

財團法人

# 臺灣區雜糧發展基金會

一〇六年度業務報告

中華民國一〇七年十月編印



# 目 錄

前言	1
摘要	2
個別計畫	
一、飼料作物產銷研究計畫	17
二、飼料廠與畜牧場生物安全關連性之研究計畫	64
三、雜糧及大宗物資供需及價格變動情勢研究計畫	101
四、強化小麥倉儲管理，以促進食品安全之研究計畫	111
五、探討健康養生粗食文化之五穀米和堅果類零售價格調查計畫	128
六、大麥應用於家禽飼糧之研究計畫	142
七、調查台中港地區大宗物資大盤價格暨市售小包裝花生商品之調查與研究計畫	154
八、全球主要油籽生產及植物油市場現況之研究計畫	163
九、台灣玉米加工產業現況及未來發展之研究計畫	180
十、參加 2017 年台北國際食品展宣導純釀造醬油標誌並進而促進黃豆黑豆及小麥等雜糧使用計畫	186
十一、2017「黃豆食在很科學」研討會計畫	195
十二、雜糧圓筒倉庫（修繕 / 新設）及週邊設備（更新）計畫	197
十三、國產玉米加工應用特性評估及伴手禮產品開發計畫	210
十四、台灣藜與藜麥雜交育種潛力之評估計畫（第二年）	225
十五、國產硬質玉米及釀酒高粱新品系雜交種子生產機械化收穫及乾燥之研究計畫	235
十六、新編臺灣雜糧作物	244

十七、養雞場節能直流馬達風扇示範計畫	-----253
十八、台灣黑豬餵飼效率評估計畫	-----261



# 財團法人台灣區雜糧發展基金會

## 一〇六年度業務報告

### 前 言

台灣區雜糧發展基金會 106 年度業務計畫係依據經濟部審查經濟事務財團法人設立許可及監督要點第 9 點，本會捐助章程第 2、6、7 條等之規定，研提基金會 106 年度預算書，經本會第 15 屆第 4 次董事監察人會議審議通過編列 26,796,000 元預算後，依規定報送主管機關經濟部核備在案，並據以推動。

綜計 106 年度推動業務計畫共 18 項，動支年度預算 24,004,649 元。各項計畫均提經本會第 15 屆第 8 次董事監察人會議核議通過後，分別與執行機構簽署合約，以確保計畫內容切實執行。所推動之細部計畫皆按照董事會所議定營運計畫書中擬訂之。一、協助雜糧及飼料工業永續發展，二、配合休耕地活化政策協助雜糧上下游產業發展，三、強化畜禽飼育效率提升，四、其他事業計畫等 4 項業務重點項目，作為推動依據。所推動之計畫均已依照合約規定於年度內順利執行完成，並提供完整報告，茲將各項計畫執行結果彙編成冊，憑供查考和紀存。

# 摘要

## 一、飼料作物產銷研究計畫

飼料成本為我國畜牧產業最主要生產成本，以硬質玉米和黃豆（大豆）為主。我國近年來消費玉米 88%以上須仰賴進口，且主要作飼料之用。黃豆大部分亦是仰賴進口，主要進口廠商多為加工廠，除榨油生產黃豆油外，榨油同時生產之黃豆粉亦可販售給飼料廠作飼料原料，此外有些飼料廠會自國外直接進口豆粉玉米與黃豆（大豆）。現階段進口面臨問題相似，包括：國際價格較過去維持在偏高水準、氣候變遷將加劇國際價格波動、進口國集中問題、進口玉米可能因處理不佳而影響品質等。國產方面，全年均可栽培硬質玉米，但以春、秋兩季為宜，主要集中在台南市與嘉義縣等兩地。黃豆（大豆）主要種植區域則為屏東縣、台南市、嘉義縣、雲林縣與高雄市等。現階段面臨問題相似，包括：種植面積與產量仍偏少、自給率偏低、單位面積產量偏低、單位生產成本過高較無國際競爭力等問題。

最終國內業者選購飼料作物進口來源，大都以品質為優先考量，其次為價格，接著為供貨穩定、運輸時間與費用等，此外亦會考量進口國之碼頭裝卸設備與工人素質。

## 二、飼料廠與畜牧場生物安全關連性之研究計畫

生物安全性如同一張大網，以畜牧產業之四大部門飼料廠、畜牧場、電宰場與化製場之生物安全性準則為綱，各部門自主管理之落實為目，主管產業的公部門農政機關之引導、督促與執法將促使綱舉目張，藉此將整體產業籠罩在生物安全性的保護網之下，避免因為疫病的入侵與蔓延造成鉅

額的損失、危及國民的健康與消費者信心之潰散，而飼料工業是整個畜牧產業的基礎，也是畜牧產業生物安全性不可或缺的一環，故飼料廠應注重並落實自身的生物安全性，以確保客戶之生物安全性無虞。畜牧場在生物安全扮演著上游的角色，而飼料廠對自身生物安全的重視與否，則在畜牧場的生物安全中扮演著不可或缺的角色。由飼料廠運載飼料前往畜牧場的過程中，可能對彼此的生物安全造成危害的管制點為何，應如何應對，以此為基礎，將飼料廠的生物安全融入為畜牧場生物安全的一環，杜絕疾病入侵畜牧場的各個可能危機點，以期在最低程度上用藥，甚至在不用藥的基礎上，生產衛生、安全的畜產品，使消費者安心。

### 三、雜糧及大宗物資供需及價格變動情勢研究計畫

由於天然資源稟賦不同，各國在經濟發展政策選擇上有著優先順序及結構上的差異。近年來，世界各國隨著經濟發展提高對國際的貿易依賴，主要農工原物料等初級產品出口的開發中國家之經濟發展受全球原物料產品價格的波動影響甚鉅。而新興國家為顧及經濟發展與政治穩定，避免高物價造成民怨，也透過補貼手段平抑物價，這些補貼平抑物價政策所帶來的影響可能會使對相關商品的需求有增無減，間接助長物價持續上漲的壓力，也造成各國政府財政負擔加重。

建議政府為穩定物價，其政策工具不外乎是匯率及降關稅，監控市場價格及轉知業者提前採購大宗物資等四大措施進行。同時，企業亦應利用政府建立之國際原物料資訊平

台，密切注意原物料資訊波動狀況、提升生產效率、分散採購區域及與上游業者簽訂長期契約等，始能有效因應及研判持續上升的國際原物料價格。

#### **四、強化小麥倉儲管理，以促進食品安全之研究計畫**

供應國內主要糧食泰半的小麥，因非國產，一向即由民間的麵粉業自行進口及收儲，因此必須有良好的儲存方法及管理，才能確保小麥品質。況且小麥係屬活性的植物種子，在倉庫儲存中的溫度、濕度、雜質都會影響其受到黴菌、蟲卵的侵襲程度，而使小麥品質產生物理及化學的不同變化；何況外在的蟲、鳥、鼠等危害，也會使其發生損耗與腐敗等情事，在在都會影響倉儲中的小麥品質。因此如何利用完善的倉儲設施及良好的管理技術，來改善小麥在倉儲中的損失，實需加以研究，以強化小麥倉儲管理，確保小麥品質，俾增進食品衛生安全，以免影響國人消費麵食的信心，促使麵食產業持續發展。本計畫顯示，為克服穀物倉儲的難題及促使穀物倉儲管理現代化，應輔導穀物儲業引進電子監控設備技術結合雲端資訊，建立現代化的穀物倉儲管理，以降低倉儲穀物的損害，維持其品質與衛生，俾確保我國的糧食穩定供應暨全民的膳食安全。

#### **五、探討健康養生粗食文化之五穀米和堅果類零售價格調查計畫**

許多學者專家陸續倡導粗食的文化，粗食就是粗茶淡飯，吃食物最原始的風味，符合粗食的食材相當多，但大致分為穀物類、豆類、堅果類、根莖花果類和蔬果菇類，其中前四類亦可統稱為五穀根莖類。為此針對五穀米類以及堅果類做一深入調查。經調查後發現，國人喜愛吃堅果，它是一群營養密度高的食物，含有豐富的優質不飽和脂肪酸、膳食纖維、植物固醇、維生素及礦物質等。但因堅果富含油脂，易產生氧化現象導致營養素被破壞，因此一定要妥善保存。而五穀雜糧米則因為添加多種不易消化之豆類，在腸胃不好的人方面，是建議不宜常食用，在種類方面有多種組合，消費者可詳細比較後選擇適合的購買，一起為健康把關。

## 六、大麥應用於家禽飼糧之研究計畫

大麥為全球五大穀物之一，早期種植大麥主要是用來生產麥芽，現今全球 85% 以上種植的大麥皆用來餵飼動物，在美國西北部及歐洲許多國家之環境因不適用於種植玉米，使大麥成為重要的穀物之一。大麥已充分被應用在豬隻的飼糧中，且利用率不亞於玉米。應用大麥當作家禽飼料原料，由於高纖維含量和可溶性 NSP 之抗營養作用，與玉米比較，大麥有較多之負作用，其抑制範圍視大麥品質及應用比例而定，對生長期雞隻有必要限制使用量。但經由脫殼處理可改善家禽對大麥之利用而提高使用量。添加特定酵素如聚葡萄糖苷酶 ( $\beta$ -glucanase) 或其他非澱粉多醣類酵素應能降低食糜黏度與腸道重量而改善家禽生長、營養份利用率與屠體性狀，亦能提高大麥使用量。因此在玉米供應短缺時，配合各



種技術大麥可充分應用在家禽飼糧中。

## 七、調查台中港地區大宗物資大盤價格暨市售小包裝花生商品之調查與研究計畫

花生做為國人食用豆科食材歷史悠久並佔據了重要的位置，其營養成份極多且全面。目前國內產量尚不足以供應市場所需。由於初級加工技術不困難，考量拆封包裝後，極易產生品質上的變化，因此廠商宜將包裝重量調整為適宜少數人或單人食用的包裝成品。目前超市及量販店全面上架並不容易，主要是休閒食品類產品眾多，而花生商品只佔一小部份，另闢銷售管道是一種趨勢。105 年因寒害，使得國內收穫率降低，市場花生價格攀升，導致廠商進貨成本高漲，加上人力成本提高，廠商倍感經營壓力，但國人重視食安問題，廠商仍須持續投資設備，以提供安全的食材，方可取得消費者的長久信賴。

## 八、全球主要油籽生產及植物油市場現況之研究計畫

全球植物性油脂籽作物種類繁多，至少有十種以上，但為眾多人類所食用的，且有其重要性及影響力的前三大油籽作物分別是棕櫚、黃豆及油菜籽。經蒐集多方面資料分析 2017/2018 年期全球油籽生產及植物油市場大致平穩。2017/2018 年期世界油脂產量預期溫和成長，而棕櫚油將率先領導成長。2018 年起未來幾個月，國際油籽、油品及粉類價格將受到南美洲黃豆產量及東南亞棕櫚油預估產量影響而改變。在亞洲發展中國家如中國、印度、印尼、馬來西亞、

