汁，從而發明豆腐。日本學者筱田統根據五代陶穀所著《清異錄》認為豆腐起源於唐朝末期。日本文獻中多次出現「唐腐」、「唐布」等詞，而「豆腐」一詞，天明二年（1782年），大阪曾谷學川出版了一部名為《豆腐百珍》的食譜，書中介紹了100多種豆腐的烹飪方法。豆腐在宋朝時傳入朝鮮，19世紀初才傳入歐洲、非洲和北美。如今豆腐在越南、泰國、韓國、日本等國家已成為主要食物之一。在20世紀中期，西方國家還不太熟悉豆腐，隨著中西文化交流，以及素食主義和健康食品日趨重要，在20世紀末期廣為西方食用。現今，在西方的亞洲產品市場、農產品市場、健康食品店和大型超級市場都能買到豆腐。

豆腐製作方法

明代李時珍《本草綱目》詳細記載製造豆腐的工藝。豆腐的主要原料是黃豆。先把豆去殼篩淨，洗淨後放入水中，浸泡適當時間，再加一定比例的水磨成生豆漿。接著用特製的布袋將磨出的漿液裝好，收好袋口，用力擠壓，將豆漿榨出布袋。一般榨漿可以榨兩次，在榨完第一次後將袋口打開，放入清水，收好袋口後再榨一次。生豆漿榨好後，放入鍋內煮沸，邊煮邊要撇去面上浮著的泡

沫。煮的溫度保持在九十至一百一十攝氏度之間，並且需要注意煮的時間。煮好的豆漿以石膏進行點鹵而凝固，不久之後，豆漿就會凝結成豆腐花。

若要進一步將豆腐花製成豆腐，則在豆腐花凝結的約 15 分鐘內，用勺子輕輕舀進已鋪好包布的木托盆或其它容器里。盛滿後，用包布將豆腐花包起，蓋上木板，壓 10 至 20 分鐘，即成水豆腐。若要制豆腐乾，則須將豆腐花舀進木托盆里，用布包好，蓋上木板。在板上堆上石頭，壓盡水分，即成豆腐乾。

豆腐現代作法

1. 黃豆乾燥儲存備用，浸水之前可以去皮，也可以不去皮，去皮之黃豆製成之豆腐較白。
2. 浸泡時間視溫度與黃豆而定，太久會酸壞。
3. 使用電動磨加水磨細，再將此初漿添加熱水於有細濾網之攪拌機中攪拌過濾豆渣，以萃取出微熱生豆漿，過濾之後的豆渣亦可煎炸入菜吃
4. 將生豆漿加熱煮沸，再引入容器中與石膏水充分混合，等待其凝固成豆腐腦。
5. 將豆腐腦引入鋪好細布木製底座與邊框之長方體組合模型中，再將木製上蓋置於用布包好之碎豆腐腦之上，使用加壓器擠壓包在布中之豆腐腦，持續加壓，將水逼出至一定量後即成豆腐。

課程活動相片



◎ 蔭鳳梨（醃製鳳梨）製作

蔭鳳梨(鳳梨醬)

材料：

新鮮鳳梨 600g、細紗糖 30g、粗鹽 60g、豆粕 30g、甘草片 3-4 片、米酒 60mL

或適量、洗豆粕米酒 2 大匙

步驟：

1. 鳳梨切成 4 等份，中間硬芯去除，果肉切約 0.8cm 厚片狀



3. 乾淨瓶子以酒精消毒

4. 鳳梨片一層一層放入，每一層依序灑上適量的細紗糖、粗鹽及豆粕



5. 最後放上甘草片，將米酒倒入

6. 蓋子封緊，放置在陰涼處 1-1.5 個月即可開封（剛開始 1-2 星期每天稍微轉動一下瓶子，使得表面鳳梨片能夠浸到湯汁）

課程活動相片



(四) 「金農豆麥醬油(膏)」生產成本(以 1000 公斤為計)

試量金農醬油產品成本概算 (1000公斤)						
	支出名目	條件	固定資產投資金額	計 算	金 額	今年共計
1	廠房及倉庫租金	100平方米			0	-
2	隔間		-		0	-
3	料架		-		0	-
4	固定資產、機械設備(第一年)	300000	300,000	300000/60個月	5,000	60,000
5	設備維修費用	300000*5%		300000*5%/12	1,250	15,000
6	原物料成本*	100元/Kg		100*1000	100,000	100,000
7	電費(學校管理費)	5元/Kwh			24,750	24,750
8	水費(學校管理費)	10元/度	0		24,750	24,750
9	蒸汽費用				-	-
10	托盤	0		0	-	-
11	行政總務費用	銷售金額5%	0		17,250	17,250
12	包裝費用	成本金額15%	0		1,500	1,500
13	營銷費用	銷售金額10%			13,500	13,500
14	成品運費	銷售金額10%	0	0	13,500	13,500
15	周轉金		0	0	-	-
16	總 成 本		300,000		201,500	270,250
17		營 運 試 算				
18	銷售金額(假設1)	售價150元/瓶(2300瓶*0.42升/瓶)		150*2300	345,000	345,000
19	利潤(銷售-成本)				74,750	74,750
20	稅後淨利	稅0%			74,750	74,750
25						-
26						
32	投資報酬率 1			25%		

*:今年黃豆比去年漲價10%，額外添加糯米粉及瓦斯費用，因此比去年成本提高20%。

(五) 金門縣豆麥醬油產業開發計畫經費結報表(千元)