菲律賓及越南等對油粉的需求都將持續成長，而美國、巴西、歐盟和阿根廷等國家對燃油的政策亦可能影響到油脂的需求。此外 2018 年 1 月在瑞士達沃斯舉行的世界經濟論壇（WEF）1 月 17 日發表「2018 全球風險報告」指出今年全球面臨的各項風險惡化報告則預測極端氣候及天然災害可能對農作物及油籽作物的生產帶來影響，導致 2013 年以來全球油籽作物穩定的成長及豐收出現變化，有關學者、政府官員要特別注意並及早因應。

## 九、台灣玉米加工產業現況及未來發展之研究計畫

玉米加工消費是玉米產業中的潮流行業，玉米加工在食品、化工、醫藥等領域得到了非常廣泛的應用，目前處於高速成長期，未來需求前景看好。國際上利用玉米加工的產品範圍逐漸擴大，如沙發椅墊、運動鞋、床墊、優格杯、保濕霜等都使用農人們的穀物來製作。希望在科學創新協助下，穀物或能大量的取代石油，成為工業及營造的新原料。而隨著中國玉米加工產業程度不斷深化，產品鏈不斷拓展和延伸，玉米加工產業市場規模和潛力巨大，可以預期國內外對於玉米加工產業有更多無限可能的發展，因此台灣農業發展不能自我侷限於傳統生產型產業，需進一步跨域整合提升為生技產業與國際接軌，提高台灣的農業價值，以穩定我國農業糧食需求與農業科技的並行發展。

## 十、參加 2017 年台北國際食品展宣導純釀造醬油標誌並進而促進黃豆黑豆及小麥等雜糧使用計畫

2017 年台北國際食品展之釀造產業會員參展計有金

蘭、大安工研、味榮、穀盛、新蓬萊、萬家香、正昇、味源、味全、三鷹、高慶泉、丸莊、瑞春、新來源、嘉利、鮮太王、宏琥、龍宏、鮮大王、恩德發、光益、四川、六堆釀及果寶等 24 家 84 個攤位。美國華人人口超過 400 萬人，亞裔人口超過 1,900 萬，族裔食品市場潛力龐大，愈來愈受到歡迎。臺灣將以更精良的研發及加工技術，提供全球買主優質和具價格競爭力的食品。本次展出面積達 756 平方公尺，參觀及試吃人數 5,000 人，商洽買主約 600 人，現場成交金額預計 13 萬美元、實際達 21 萬美元，預估後續一年內交易金額可達 210 萬美元。

## 十一、2017「黃豆食在很科學」研討會計畫

業者因基因與非基因黃豆製品衝擊甚大嚴重影響國內上千家豆腐工廠之生意以及相關產業從業人員之生計，為讓業者不拘於此單項的恐慌，因此於 106 年 9 月 29 日順利舉辦「黃豆食在很科學」研討會，針對黃豆食品與健康、超高壓均質技術於豆腐加工之應用、凝聚劑在豆腐製造的角色，使業者先行了解黃豆本身具有應有的營養價值及在正常攝食條件下不應對人體發生任何有害的影響後，能對消費者提供正確的訊息。

## 十二、雜糧圓筒倉庫（修繕 / 新設）及週邊設備（更新）計畫



隨著食品安全意識抬頭，並配合活化休耕農地政策，減少連續休耕田之面積，活化休耕農地之產出對象，以進口替代作物、外銷潛力作物、地區特產、有機作物等為主，然而隨著大量的休耕地加入復耕，大量產出的雜糧作物便面臨儲存的問題，良好的圓筒倉是決定儲存時間與減低損耗的關鍵，但全台灣現有之圓筒倉許多皆已屆堪用年限，急需挹注費用修繕與加強相關檢驗設備。本計畫補助各農會修繕堪用之圓筒倉，以因應休耕地活化後雜糧作物大量生產所面臨之儲存問題。本計畫完成各地方農會 8 單位圓筒倉庫暨週邊設備修繕及更新補助 189 萬元；另完成 3 單位圓筒倉庫新設補助 120 萬元，總共補助合計 11 個單位 309 萬元。

### **十三、國產玉米加工應用特性評估及伴手禮產品開發計畫**

本計畫採用國產玉米至少三種及一種進口硬質玉米為原料，進行加工適性評估，並建立材料應用規格使之符合擠壓加工生產所需，後續亦訂定擠壓生產關鍵參數、成品品管規格指標，並建立以擠壓加工技術為主之伴手禮產品開發，藉由該技術高溫短時之全穀物利用特性，開發符合耐儲存、較低油脂含量、減少食品添加物之新一代玉米伴手禮產品，使硬質玉米從種植、前處理、原料規格制訂、加工應用技術開發、品管規格建立及推廣進行產業鏈的全面整合，創造在地雜糧作物高利用性及高經濟價值。

本計畫完成利用國產硬質玉米進行擠壓素材開發及應

用於點心伴手禮產品製作之技術一項，並將成果提供原料、素材及技術資訊協助產業利用國產硬質玉米進行擠壓膨發技術與產品開發。

#### 十四、台灣藜與藜麥雜交育種潛力之評估計畫（第二年）

本年度計畫以確立台灣藜及藜麥雜交的可能性為主要研究目的，試驗分別進行台灣藜與藜麥雜交測試、栽培其 F1 與 F2 子代並進行生長特性調查，以及調查台灣藜之染色體數目。在台灣藜與藜麥雜交之試驗中，以台灣藜作為母本，以藜麥作為父本之雜交組合有少數成功案例（14.08%）；但以藜麥作為母本，台灣藜作為父本之雜交成功率為 0%，具不親合性可能。F1 植株性狀在調查結果中顯示，其遺傳台灣藜之穗狀花序與種皮顏色以及藜麥較矮且多分支的株型特性，並且能自交產生了 F2 子代，說明其在染色體數目上能配對複製並分裂而產生後代之結果。台灣藜與藜麥之雜交屬於種間雜交，兩者之間的染色體為近同源染色體，台灣藜在染色體數目上雖未能精準鑑定，但由上述結果以及根尖之染色體觀察圖像顯示，可粗估台灣藜染色體數較藜麥為多且細小，估計其染色體基數為 9，與藜麥相近，但倍數不同，藜麥為 36 條（ $2n=4x=36$ ），台灣藜可能為 54 條（ $2n=6x=54$ ）。

#### 十五、國產硬質玉米及釀酒高粱新品系雜交種子生產機械化收穫及乾燥之研究計畫

為建立硬質玉米及釀酒高粱新品系的雜交種子生產之機械化收穫及乾燥的技術，提昇國內硬質玉米及釀酒高粱採種的效率。106 年秋作進行硬質玉米臺南 29 號和釀酒高粱新品系 PSFW105-101 的雜交種子機械化收穫及烘乾試驗。台南 29 號為 3 系雜交品種，雜交種子產量高達 5000 公斤/公頃，可以在雜交種子水分含量 25% 以下時，以機械直接在田間收穫脫粒後，再以 35 至 40 度的烘箱進行雜交種子的乾燥工作，仍可維持種子發芽率在 90% 以上。育成的糯性釀酒高粱新品系 PSFW105-101 耐旱節水，經 6 月梅雨，植株不倒伏，穗上籽粒發芽率低。請金酒公司試釀製酒，其酒質符合規格，且出酒率好，是適合在春作推廣的雜糧作物。本試驗顯示高粱新品系 PSFW105-101 的雜交種子生產可直接用機械在田間收穫脫粒後，再用機械以 30-35°C 烘乾種子，可節省人力，增加生產效率。

## 十六、新編臺灣雜糧作物

國內目前介紹雜糧作物的有關書籍，主要為二十多年前由雜糧發展基金會所編撰的雜糧作物各論，再加上相關雜糧作物介紹之書籍各有其優缺點，有些較偏學術性，不夠通俗；有些侷限在品種介紹，內容過於簡潔；有些則涵蓋的雜糧作物種類太少。為改善上述有關雜糧作物資料不盡完善之缺口，本計畫重新編撰雜糧作物 21 種。內容大綱預定包括起源傳播、國內外生產概況、形態特徵、分類與品種、氣候

土宜、栽培管理、營養與機能性成分、用途與發展潛能、參考文獻等，透過集結目前從事雜糧作物研究開發的學者專家，共同編撰一部具有參考性、實用性、知識性、教育性的新編雜糧作物。透過新編臺灣雜糧作物的計畫，提昇國內消費者、產業界、研究人員對雜糧作物的完整認識。

## 十七、養雞場節能直流馬達風扇示範計畫

養雞場為降溫，提高生產效能，大多設有風扇設備以達到通風降溫效果。據現場調查，平飼雞舍內使用的風扇大多大於 1/2Hp；密閉式雞舍則使用大於 1.25Hp 的抽風扇，因傳統風機無法調速，一開機即以全速、全負載耗電量運轉，僅能以開/關風機來進行控制，無法有效改善其耗能。因此，風扇是目前為耗能的環控設備。國內於 104 年發生大規模禽流感疫情，政府為防疫需要已要求往後飼養家禽均必須於密閉、負壓或非開放式禽舍內飼養，因此，未來不管是在禽流感防疫也好，或為了營造適合雞隻生長的环境亦是，國內養雞場勢必大量裝置降溫風扇。

本計畫結果顯示雞舍在申請用電時，可以申請單相 220V 電源來代替三相 220V 電源；或是以單相 110V 轉換成 220V，可增加馬達省電效率，減少用電成本。此外在使用三相 220V 為電源時，可以使用三顆馬達為單位進行運轉，設計馬達控制策略，達到三相平衡之要素，並增加馬達轉速控制，達到節能之效益。

## 十八、台灣黑豬餵飼效率評估計畫

國內黑豬之品系主要為桃園種土黑豬，大部分上市的黑毛色豬隻則主要經由杜洛克雜交後飼養而成。每年約產 45 萬頭。為瞭解國內不同黑豬飼養模式下豬隻生長效率差別，並協助豬場檢驗其廚餘以及其所使用之國內栽植之雜糧作物來源之成份，加強對使用廚餘豬隻飼養場飼料成份檢驗。最後應用飼料成份檢驗結果輸入相關之程式，收集相關資料進行成本效益評估，並比較使用飼料與廚餘飼養之國內黑豬飼養效率。

本計畫完成檢驗養豬場內廚餘成份共 31 批，依豬場內各種不同飼料及固定契約化廚餘來源，逐批分別進行營養成份檢驗；並完成國內之玉米及甘藷營養成分分析，供飼養戶於調配廚餘飼料時之補充資料。



# 個別計畫





## 壹、飼料作物產銷研究

計畫經費：新台幣 2,623,000 元

實施期間：106 年 1 月 1 日至 12 月 31 日

執行機構：臺灣飼料工業同業公會

### 一、計畫目的：

我國畜牧產業使用之飼料作物主要為硬質玉米和黃豆（大豆），以養豬產業為例，飼料使用量中玉米約占 60%，黃豆粉占 20%。長久以來，我國飼料作物因產量偏低，使自給率不及 2%，不足以滿足國內消費需求，必須仰賴國外進口。以 2015 年為例，我國進口 424 萬公噸硬質玉米及 269 萬公噸的黃豆（大豆），而同年國內硬質玉米產量僅有 7 萬公噸，國產黃豆（大豆）產量則更低（0.3 萬公噸）。然而，飼料成本占畜牧產業生產成本之比例極高，以養豬產業為例，其約為六成五左右。由上述可知，我國飼料作物有 98% 以上須仰賴進口，因此當國際穀物或飼料作物價格持續上漲時，對必須利用前述進口原料作為投入的國內相關產業造成極大成本負擔，連帶亦使國內畜產或食品價格攀升。

在我國硬質玉米與黃豆（大豆）進口來源國方面，根據我國海關進出口統計資料顯示，2007 年國際大宗穀物價格飆漲前，我國兩者主要進口國均為美國，自該國進口數量之比例分別約占九成五與七成以上，顯示對美國市場之依賴度。然而，之後在玉米進口國方面，開始逐年增加自南美之巴西與阿根廷、印度之進口量，2012 年我國自巴西進口之玉米數量首度超越美國，約一半自該國進口，近年來我國玉米主要進口國為巴西與美國。在黃豆進口方面，

自 2007 年以後亦是逐年增加自巴西進口數量，近幾年我國黃豆進口數量約五成來自美國而四成來自巴西。由上述可知，自 2007 年以後，我國硬質玉米與黃豆（大豆）進口來源有大幅變化，且我國大都仰賴進口，因此有必要針對國際市場脈動進行瞭解，才能充分掌握我國主要飼料作物供需情況。

在草食動物之芻料作物方面，我國由於夏冬兩季供應不平衡，加上氣候因素使國產芻料品質相對較不穩定，故國內飼養業者習慣進口芻料（主要為牧草），每年進口芻料作物占約四成。芻料作物占草食動物飼養成本之比例約為四成以上，以乳牛產業為例，飼料成本約占其成本的六成。然而，2007 年起國際穀物價格高漲，使世界主要生產國大量將牧草農地轉種穀物作物，使芻料市場因供給減少，加上國際航運價格調漲與極端氣候造成主要牧草生產國歉收等因素，致使國際牧草價格持續攀高，提高國內草食動物及其相關產品之成本進而影響其獲利。

為解決國內休耕地面積過多與提高國內糧食自給率等問題，我國農政單位陸續於 2009 年推動休耕地活化措施與 2013 年推動「調整耕作制度活化農地計畫」，藉由限制連續休耕並對種植進口替代作物提供獎勵，希望藉此提升糧食自給率、增加農民收益及提高產值。在前述措施鼓勵下，有不少農民開始復耕種植硬質玉米、青割玉米與牧草等進口替代作物，尤其是硬質玉米方面，因為有中華民國農會與農民進行契作收購，通路相對穩定，使國產硬質玉米種植面積由之前的 6-8 千公頃增加至 2014 年之 1.4 萬公頃，產量由之前的 3-4 萬公噸增加至 2014 年之 7 萬公噸。相較之下，黃豆（大豆）之種植面積雖亦有增加，然

而缺乏穩定契作單位，使增加幅度有限。

基於上述原因，本計畫之目的在於瞭解目前國內飼料（含芻料）作物之生產、進口等供給以及需求情況，探討主要進口國之飼料（含芻料）作物產銷情形，以提供相關業者參考，最後則是針對我國飼料（含芻料）作物相關產業提出建議。

## 二、國內飼料（含芻料）作物之生產情況

我國畜牧產業使用之飼料作物主要為硬質玉米和黃豆（大豆），而在草食動物之芻料作物方面則是以牧草為主，以下將針對此三種作物國內生產情況作說明

### （一）硬質玉米之國內生產情況

我國全年均可栽培硬質玉米，但以春、秋兩季為宜，並以中南部為適宜種植區域，主要集中在台南市與嘉義縣，兩地區種植面積占總種植面積九成以上，目前主要種植品種為臺農 1 號、臺南 20 號、臺南 24 號與明豐 3 號。

硬質玉米種植面積方面，2013 年以前不及 1 萬公頃，受到政府 2013 年起推動「調整耕作制度活化農地計畫」影響，使種植面積逐年增加，由 2013 年 8,350 公頃增加至 2016 年 16,157 公頃，增幅為 93.35%；近十多年平均種植面積約為 9,545 公頃。

硬質玉米產量大致隨種植面積改變而變動，在 2013 年以前產量約為 4 萬公噸，之後隨面積增加，由 2013 年 39,440 公噸增加至 2016 年 65,105 公噸，增幅為 65.07%；近十多年平均產量約為 42,431 公噸。單位面積產量方面，大致在 4,500-5,300 公斤/公頃間，平均約為 4,820 公

斤/公頃。

表 1 我國硬質玉米之種植面積與產量

單位：公頃、公噸、公斤/公頃

年度	種植面積	產量	單位面積產量
2006	7,361	37,358	5,075
2007	6,778	33,885	5,000
2008	7,726	37,290	5,287
2009	9,446	45,981	5,210
2010	7,154	34,551	4,830
2011	6,729	35,097	5,216
2012	6,612	29,825	4,514
2013	8,350	39,440	4,723
2014	13,544	62,192	4,592
2015	15,135	68,694	4,539
2016	16,157	65,105	4,032
平均	9,545	44,493	4,820

資料來源：本研究整理自農業統計年報。

## (二)黃豆（大豆）之國內生產情況

我國黃豆（大豆）生產以中南部為適宜種植區域，主要種植區域為屏東縣、台南市、嘉義縣、雲林縣與高雄市等，合計約占黃豆（大豆）總種植面積之七成以上，國內種植黃豆（大豆）品種很多，包括：中興 1-3 號、臺大高雄 1-7 號、臺南選 1 號、臺南 2-9 號、臺農 1-4 號、臺農 15 號、花蓮 1-2 號、高雄 1-3 號、高雄 8 號、高雄選 9-10 號。

種植面積方面，2013 年以前不及 130 公頃，之後同樣受政府政策影響，使種植面積逐年增加，由 2013 年 471 公頃增加至 2016 年 2,177 公頃，增幅為 362.21%；近十多年平均種植面積約為 507 公頃。其中，2015 年受農政單位推動黃豆（大豆）群聚式集團產區，以契銷帶動大面積契作生產，使其種植面積較 2014 年提高

142.94%大幅成長為 1,652 公頃。

黃豆（大豆）產量亦是隨種植面積而變動，2013 年以前產量不及 230 公噸，之後隨面積增加，由 2013 年 879 公噸增加至 2016 年 3,061 公噸，增幅為 248.24%；近十多年平均產量約為 818 公噸。單位面積產量方面，平均為 1,861 公斤/公頃。

表 2 我國黃豆（大豆）之種植面積與產量

單位：公頃、公噸、公斤/公頃

年度	種植面積	產量	單位面積產量
2006	85	187	2,202
2007	68	147	2,160
2008	74	141	1,906
2009	123	220	1,785
2010	115	204	1,766
2011	55	105	1,919
2012	80	159	2,001
2013	471	879	1,873
2014	680	1,173	1,755
2015	1,652	2,725	1,653
2016	2,177	3,061	1,454

資料來源：本研究整理自農業統計年報。

### (三)牧草之國內生產情況

我國全年適合種植牧草，種植牧草品種包括禾本科及豆科，有多年生及一年生兩類，禾本科如盤固草、狼尾草、尼羅草、青割玉米、蘇丹草等；豆科如苜蓿草、埃及三葉草等，目前種植面積較多以盤固草、狼尾草、

尼羅草等為主，其中狼尾草可作青飼與調製青貯料之用，而盤固草及尼羅草雖可青飼及調製乾草，但主要作調製乾草用。狼尾草主要種植地區為屏東縣、雲林縣、彰化縣、台南市與花蓮縣等，合計約占狼尾草種植面積八成以上；而盤固草則是以屏東縣、彰化縣、桃園市與澎湖縣等地區為主，合計約占盤固草種植面積七成八以上。

種植面積方面，近十多年牧草總種植面積大致呈現上升趨勢，僅 2015 年略微下降，2006-2016 年平均種植面積約為 11,563 公頃。然而狼尾草與盤固拉草則是呈現逐年下降趨勢，由 2006 年之 2,549 公頃與 3,778 公頃降低至 2016 年之 2,179 公頃與 2,693 公頃，降幅為 14.52% 與 28.72%，近十多年平均種植面積約為 2,235 公頃與 2,994 公頃。

牧草總產量呈現波動的狀態，近十多年大致維持在 75-95 萬公噸間，平均約為 835,687 公噸。狼尾草與盤固拉草產量則是隨種植面積而變動，亦為逐年減少趨勢，由 2006 年之 425,012 公噸與 299,134 公噸分別減少至 2016 年 284,555 公噸與 178,520 公噸，近十年平均產量分別為 325,568 公噸與 206,570 公噸。狼尾草與盤固拉草之單位面積產量方面，其中狼尾草呈現下降情況，而盤固拉草大都維持差不多的水準，近十年平均單位面積產量分別為 145,359 公斤/公頃與 68,627 公斤/公頃，據此可知狼尾草為我國單位面積產量最高的牧草品種。



表 3 我國牧草之種植面積與產量

單位：公頃、公噸、公斤/公頃

年度	盤固拉草			狼尾草		
	種植面積	產量	單位面積產量	種植面積	產量	單位面積產量
2006	3,778	299,134	79,187	2,549	425,012	166,751
2007	3,441	237,603	69,045	2,426	362,570	149,449
2008	3,113	212,529	68,280	2,339	332,116	142,017
2009	3,159	222,763	70,517	2,332	328,234	140,752
2010	2,965	203,975	68,794	2,184	321,302	147,116
2011	2,820	195,835	69,445	2,077	304,115	146,420
2012	2,707	171,211	63,247	2,095	306,405	146,255
2013	2,763	177,983	64,417	2,110	306,896	145,448
2014	2,727	183,906	67,436	2,158	318,205	147,439
2015	2,767	188,808	68,228	2,134	291,842	136,739
2016	2,693	178,520	66,300	2,179	284,555	130,567
平均	2,994	206,570	68,627	2,235	325,568	145,359