依簽約後經費至本校後，為承辦實務教學、研究開發、執行活動及符合國立金門大學報帳項目，統整如下表所示。

項 目		經 費 預 算 數		項 目	經 費 結 報 數	
		金 門 縣 政 府			國 立 金 門 大 學	
宣傳廣告費		88		*業務費	729	
物品費	製作醬油使用之原料	300				
	醬油化學檢測使用之消費性物品及藥品	170				
	2場次產品發表會	120				
	雜支	51				
行政管理費(%)		81		行政管理費(%)	81	
合計		810			810	

*業務費：依合約期末報告繳交金門縣農業試驗所 2000 瓶成品醬油，共計 2000 瓶×150 瓶/元=300,000 元。

陸、結論

金門傳統釀造業由主要由金門酒廠為代表，最早金門民間傳聞有醬油場數間，之後為沒落及消失的產業，成因應為軍管時期的結束，台灣產品輸入便利及消費者在醬油口味多樣化的需求，金門物資的缺乏及成本的壓力難以支撐醬油產業。

在此若堅持先人流傳下來的釀造風味與手法，而跟隨市場潮流加以創新，傳統的醬油產業可能會變成金門第二發酵工業。因此如何以專業知識結合人文產業，加速落實合理化的地方產業創新政策，促進在地產業創新、再造、組合或重組，以期能與台灣及大陸並駕齊驅，是我們努力的目標。

健康的產品及傳統的工藝訴求已成為時下飲食的潮流和趨勢，藉由農業試驗所契作種植及金門大學生物資源利用實驗室的輔導下，由金門縣政府完全出資興建醬油廠，以金門在地環境製出自然香醇的產官學合作醬油商品，應是消費者願意掏錢出來買的安心食品。

此次延續第一年的計畫研發出膏醬油雙搭配產品將可提供行銷家庭使用，未來在經費許可下，進行海帶醬油、鰹魚醬油、蠔醬油產品之多角化產品製作；在以健康取向下可進行薄鹽醬油產品的研發製作，更可結合金門酒廠的高粱酒廠酒品進行「黑白配」禮盒、或者「高粱酒香風味醬油」製作，可刺激銷醬油銷路。

一座有主題的金門產官學觀光工廠，不但能為醬油廠帶來觀光業外收入，更能協助建立品牌形象，透過情境式參觀與體驗式行銷，增加消費者對產品的認

同感及購買慾，同時將產業文化得以永續保存下來。豆麥醬油廠以教學與休閒經營的理念，在平日為學校教學的場地，週末假日或配合金門縣節慶開放給鄉親及觀光客進行產業知識深度探訪，若能以金門本身所擁有的戰地文化創造主題故事，發展成地方特色工業型態使產品富含離島生態、戰地文化及閩南傳統美學元素，相信產官學三方加持下必有開發客源的能力，找到在金農醬油加工業的新契機。

柒、未來願景

本計畫已實施2年，豆麥醬油和醬油膏應已是在實驗室階段的成熟產品，若能在國防部釋出營區的土地上以既有的營舍改建成醬油生產產地應是可行方案。學界寶師父「薄鹽醬油」在屏東經營10年以上，技轉至萬家鄉醬油廠一舉為學校賺進一千萬元校務基金，每年還有三十萬回饋金可拿，堪稱國內學術單位食品技術轉移難得的高價，更寫下屏科大（前身為屏東農專）創校八十一年以來破天荒記錄。這個願景在以西向大陸的窗口，面對12億的中國人口的金門縣，在官部門及學術界努力經營下是可期盼的未來。

捌、參考資料

- 林朱龍，2009。低鹽醬油釀造之研究。國立嘉義大學食品科學系碩士論文。
- 邱健人，1980b，醬油製造技術之展望-製麴，食品工業，第12卷第8期，頁27-31。
- 邱健人，1981，醬油製造技術之展望-壓榨，食品工業，第13卷第2期，頁31-34。
- 食品工業研究所，2013。2012年食品產業年鑑。
- 張伊倫，1996，全球醬油產業現況分析，食品工業，第26期，頁68-76。
- 張伊倫、李素菁、華傑，1996，我國醬油產業現況，生物產業，第4期，頁251-257。
- 張伊倫。1997。古老的發酵食品 - 醬油。食品工業 29 (4) :38-41。
- 郭錦富。1990。原料比例對醬油品質之影響。國立台灣大學農業化學研究所博士學位論文。
- 蔡秋珍，2013。西螺手工醬油行銷策略之探討—以陳源和醬油為例。環球科技大學中小企業經營管理研究所碩士論文。
- 賴維昭，2011。傳統醬油製造商之轉型與發展策略-以T公司為例。逢甲大學經營管理碩士在職專班碩士論文。
- 簡瑜珊，2010。地方特色產業包裝設計之研究與創作-以西螺醬油為例。國立臺灣師範大學設計研究所碩士論文。

葉素惠、蔡文傑、李若松、吳永達、胡秀惠，2010。我國政府機關政策執行成功案例探討－以金門地方特色產業輔導為例。T&D 飛訊第99期。

【網站資料】

中國文明網官方網站 <http://big5.xinhuanet.com> 「調料文化：醬油的由來」。

中國新華網官方網站 <http://big5.xinhuanet.com> 「孔子與飲食」、「美食就是這樣流傳下來的」。

高雄市易牙廚藝學會 奇摩部落格 <http://tw.myblog.yahoo.com/yih-ya> 「易牙典故篇」。

維基百科官方網站 <http://zh.wikipedia.org> 「醬油」。

漢文會館官方網站 <http://hanciv.com> 「會館文庫 吃考一醬」。