資料來源：本研究整理自農業統計年報。

### 三、國內飼料（含芻料）作物之生產成本

根據行政院農委會農糧署「台灣農產品生產成本調查系統」可知，我國作物直接生產成本包括：種苗費、肥料費、人工費、包工費、農藥費、能源費、材料費與購水費等項目。然而該系統每年調查的雜糧項目並未固定，致使某些年度有缺漏資料，以下將以該資料為主進行分析。由於該系統並未針對牧草進行調查，因此以下僅針對硬質玉米與黃豆（大豆）國內生產成本進行分析。

(一)硬質玉米之國內生產成本情況

我國硬質玉米 2008-2016 年生產成本如表 4 所示，以裡作為調查對象，其中以包工費（為人機工費）為最高，平均約占直接成本之五成九左右；其次為人工費（主要為自家工），平均約占一成六；肥料費則約占直接生產成本之一成三，接著則是種苗費（平均約占 5.65%）與農藥費（3.41%），能源費與購水費等所占比例均極低。由以上可知，包工費與人工費為硬質玉米直接生產成本之主要項目，兩者約占其直接成本的七成五。

表 4 我國硬質玉米裡作之直接生產成本

單位：元/公頃

年度\項目	種苗費	肥料費	人工費	包工費	農藥費	能源費	購水費
2008	2,902 (4.31%)	8,121 (12.05%)	16,804 (24.94%)	34,943 (51.86%)	3,142 (4.66%)	865 (1.28%)	598 (0.89%)
2009	2,914 (4.46%)	7,916 (12.11%)	14,114 (21.59%)	36,279 (55.49%)	2,651 (4.06%)	927 (1.42%)	573 (0.88%)
2010	2,956 (4.62%)	7,813 (12.21%)	14,569 (22.78%)	35,101 (54.88%)	2,578 (4.03%)	946 (1.48%)	-
2011	3,238 (4.77%)	7,792 (11.48%)	13,915 (20.51%)	39,452 (58.15%)	2,523 (3.72%)	930 (1.37%)	-
2012	3,423 (6.52%)	7,890 (15.03%)	6,709 (12.78%)	31,932 (60.84%)	1,633 (3.11%)	897 (1.71%)	-
2013	3,587 (6.05%)	7,979 (13.47%)	7,503 (12.66%)	37,687 (63.61%)	1,667 (2.81%)	827 (1.40%)	-
2014	3,688 (6.30%)	8,396 (14.34%)	5,933 (10.13%)	38,020 (64.92%)	1,506 (2.57%)	682 (1.16%)	343 (0.59%)
2015	3,974 (6.61%)	8,455 (14.06%)	5,893 (9.80%)	39,023 (64.90%)	1,558 (2.59%)	742 (1.23%)	480 (0.80%)
2016	4,651 (8.10%)	8,560 (14.91%)	4,909 (8.55%)	37,237 (64.88%)	1,644 (2.86%)	396 (0.69%)	-
平均	3,481 (5.65%)	8,102 (13.14%)	10,039 (16.28%)	36,630 (59.41%)	2,100 (3.41%)	801 (1.30%)	499 (0.81%)

資料來源：本研究整理自農糧署農產品生產成本調查系統。

說明：1.2006-2007 年未調查硬質玉米。

2.直接生產成本=種苗費+肥料費+人工費+包工費+農藥費+能源費+材料費+購水費。



2008-2016 年間，我國硬質玉米每期作每公頃平均收入與生產成本分別為 105,840 元與 73,273 元，而每期作每公頃利潤約為 32,567 元。經過換算可知，我國硬質玉米平均每公斤生產成本為 11.60 元，較美國進口硬質玉米價格高，以其運至我國高雄港之價格為例，2013 年與 2014 年平均價格分別為 10.51 元/公斤與 7.96 元/公斤，均低於我國生產成本，顯示國產硬質玉米在價格上較不具競爭力。

表 5 我國硬質玉米裡作之生產效益分析

單位：元/公頃/期作、公斤/公頃/期作、元

年度	收入 (1)	生產成本 (2)	利潤 (3)=(1)-(2)	產量 (4)	每公斤 生產成本 (5)=(2)/(4)	投入 產出率 (6)=(1)/(2)
2008	91,487	77,866	13,621	6,560	11.87	1.17
2009	97,663	76,215	21,447	6,703	11.37	1.28
2010	91,063	74,769	16,294	6,412	11.66	1.22
2011	117,802	77,973	39,829	6,894	11.31	1.51
2012	103,511	64,050	39,462	5,306	12.07	1.62
2013	118,568	71,757	46,811	6,980	10.28	1.65
2014	117,010	72,340	44,670	6,812	10.62	1.62
2015	115,818	73,495	42,323	6,712	10.95	1.58
2016	99,635	70,990	28,645	4,986	14.24	1.40
平均	105,840	73,273	32,567	6,374	11.60	1.45

資料來源：同表 4。

說明：1.同表 4。

2.生產成本=第一種生產成本+第二種生產成本  
(含地租+資本利息)=直接生產成本+間接生產成本  
(含農用設施費、農機具費)+地租+資本利息。

## (二)黃豆(大豆)之國內生產成本情況

我國近年自 2013 年才開始調查黃豆(大豆)生產成本，調查對象為第 2 期作，2013-2016 年黃豆(大豆)之直接生產成本如表 6 所示。各項生產成本中，以包工費

(為人機工費)為最高，平均約占直接成本之四成三左右；其次為人工費(主要為自家工)，平均約占二成七；接著則分別是農藥費、肥料費及種苗費之11.00%、9.27%與7.71%，能源費所占比例均極低。由上述可知，包工費與人工費為黃豆(大豆)直接生產成本之主要項目，占其比例超過七成。

表6 我國黃豆(大豆)第2期作之直接生產成本

單位：元/公頃

項目 年度	種苗費	肥料費	人工費	包工費	農藥費	能源費
2013	4,356 (7.47%)	5,108 (8.75%)	13,947 (23.90%)	27,314 (46.82%)	6,280 (10.76%)	1,339 (2.30%)
2014	4,204 (6.90%)	5,223 (8.57%)	17,188 (28.22%)	26,516 (43.53%)	6,456 (10.60%)	1,328 (2.18%)
2015	5,534 (8.13%)	6,280 (9.23%)	19,464 (28.60%)	27,852 (40.93%)	8,089 (11.89%)	836 (1.23%)
2016	5,538 (8.22%)	7,000 (10.39%)	18,391 (27.29%)	28,449 (42.22%)	7,184 (10.66%)	818 (1.21%)
平均	4,908 (7.71%)	5,903 (9.27%)	17,248 (27.09%)	27,533 (43.23%)	7,002 (11.00%)	1,080 (1.70%)

資料來源：同表4。

說明：1.2006-2012年未調查黃豆(大豆)。

2.同表4。

表7列示我國黃豆(大豆)第2期作之生產經濟效益，2013-2016年間，我國黃豆(大豆)每期作每公頃平均收入與生產成本分別為92,626元與80,074元，而每期作每公頃利潤約為12,552元。經換算可知，黃豆平均每公斤生產成本為42.51元/公斤，遠高於我國黃豆價格進口價值，依據農業貿易資料庫資料計算而得，2016年黃豆進口價格為13.48元/公斤，僅為我國每公斤生產成本三分之一不到，顯示國產黃豆(大豆)價格上較不具競爭力。

表 7 臺灣黃豆（大豆）第 2 期作之生產經濟效益

單位：元/公頃/期作、公斤/公頃/期作、元

年度	收入 (1)	生產成本 (2)	利潤 (3)=(1)-(2)	產量 (4)	每公斤 生產成本 (5)=(2)/(4)	投入產出 率 (6)=(1)/(2)
2013	102,022	74,525	27,497	2,054	36.29	1.37
2014	104,078	78,148	25,930	2,341	33.39	1.33
2015	85,942	84,170	1,773	1,808	46.55	1.02
2016	78,463	83,454	-4,991	1,551	53.81	0.94
平均	92,626	80,074	12,552	1,939	42.51	1.17

資料來源：同表 4。

說明：1.同表 6。

2.同表 5。

#### 四、國內飼料（含芻料）作物進口情況與國際市場概況

我國畜牧產業使用之飼料作物主要為硬質玉米和黃豆（大豆），而在草食動物之芻料作物方面則是以牧草為主，以下將針對此三種作物進口情況作說明。

##### （一）我國硬質玉米之進口情況

由於我國目前消費的玉米 88%以上須仰賴進口，進口玉米主要作為飼料用途，主要進口品種為 2 號黃色玉米，而食用之甜玉米與爆米花玉米的進口量極少。

由表 8 可知，我國 2003 年玉米進口量約 511 萬公噸，之後逐年減少至 2008 年 434 萬公噸，之後隨國際穀物價格高漲使進口量增加，2010 年進口量提高至 512 萬公噸，之後玉米平均進口量約為 425 萬公噸。在進口量佔總需求量比例都在 88%以上，2010 年更達到高峰 111.64%，近幾年約維持在 90%。

在進口來源國方面，2011 年以前主要進口國為美國，約佔我國玉米進口量 60-98%，2012 年巴西首度超越

美國成為我國玉米最大來源國。除美國與巴西外，我國亦自阿根廷、南非等其他國家進口玉米，惟其進口量與所佔比例變化較大，主要仍以美國與巴西兩國為主。

由玉米進口值除上進口量計算平均進口價格，在2003年平均進口價為5.87元/公斤，之後玉米平均進口價格大致呈現上漲趨勢，2010年達到歷史新高之14.90元/公斤，之後則逐年下降，2016年玉米平均進口價格為6.07元/公斤，與2003-2005年平均進口價格相當。

表8 台灣歷年玉米進口量、進口值與總需求量

單位：萬公噸、百萬元、元/公斤、%

年度	進口量	進口值	平均進口價格	總需求量	進口量占總需求量比例
2003	511	29,975	5.87	-	-
2004	489	33,995	6.95	-	-
2005	506	31,164	6.16	-	-
2006	511	32,921	6.44	-	-
2007	443	40,603	9.17	504	87.78
2008	434	48,083	11.07	481	90.31
2009	463	39,590	8.56	455	101.73
2010	512	76,292	14.90	459	111.64
2011	421	48,223	11.45	439	96.03
2012	439	52,123	11.87	437	100.48
2013	410	44,818	10.93	456	89.91
2014	425	37,679	8.86	472	90.15
2015	425	34,423	8.09	469	90.79
2016	426	25,848	6.07	459	92.81
平均	458	41,124	9.03	463	95.16

資料來源：農業統計年報與糧食供需年報。

## (二)我國黃豆（大豆）之進口情況

我國黃豆產量很少，國內需求大部分仰賴進口供應。目前黃豆原料主要進口廠商多為加工廠，除榨油生產黃豆油外，於榨油同時亦可生產黃豆粉（又稱豆粕或豆粉）其能販售給飼料廠作為飼料原料，此外有些飼料廠會自國外直接進口豆粉。

國內所需黃豆主要自美國進口，依據美國黃豆質量標準分為四個等級，分別為美國 1 號至 4 號黃豆，目前規定黃豆標準品為美國 2 號黃豆，出口標準一般亦以美國 2 號黃豆為標準，然而隨著出口質量不斷提高，大部分已接近美國 1 號黃豆標準。一般而言，南半球之巴西與阿根廷生產黃豆所含的蛋白質比例會較高。

由表 9 可知，2003-2016 年間我國黃豆進口量約在 200-270 萬公噸，平均約為 236 萬公噸，亦即每個月平均黃豆進口量約為 20 萬公噸。進口量佔總需求量比例部分，2003-2012 年均在 99%以上，2013 年為 90%，最近三年超過 100%。

在我國黃豆進口國方面，主要為美國，2009 年(2004 年除外)以前，其進口量約佔我國黃豆進口量之 70-90%，2009 年以後該比例降至 48-66%；黃豆第二大進口國為巴西，佔進口比例有逐年增加的趨勢，由 2009 年之 34%增加至 2016 年之 46%；自美國與巴西等兩國進口量所佔比例超過九成三。

依據黃豆進口值除上進口量計算平均進口價格，2003 年平均價格為 9.30 元/公斤，之後黃豆進口平均價格大致呈現上漲趨勢，2008 年達到歷史新高之 17.74 元/

公斤，2009 年下降至 14.38 元/公斤，之後黃豆平均價格呈現先升後降趨勢，2016 年黃豆平均價格為 13.51 元/公斤。

表 9 台灣歷年之黃豆進口量、進口值與總需求量

單位：萬公噸、百萬元、元/公斤、%

年度	進口量	進口值	平均進口價格	總需求量	進口量占總需求量比例
2003	245	22,819	9.3	246	99.85
2004	203	23,506	11.6	203	99.75
2005	245	22,747	9.31	245	99.74
2006	239	20,697	8.67	239	99.76
2007	238	27,647	11.61	238	99.78
2008	209	36,911	17.74	209	99.56
2009	236	33,935	14.38	236	99.76
2010	254	37,493	14.75	255	99.67
2011	234	38,347	16.39	235	99.76
2012	234	42,902	18.32	234	99.99
2013	214	38,171	17.84	237	90.35
2014	237	40,833	17.23	232	102.38
2015	269	37,049	13.77	258	103.99
2016	243	32,827	13.51	252	96.43
平均	236	32,563	13.89	237	99.34

資料來源：本研究整理自財政部關務署統計資料庫。

### (三)我國牧草之進口情況

國產牧草有夏冬供給量不平衡情形，不足供應國內產業所需，故部分仍須仰賴進口。近年來我國作物/飼料需求量約為 50 萬公噸，其中進口量約 19-24 萬公噸，占作物/飼料需求量之 38-48%。2009 年以前政府雖在「水旱田輪作休耕計畫」下，有輪作牧草獎勵，惟當時以鼓

勵休耕為主，以休耕種植綠肥作物給付較多，誘使部分牧草地轉種綠肥作物，使芻料種植面積及產量有減少情形。2009年因國際石油價格上漲，使進口牧草運輸成本增加，造成酪農沉重負擔，政府因此擬定「獎勵契作牧草及青割玉米作業規範」以獎勵農民契作種植牧草及青割玉米。2013年政府續推動「調整耕作制度活化農地計畫」鼓勵國產牧草增產，以降低對進口牧草需求。2014年我國芻料進口量雖降為21萬公噸，然之後進口量持續上升，2016年進口量提高至24萬公噸。我國進口牧草以乾草為主，且因溫帶品質優於熱帶，故以進口溫帶品種居多，進口牧草品種有豆科之苜蓿，禾本科之百慕達草、燕麥草等。2006年我國苜蓿進口量約佔芻料進口量三成，之後其進口量呈現逐年下降趨勢，2016年該比例降至9%。

我國牧草/芻料主要進口國為美國及澳大利亞，其中美國在2006-2016年間進口量約佔整體牧草/芻料進口量之66-80%，而同期間澳大利亞則是占整體進口量10-28%；美國與澳大利亞兩者進口量合計占整體進口量之90-98%，近十多年美國皆位居台灣最大牧草/芻料進口來源，但佔比有逐年微幅下降趨勢，而澳大利亞則是呈現先升後降波動情況，近五年則呈現上升走勢。

牧草/芻料平均進口價格方面，有逐年上升情況，由2006年3.14元/公斤上漲至2011年4.88元/公斤，2012年大幅上漲至7.93元/公斤，之後逐年上升至2016年8.54元/公斤。目前國產牧草種植以盤固拉草為主，平均價格為6-7元/公斤，約為進口百慕達牧草價格（12元/公斤）一半，尚具競爭力，使農民也有種植意願。



表 10 台灣歷年之牧草/芻料進口量與進口值

單位：公噸、百萬元、元/公斤

年度	苜蓿 進口量	苜蓿以外 芻料作物 進口量	芻料作物 總進口量	芻料作物 進口值	平均 進口價格
2006	68,554	167,473	236,027	741	3.14
2007	69,108	163,237	232,345	754	3.24
2008	54,911	161,255	216,167	819	3.79
2009	42,225	149,298	191,524	852	4.45
2010	45,359	161,870	207,228	970	4.68
2011	50,045	163,301	213,345	1,042	4.88
2012	43,445	172,297	215,742	1,711	7.93
2013	34,841	184,431	219,272	1,910	8.71
2014	30,899	176,831	207,729	1,875	9.02
2015	28,707	196,467	225,174	2,081	9.24
2016	22,548	219,392	241,941	2,066	8.54
平均	44,604	174,168	218,772	1,347	6.15

資料來源：本研究整理自財政部關務署統計資料庫。

#### (四)硬質玉米之國際市場概況

硬質玉米為我國畜牧產業主要使用飼料作物之一，以下將先針對我國主要玉米進口國之美國玉米市場作介紹，接著再針對美國以外國際玉米市場作說明。



## 1.美國玉米國內市場之情況

### (1)面積

根據美國農部（USDA）之報告，顯示 2017/18 年美國玉米種植與收穫面積預期將較前一年分別減少 3.32%與 10.15%而為 9,090 萬與 8,350 萬英畝，由於玉米作青貯飼料之收穫面積尚未被估計，待估計結果出爐後，面積差距可望進一步縮小。

### (2)產量

預期 2017/18 年美國玉米產量為 170.7 蒲耳/英畝，將較前一年微幅下降 2.23%，略低於歷史次高 2014/15 年的 171.0 蒲耳/英畝。

### (3)供給與需求

預估 2017/18 年因美國玉米期初存貨量增加但產量減少，總供給量為 166 億 7,500 萬蒲耳，較前一年些微下降 1.56%。2016/17 年美國玉米總使用量(含出口)為 145 億 7,000 萬蒲耳，較前一年增加 6.63%，主要原因是玉米作食品、種子及工業用途增加 2 億 7,000 萬，且飼料與其他用量較前一年增加 3 億 1,200 萬蒲耳，此外出口量亦呈現增長趨勢，由 2015/16 年之 19 億 100 萬蒲耳增為 22 億 2,500 萬蒲耳成長 17.04%。預期 2017/18 年因美國國內玉米增加幅度小於出口降低幅度，將使總用量減少，將較前一年減少 1.51%（約為 143 億 5,000 萬蒲耳）。

### (4)存貨水準

2016/17 年美國玉米期初存貨為 17 億 3,700 萬蒲耳，較前一年提高 0.35%，期末存貨更是增加

36.44%至 23 億 7,000 蒲耳，這是由於當年生產量創歷史新高導致供給量大幅提升，使需求量雖有提升但仍遠低於供給量增加幅度所致。預期 2017/18 年雖有較高的期初存貨，但由於產量降低，而需求面變化不大，導致期末存貨將較前一年微幅下降 4,500 萬（1.89%）而為 23 億 2,500 萬蒲耳；2016/17 年之年度存貨使用率估計為 16.20%。

#### (5)價格

預期 2017/18 年美國玉米供給與需求皆降低，故美國國內平均產地價格介於 2.90-3.70 美元/蒲耳間，中位價為 3.30 美元/蒲耳，由於供給與需求同向變動導致預測區間相當大。

### 2.美國以外玉米國際市場之情況

#### (1)面積與產量

美國農部（USDA）預期 2017/18 年全球玉米收穫面積將較前一年微幅減少 0.71%，而為 1 億 8,245 萬公頃，產量將隨之減少 3.46%為 10 億 3,347 萬公噸，單位面積產量也下降 2.92%為 5.66 公噸/公頃。主要玉米出口國之美國、巴西及阿根廷分別較去年減產 6.57%、3.55%及 2.44%，烏克蘭則增產 1.79%。

#### (2)供給與需求

2017/18 年全球玉米期初存貨進口量呈現增加趨勢，而此增幅被玉米減產所抵銷，預期全球玉米總供給將微幅下降 0.86%而為 14 億 929 萬公噸。預期 2017/18 年全球玉米總使用量將會微幅下降，故較前一年降低 0.38%而為 12 億 1,325 萬公噸。

### (3)存貨水準

雖然 2017/18 年全球玉米期初存貨提高，然全球玉米減產加上強勁需求，預期全球期末存貨將減少 12.13%而為 2 億 87 萬公噸。

### (4)貿易量

預期 2017/18 年玉米全球出口因需求增長放緩降低 6.39%而為 1 億 5,203 萬公噸，玉米第一大出口國之美國將較 2016/2017 年減少 16.85%而為 4,699 萬公噸，約占全球出口三成一。玉米第二大出口國之巴西出口將減少 2.86%而為 3,400 萬公噸；第三大出口國之阿根廷則是因玉米增產而使出口增加 3.64%為 2,850 萬公噸；第四大出口國烏克蘭出口預計將持平維持在 2,150 萬公噸；第五大出口國俄羅斯將增加出口 18.18%而為 650 萬公噸；第六大出口國之巴拉圭出口亦將增加 8.70%而達 250 萬公噸。此外，中國因內需成長，出口量將較去年減少 60%為 20 萬公噸。

在全球玉米進口量方面，預期 2017/18 年因玉米增加作飼料使用與全球總體經濟獲得改善，進口量將提高 7.07%而為 1 億 4,721 萬公噸。

## (五)黃豆之國際市場概況

### 1.美國黃豆國內市場之情況

#### (1)面積與產量

根據美國農部 (USDA) 預期 2017/18 年美國黃豆之種植及收穫面積將持續增加，分別較前一年提高 7.31%與 7.26%而為 89.5 百萬與 88.7 百萬英畝，

創歷史新高紀錄。預期 2017/18 年美國黃豆產量將增加 7.87% 而為 48.0 蒲耳/英畝，高於 2015/16 年記錄之 48.0 蒲耳/英畝。

## (2) 供給與需求

2017/18 年美國黃豆期初存貨水準為 410 百萬蒲耳，但產量因單位面積產量下降而微幅減少，預期美國黃豆總供給量將較前一年提高 3.69% 而為 4,695 百萬蒲耳。

預期 2017/18 年美國黃豆總使用量將達歷史新高之 4,235 百萬蒲耳，較前一年增加 2.84%，2017/18 年美國黃豆出口量將增加 2.38% 而為 21 億 5,000 萬蒲耳，連續四年創出口記錄。

## (3) 存貨水準

美國農部 (USDA) 預期 2017/18 年因黃豆使用量低於供給量，預期期末存貨將較前一年再提高。

## (4) 價格

2017/18 年預期美國黃豆平均價格將介於 8.40-10.40 美元/蒲耳之間。

## 2. 美國以外黃豆國際市場之情況

### (1) 面積與產量

美國農部 (USDA) 預期 2017/18 年全球黃豆種植面積將較前一年提高 5.36%，而達 1 億 2,694 萬公頃，但因單位面積產量減少，因此產量反而會減少 1.90% 而為 3 億 4,509 萬公噸。預期 2017/18 全球黃豆減產主要係因美國、巴西及阿根廷等前三大黃豆

生產與出口國減產所致，此三國產量合計約占全球黃豆產量八成一，其中又以巴西產量減少幅度最大。

## (2)供給與需求

美國農部 (USDA) 預期 2017/18 年全球黃豆將小幅減產，然較多期初存貨抵銷減產影響，使全球黃豆供給量較前一年提高 3.04% 而為 5 億 8,847 萬公噸。

## (3)存貨水準

2017/18 年期初存貨水準雖高，然因全球黃豆減產使總供給增幅小於需求增幅，預計期末存貨將較前一年小幅減少 1.32% 而為 9,353 萬公噸。

## (4)貿易量

預期 2017/18 年因主要黃豆出口國之阿根廷與巴西提高出口，使全球黃豆出口將較前一年提高 3.22% 而為 1 億 4,966 萬公噸。在全球黃豆進口方面，預期 2017/18 年全球黃豆進口將再增加 4.41% 而為 1 億 4,860 萬公噸，主要進口國包含中國、歐盟、日本及墨西哥等國。

## (六)牧草之國際市場概況

我國牧草逾六成自美國進口，因此以下將針對美國牧草市場情況進行說明。

### 1.面積

根據美國農部 (USDA) 之分析，美國乾草 (hay) 在 2016/17 年之收穫面積為 5,346 萬英畝，較 2015/16 年減少 1.81%；其中紫花苜蓿與其混和乾草 (alfalfa and

alfalfa mixtures for hay，以下簡稱苜蓿）收穫面積為 1,689 萬英畝，較前一年減少 5.02%，達近年來新低，事實上近幾年美國苜蓿收穫面積呈現逐年減少情況。預期 2017/18 年美國牧草收穫面積將較前一年增加 0.11%而為 5,352 萬英畝，其中苜蓿收穫面積也將較 3 月份預期增加 20 萬英畝，其他乾草收穫面積則預期會下降。

## 2.產量

美國農部（USDA）估計 2016/17 年乾草產量為 13,478 萬噸，較前一年微幅增加 0.21%；其中，苜蓿產量為 5,826 萬噸，較前一年之 5,897 萬噸減少 1.21%；而苜蓿以外其他牧草則是呈現微幅增加。在單位面積產量方面，2016/17 年乾草為 2.52 噸/英畝，較前一年增加 0.05 噸/英畝；而苜蓿則為 3.45 噸/英畝，較前兩年提高。

## 3.供給與需求

2016/17 年每一餵食粗飼料動物單位（Roughage-consuming animal unit, RCAU）之乾草供給量為 2.25 噸，較前一年 2.29 噸減少 1.75%；2016/17 年每一餵食粗飼料動物單位（RCAU）之乾草需求量則為 1.91 噸，較前一年 1.93 噸減少 1.04%。根據調查，美國北達、南達科他州（North and South Dakota）與蒙大拿州（Montana）今（2017）年遭逢乾旱，預期將使乾草國內需求增加，連帶將使乾草出口減少。

## 4.存貨水準

2016/17 年美國乾草期初存貨為 2,514 萬噸，較前



一年提高 2.54%，預期 2017/18 年期初存貨將下降 2.99%而為 2,439 萬噸。

## 5.價格

美國乾草 2016/17 年平均產地價格為 117 美元/噸，較前一年減少 3.31%，為 2011/12 年以來新低紀錄；美國苜蓿年平均產地價格（截至 5 月底）則為 138 美元/噸，較前一年 158 美元/噸降低 12.66%，亦為近年來新低。

## 五、國內飼（含芻料）作物現階段生產面臨之問題

我國畜牧產業使用之飼料作物主要為硬質玉米和黃豆（大豆），而在草食動物之牧草或芻料作物方面則是以牧草為主，以下將根據文獻蒐集法與訪談法針對現階段此三種作物生產面臨之問題作說明。

### （一）我國硬質玉米現階段生產面臨之問題

#### 1.種植面積與產量仍偏少

隨著休耕地活化措施與調整耕作制度活化農地計畫之推動，使國內硬質玉米種植面積逐年提高，然而種植面積相較於其他作物仍偏少，2015 年國內硬質玉米種植面積為 15,135 公頃。由於種植面積有限，連帶使國內硬質玉米產量亦偏低，2015 年其產量為 68,694 公噸。

#### 2.自給率偏低

我國硬質玉米國內需求量極大，每年約 400 多萬公噸，大都仰賴進口，由前述可知，近年來在政府政策推動下，國內產量有逐年提高趨勢，然而仍不及進

口量 2%。我國以熱量計算之玉米自給率在 2015 年約為 2.5%，明顯偏低，凸顯我國玉米大都仰賴進口之情況。

### 3.單位面積產量變動幅度較大

我國近十年來裡作硬質玉米單位面積產量平均約為 4,899 公斤/公頃，各年單位面積產量差異極大，約介於 4,500-5,300 公斤/公頃，顯示仍有改善空間。

### 4.單位生產成本過高較無國際競爭力

依據農委會農糧署之農產品生產成本調查可知，我國近十年來硬質玉米生產成本約為 73,558 元/公頃，經換算每公斤生產成本平均約為 11.27 元/公斤，明顯高於國外玉米之生產成本以及進口之玉米價格，因此較無國際競爭力。目前雖有政府政策支持，然而如何降低硬質玉米生產成本，拉近與進口玉米價格之差距，將是待努力的課題。

### 5.國內硬質玉米價格易受國際價格波動影響

國內硬質玉米市場價格易受國際價格波動及國內供需情形影響，尤其近年價格波動甚大，2007 年時單價約在 8 元/公斤，2009 年因國內遭遇八八風災國內需求減少，使國內價格因而下降，平均約為 7.74 元/公斤，2011-2013 年玉米價格約為 10 元/公斤，2014 年因全球及國內供應量相對平穩充足，使玉米價格又下降至 8 元/公斤左右。

### 6.獎勵將造成政府沉重財政負擔

藉由推動休耕地活化措施與調整耕作制度活化農地計畫，使國內硬質玉米種植面積與產量隨之提高，



然而該政策提供種植硬質玉米者每期作每公頃 4.5 萬元補貼外，參加小地主大佃農政策者可再獲得 1 萬元獎勵；此外，亦提供玉米之烘乾費補助，按繳售乾玉米粒重量補助烘乾費每公斤 2 元，每公頃上限 5,400 公斤。以上均為政策財政負擔，隨著硬質玉米種植面積擴大，將使此方面的支出隨之增加，使政府財政負擔增加。

#### 7. 農民種植意願受到國際玉米價格影響

國際玉米（主要即為硬質玉米）價格影響農民參與獎勵契作之意願，當國際價格降低時，農民參與獎勵契作甚至是種植硬質玉米的意願均會隨之降低，2010 年種植面積較前一年度減少即是受到國際價格影響。

#### 8. 農民種植意願易受稻米與青割玉米排擠效應影響

近年來，政府調高稻米保價收購價格與數量影響，加上稻作代耕之方便性，影響農民種植硬質玉米意願。由於青割玉米整株均可使用，加上政府亦獎勵種植，使種植青割玉米效益不低於硬質玉米，加上代耕業者青割玉米收穫機械多，因此多會鼓勵農民種植青割玉米，使得種植硬質玉米者轉而種植青割玉米，降低種植硬質玉米意願，產生排擠效應。

#### 9. 人口高齡化影響從農與種植意願

受到農村人口高齡化影響，使農民從事種植的意願逐年降低，不僅影響硬質玉米種植意願，亦影響其他作物的種植意願。

### (二)我國黃豆（大豆）現階段生產面臨之問題

### 1. 種植面積與產量仍偏少

相較於硬質玉米種植面積，國內黃豆（大豆）種植面積更少，2015 年種植面積為 1,652 公頃，為近十年來新高。黃豆種植面積少，連帶亦使黃豆（大豆）產量偏低，2015 年國內黃豆（大豆）產量為 2,725 公斤。

### 2. 自給率偏低

我國黃豆（大豆）國內需求量每年約為 230 多萬公噸，大都仰賴進口，國內產量約為進口量之 0.1%，使國內黃豆（大豆）自給率不及 0.1%，遠低於玉米自給率之 2.5%。

### 3. 單位面積產量偏低

我國近十年來黃豆（大豆）單位面積產量平均約為 1,902 公斤/公頃，低於美國之 2,300 公斤/公頃與世界平均單位面積產量水準，顯示我國黃豆（大豆）仍有提升的空間，連帶也影響獲利與種植意願。

### 4. 單位生產成本過高較無國際競爭力

台灣因生產規模小，使生產成本相對較國外高，以我國近三年來二期作黃豆（大豆）生產成本為例，平均約為 78,948 元/公頃，換算每公斤生產成本為 38.74 元/公斤，遠高於我國黃豆價格進口價格之，以 2015 年黃豆進口價格為 13.83 元/公斤為例，僅為我國每公斤生產成本四分之一不到，顯示國產黃豆（大豆）價格上較不具競爭力。

### 5. 獲利偏低不具種植誘因

農民若僅依靠種植黃豆（大豆），即使加上政府每年給予獎勵，對某些農民而言仍不具經濟誘因。

#### 6.國產有機黃豆（大豆）產量仍不足

雖然國產黃豆（大豆）在價格上不具競爭力，但是國產黃豆（大豆）具有品質優良、非基因改造與新鮮等優點，可透過育種、品質改良，搭配集團化生產、合理化施肥、機械化採收等方式降低生產成本，提高國產大豆競爭力，與國產黃豆（大豆）作出市場區隔。國外非基改黃豆（大豆）每公斤價格約為 20-30 元間，台灣本產黃豆（大豆）則高出 2 倍以上，影響部分廠商採購意願。然而，近年在地產地銷風潮下，有不少國內廠商想採用本土黃豆（大豆），但是產量遠不足以供應市場需求。

### (三)我國牧草或芻料作物現階段生產面臨之問題

#### 1.穩定供應之問題

國產牧草或芻料種類以熱帶牧草如狼尾草、盤固草等為主，產量明顯受到季節差異或天氣因素影響，尤其夏秋高溫多雨與颱風季節，有時牧草產量雖高但無法收穫利用，加上農作副產物雖豐富，然很難全年均勻供應。

#### 2.夏季與冬季供需不平衡

國內適合種植牧草或芻料作物以熱帶草種為主，夏季生長旺盛，單位面積產量高，冬季則受到低溫影響使生長遲緩，產量大幅減少，造成國產芻料在夏季與冬季常有供需不平衡情況發生。

#### 3.牧草品質變動大與保存期短之問題

乾草曬製過程較調製青貯料複雜，且曬乾過程中受限於氣候條件等因素，使品質不易掌握。目前國產牧草以熱帶牧草為主，其維持高品質之利用時間很短，調製優良品質乾草不易，且於熱季高溫高濕環境下，乾草易回潮發黴，維持良好品質時間短且保存期限短，使牧草品質變動大，品質較難掌握。

#### 4. 青割玉米種植之問題

青割玉米為芻料之王，長期連作容易導致土壤容易劣化，病蟲害容易孳生，使肥料與農藥使用量增加。此外，青割玉米之生產地區有其侷限性，必須在酪農業生產區以減少其運輸成本。

#### 5. 農民對牧草之種植及利用較不熟稔

國內大部分農民對牧草的種植及利用不像其他作物熟稔，因此影響農民種植意願。

### 六、國內飼料（含芻料）作物現階段進口面臨之問題

我國畜牧產業使用之飼料作物主要為硬質玉米和黃豆（大豆），而在草食動物之芻料作物方面則是以牧草為主，以下將根據文獻蒐集法與訪談法針對現階段此三種作物進口面臨之問題作說明。

#### （一）我國玉米與黃豆（大豆）現階段進口面臨之問題

##### 1. 玉米與黃豆（大豆）國際價格較過去維持在偏高水準

近年來，因原油價格上漲及環保意識抬頭帶動生質能源發展，巴西及美國等出口國大力推展以玉米、黃豆（大豆）、甘蔗等作物產製生質酒精，排擠糧食供應，使國際玉米價格較 10 年前上漲超過 1 倍以上。雖

然近幾年，有下降趨勢，然而相較於 10 年前仍位於偏高水準。

## 2. 氣候變遷將加劇國際價格之波動

國內玉米與黃豆（大豆）主要仰賴進口，然而近年氣候變遷頻傳，影響國際玉米與黃豆（大豆）生產大國之產量，因而推高玉米國際價格，使國內廠商成本提高。以 2012 年為例，當時農業生產大國俄羅斯及澳洲傳出減產消息，美國也在該年遭遇 50 年多來最嚴重旱災，使台灣進口玉米價格突破 2008 年糧食危機之最高價。

## 3. 進口國集中問題

我國早期玉米與黃豆（大豆）進口國有九成以上來自美國，進口國來源集中，使得玉米與黃豆（大豆）進口價格易受到美國價格影響。2008 年以後，我國開始分散玉米與黃豆（大豆）進口來源，其中自巴西與阿根廷進口玉米，2012 年巴西首度超越美國成為我國玉米最大來源國，目前我國玉米除美國與巴西外，我國亦自阿根廷、南非等國進口玉米，惟其進口量與所佔比例變化較大，主要仍以美國與巴西兩國為主；我國黃豆（大豆）以美國進口為主，然同樣的自巴西進口之比例有逐年增加趨勢，兩國進口量所佔比例超過九成三。由上述可知，我國玉米與黃豆（大豆）仍有過度集中的問題，仍易受此兩國玉米與黃豆（大豆）產量之影響。

## 4. 進口玉米可能因處理不佳而影響品質

我國玉米主要自美國與巴西等國進口，距離我國



均有一定航程，長途運輸下若乾燥處理不確實，易使玉米發霉進而影響品質，甚至產生有害毒素。

## (二)我國牧草或芻料作物現階段進口面臨之問題

台灣牧草或芻料作物近四成仰賴進口，然而自 2007 年起，國際能源價格漲多跌少，使世界各地大量將牧草農地轉種玉米或黃豆（大豆）等生質能源作物，使芻料市場呈現量減價漲趨勢，加上國際航運價格高漲、極端氣候造成主要牧草生產國歉收情況增多等因素影響，使進口牧草價格持續攀高。過去進口牧草進口價格為一般國產乾草 1.2-2 倍，目前價格差距已拉大，使國內草食動物及其相關產品成本因而提高，擠壓業者獲利空間。

## 七、國內廠商決定飼料作物進口來源、方式與流程

### (一)國內廠商決定飼料作物進口國之考量因素

我國畜牧產業使用之飼料作物主要為硬質玉米和黃豆（大豆），以下將根據訪談結果彙整國內廠商決定此兩種作物進口國之考量因素作說明。

#### 1.硬質玉米採購之考量因素

在硬質玉米採購方面，主要影響業者的採購因素是品質與價格，通常是以品質為優先考量因素。2011 年以前我國硬質玉米主要進口國為美國，約佔我國硬質玉米進口量之 60-98%，2012 年巴西首度超越美國成為我國玉米最大來源國。目前國內業者進口玉米以美國與巴西為主，我國亦自阿根廷、南非等國家進口玉米，惟其進口量與所佔比例變化較大。

2008 年以前，南美硬質玉米價格較美國便宜時，

國內廠商才會自該地區進口硬質玉米，但後來受美國硬質玉米含有毒素品質降低，使得業者開始回頭尋找南美硬質玉米。同樣是南美生產硬質玉米大國之阿根廷，其硬質玉米相對較硬，巴西硬質玉米反而更類似美國硬質玉米，故使得我國自巴西進口硬質玉米之比例提昇。之前我國較少至巴西進口玉米，主要係因其出口量較少所致，然受 2007-2008 年國際玉米價格高漲影響，刺激包括巴西在內的南美洲國家增加玉米種植並積極出口。之後，由於巴西硬質玉米價格低於美國且品質較佳，且巴西硬質玉米可出口至台灣，使國內廠商一度進口硬質玉米以巴西為優先。

由於硬質玉米為我國豬飼料中重要成分，故養豬戶對硬質玉米品質有一定要求，因此飼料業者在協助養豬戶採購硬質玉米時會更加重視品質，所以在篩選進口來源時亦會考慮進口國的碼頭卸設備與工人素質，作為觀察其品質控管能力項目，另外若進口硬質玉米是做為養豬飼料之用時，硬質玉米的色素、熱量與蛋白質亦是影響採購重點，而為避免進口硬質玉米破碎率高，有時也會將硬質玉米的硬度納入採購考量。

## 2. 黃豆（大豆）採購之考量因素

國內業者採購黃豆（大豆）以品質為優先考量原則，在考慮品質後才會進一步比較其價格，由於會以進口價格加工後可產生多少銷售利益為基準，所以不會單純以價格為單一考量因素。目前我國業者黃豆（大豆）進口以美國與南美洲巴西為主要進口來源，近年來巴西進口比例有逐漸增加的趨勢，主要是因為美國透過基因改造提高黃豆（大豆）的單位面積產量，卻

使得其黃豆（大豆）本身所含之油脂與蛋白質降低，造成美國黃豆（大豆）品質不如以往，而之前美國為發展生質能源，將部分黃豆（大豆）移轉做生質能源也是使美國出口黃豆（大豆）品質下降，亦是原因之一；相較之下巴西黃豆（大豆）品質佳，故使我國自巴西進口黃豆（大豆）比例增加，但巴西黃豆（大豆）價格也相對較高。

雖然巴西黃豆（大豆）營養品質高，但巴西黃豆（大豆）做成的沙拉油顏色相對美國黃豆（大豆）深，會使一般消費者以為品質不如以前使用美國黃豆（大豆）做成的沙拉油（顏色較淺），故在考量消費者偏好下，部分沙拉油製造業者進口黃豆（大豆）仍以進口美國黃豆（大豆）比例較高，但巴西沒有種植基因改造（Genetically Modified, GM）黃豆（大豆）品種，且其國內種植面積不斷增加下，單位面積產量亦是逐年增加，加以巴西黃豆（大豆）所含油脂跟蛋白質優於美國，故巴西黃豆（大豆）的進口比例有逐漸增加趨勢。阿根廷雖亦為國際黃豆（大豆）主要生產國之一，但因品種、土地氣候等因素使其生產黃豆（大豆）蛋白質較低，故部分國內業者在品質影響下較不會向阿根廷進口黃豆（大豆）。

國內業者除進口黃豆（大豆）外，亦有進口豆粉與豆油，因為單純進口黃豆（大豆）再榨成豆油已無法滿足台灣沙拉油需求。此外，有時候進口豆油是因為廠商豆粉太多以致沒有倉庫可存放豆粉所致。

## (二)國內廠商進口飼料作物方式與流程

目前國內業者進口飼料作物大部分透過大糧商尋找



國外進口來源，並透過開標、供應商專船銷售、貨櫃等方式進口，以下將針對進口黃豆（大豆）品質要求、主要進口方式與流程作說明。

### 1.進口黃豆（大豆）品質要求

在進口黃豆（大豆）品質方面，以我國主要進口國之美國為例，其依據所含破碎粒、夾雜物含量不同而將黃豆（大豆）區分為美國一級至四級，其中作豆粉及大豆油使用一般標準需達二級豆。

我國進口黃豆（大豆）八至九成作為製油及畜牧飼料用，其他作為食用或加工利用，因此我國自美國進口之黃豆（大豆）以二級品為主，供榨油用，而豆粕亦成為煉油廠之主要飼料產品，其對黃豆（大豆）品質要求為蛋白質 35%，油份 19%，水分 13%，夾雜物 1.5%；我國目前進口的黃豆（大豆）有九成以上是基改黃豆（大豆）。

### 2.黃豆（大豆）主要進口方式與流程

目前我國黃豆（大豆）庫存約維持在 2-2.5 個月，其中國內維持 1 個月庫存，再加上海上運輸的貨 1-1.5 個月。

進口作豆粉及大豆油使用之黃豆（大豆）又稱商品黃豆（大豆），我國主要進口來源為基改黃豆（大豆），由於其具有易於管理、產量多、種植成本相對較低、售價亦較低廉等優點。

目前國內主要黃豆進口商可分為南部組之大成長城、大統益與泰華以及中部組之泰山、福壽、中聯、嘉新、福懋、通順以及台糖，其中以大統益與中聯兩

家廠商為國內黃豆（大豆）進口大宗。通常同組的幾個大廠會一起合作，以開標方式請 ADM（Archer Daniels Midland）、邦吉（Bunge）、嘉吉（Cargill）和路易達孚（Louis Dreyfus）等 ABCD 四大糧商或是日本糧商等國際糧商報船運基差（basis），並選擇報價最低之糧商透過其購買黃豆（大豆）。此種方式主要係從國外以巴拿馬級 56,000 公噸散裝貨輪運輸至臺灣港口，再由輸送管線直接抽吸到岸上穀倉，主要供應國內油脂公司提煉大豆油，其豆粕作為牲畜飼料。

近幾年，美國每年從中國大陸進口大量貨品，造成港口很多空置貨櫃，利用這些空櫃轉運美國穀物至亞洲（如：日本、中國大陸與臺灣等），其海運運費近年來報價已比散裝貨輪便宜，因此很多美國穀物改以貨櫃出口亞洲地區。穀物貨櫃運量較具彈性，不需如散裝貨輪量少要併船。美國穀物至亞洲運費約每公噸 1.5 美元，因此貨櫃報價每噸應低於散裝 15 美分才會被業者接受。

近年來我國進口商進口採取公開招標與議價的比例約為 4 比 6，前者的目的在於因大船一次須進口 5-6 萬公噸，採取公開招標後，可均分；而後者則因可採取貨櫃運輸黃豆（大豆）方式，一次進口 20-30 櫃即可（約 1 千公噸），彈性較大。以中聯公司為例，其自臺中港進口黃豆（大豆），主要以散裝貨輪裝載，進港後有管線直接將船上黃豆輸運至廠區穀倉，因此由港口至廠區運費非常低廉。大統益購買的黃豆（大豆）則是由高雄港上岸，散裝與貨櫃量各一半，散裝貨運與貨櫃國內陸路運輸費用相近，但較中聯公司卻增加國

內陸路運輸費用。

## 八、國內畜牧業生產成本結構與業者選擇飼料作物與廠商之考量因素

### (一)國內畜牧業之生產成本結構

飼料製造業是畜牧產業基礎，而畜牧生產是提供一般民眾動物性蛋白質主要食物來源，為重要民生產業。台灣飼料主要提供給家禽、養豬、水產與養牛等飼養業者使用，依據臺灣地區配合飼料產量調查報告可知，2016年我國配合飼料生產量為531萬公噸，較2015年之460萬公噸增加15.44%；其中，347萬公噸提供給家禽業者（約占65.45%），而養豬業者則是使用118萬公噸（占22.28%），兩者合計占飼料產量87.72%，顯示家禽業（主要為蛋雞料與肉雞料）與養豬業為飼料需求大宗。基於新鮮及便利考量，目前我國飼料主要提供國內畜產與水產使用，只有極少數水產飼料外銷到東南亞及大陸。

由於家禽業與養豬業為飼料業者主要供給對象，因此以下將針對蛋雞、肉雞與養豬等三個產業生產成本結構進行探討，以瞭解飼料對該產業之影響。

#### 1.蛋雞之生產成本結構

我國蛋雞之生產成本如表11所示，據此可知蛋雞生產成本以飼料費用最高，2001-2016年間平均每百隻蛋雞約為43,244元，約占總成本之79.61%，顯示蛋雞飼料費用占比極高。其次為幼畜費，在此期間平均為3,996元/百隻，約占7.57%；飼料費與幼畜費兩者合計約占蛋雞總成本之87.17%，兩者為影響蛋雞生產成本的兩大主要因素。

表 11 蛋雞之生產成本

單位：元/百隻

年度	幼畜費	飼料費	人工費	其他直接費用	間接費用、地租、利息	總成本
2006	4,673	29,680	3,418	1,491	3,215	42,477
2007	3,993	34,017	2,977	1,482	790	43,259
2008	4,405	43,386	2,905	1,471	757	52,924
2009	4,538	41,217	3,025	1,464	761	51,005
2010	4,616	41,838	3,152	1,912	1,390	52,908
2011	3,299	48,651	3,444	1,894	1,405	58,693
2012	3,390	50,158	3,713	1,736	1,515	60,513
2013	3,549	50,048	3,929	1,954	1,644	61,123
2014	3,684	47,550	4,193	1,974	1,638	59,039
2015	3,832	45,475	4,398	2,080	1,713	57,498
2016	3,976	43,663	4,410	2,063	1,849	55,962
平均	3,996	43,244	3,597	1,775	1,516	54,127

資料來源：農業統計年報。

說明：生產成本＝第一種生產費用＋地租＋利息＝直接費用＋其他直接費用＋地租＋利息＝幼畜費＋飼料費＋人工費＋其他直接費用＋地租＋利息。

## 2. 白肉雞之生產成本結構

我國肉雞以白肉雞為主，而白肉雞之生產成本如表 12 所示，據此可知白肉雞生產成本以飼料費用最高，2001-2016 年間平均每百隻白肉雞約為 5,617 元，約占總成本之 64.51%，顯示白肉雞飼料費用占比極高。其次為幼畜費，在此期間平均為 1,770 元/百隻，約占 20.15%；飼料費與幼畜費兩者合計約占白肉雞總成本之 84.66%，兩者為影響白肉雞生產成本的兩大主要因素。

表 12 白肉雞之生產成本

單位：元/百隻

年度	幼畜費	飼料費	人工費	其他直接費用	間接費用、地租、利息	總成本
2006	1,391	3,928	299	772	174	6,564
2007	1,217	4,823	343	683	312	7,378
2008	1,522	5,353	357	765	269	8,266
2009	1,402	5,032	352	786	268	7,840
2010	1,741	5,438	361	796	277	8,613
2011	1,687	6,227	312	650	246	9,123
2012	1,405	6,266	290	615	230	8,805
2013	1,846	6,449	303	633	274	9,507
2014	2,281	6,278	330	676	316	9,881
2015	2,544	6,040	347	721	318	9,969
2016	2,440	5,956	359	717	298	9,770
平均	1,770	5,617	332	710	271	8,701

資料來源：農業統計年報。

說明：同表 11。

### 3. 肉豬之生產成本結構

肉豬之生產成本如表 13 所示，據此可知肉豬生產成本以飼料費用最高，2001-2016 年間平均每頭毛豬約為 4,481 元，約占總成本之 65.38%，顯示肉豬飼料費用占比極高。其次為幼畜費，在此期間平均為 1,245 元/頭，約占 18.34%；飼料費與幼畜費兩者合計約占肉豬總成本之 83.72%，兩者為影響肉豬生產成本的兩大主要因素。

表 13 肉豬之生產成本

單位：元/頭

年度	幼畜費	飼料費	人工費	其他直接費用	間接費用、地租、利息	總成本
2006	1,223	3,408	216	362	305	5,514
2007	1,227	4,097	222	370	304	6,220
2008	1,356	4,821	282	355	330	7,144
2009	1,340	4,105	283	353	340	6,421
2010	1,413	4,238	285	378	364	6,678
2011	1,430	4,926	313	427	309	7,405
2012	1,287	5,105	323	453	277	7,445
2013	1,234	5,086	365	472	305	7,462
2014	1,121	4,841	420	653	311	7,347
2015	1,039	4,421	426	648	326	6,860
2016	1,027	4,245	454	667	338	6,731
平均	1,245	4,481	326	467	319	6,839

資料來源：農業統計年報。

說明：同表 11。

## (二) 國內畜牧業者選擇飼料作物與廠商之考量因素

我國毛豬產業產值自 1986 年起即超過稻米，躍居農畜產品單項產值首位，雖於 1997 年發生豬隻口蹄疫後，使豬肉出口大減且轉為內需型產業，然其近三年平均年產值仍達 733 億元，約占農業總產值之 14.29%，顯示養豬產業在我國農業之重要性。依據 106 年 5 月養豬頭數調查結果顯示，台灣地區養豬戶數約 7,436 戶，在養毛豬頭數約 539 餘萬頭，且豬肉消費量占國內肉類總消費量之 46.31%。由上述可知，養豬產業無論在生產與消費面在我國均占重要地位，因此將以養豬業者為對象，藉

由深度訪談的方式，彙整其對選擇飼料作物與廠商之考量因素。

### 1. 養豬業者選擇飼料考量因素

飼料成本占養豬業者成本極高比例，因此飼料選擇對養豬戶而言非常重要，業者在選擇飼料考量因素依序如下：

- (1)價格：由前述可知我國養豬飼料成本約占 60-70%，因此價格是業者選擇飼料首要考量，且影響業者收益關鍵之一。
- (2)品質：選擇飼料的第二因素是品質，決定飼料好壞的主要因素是原料品質，因此業者會在具備一定飼料品質下，選擇價格較低廉者。事實上，有些價格低廉的飼料可能會存在質量差、營養成分較低等問題，這樣的飼料可能無法滿足豬隻生長所需要營養，甚至可能會造成豬隻發育遲緩；此外，低廉飼料可能存在霉變等品質問題，影響豬隻健康與飼養效益。
- (3)用途：豬隻飼養分為哺乳期（離乳前教槽）、保育期（離乳後）、生長期與肥育期等四個階段，由於每個階段豬隻所需營養需求有所不同，因此業者會針對各階段所需營養成份與需求作比較與選擇，目前一般供給養豬所需的各種混合飼料大多分懷孕期母豬飼料、哺乳期母豬飼料、教槽飼料、仔豬飼料、生長期飼料與肥育期飼料等六種。
- (4)品牌：品牌是養豬業者選擇飼料的第四考量因素，除考慮市售飼料大品牌外，比較特別是，基於便利



性，有些飼養業者亦會向飼養所在地的代工廠購買部分飼料。

## 2. 養豬業者選擇飼料廠商方式

目前養豬業者選擇飼料廠商的方式有：

- (1) 飼料廠銷售業務之介紹：飼料廠銷售業務會至業者處推銷與介紹飼料，一般業者會分批試用看看，若飼養成效不錯，則會逐批採用。
- (2) 口碑：養豬業者間彼此會口耳相傳，豬隻哪個生產階段使用哪個品牌飼料表現較佳，則養豬業者也會參考，若試用結果不錯，則會採用。
- (3) 自己尋找：養豬業者會詢問同業或自己去尋找適合的飼料，大部分飼養業者並不會頻繁更換飼料，若是養豬場生產穩定並無問題，則會延續使用既有的飼料。

## 3. 養豬業者對飼料原料來源國之偏好

由於飼料不耐久存，加上我國交通便捷，因此目前養豬業者大都 2-7 天進貨一次。目前大部分養豬業者使用的飼料都是臺灣廠商製造的，對於飼料原料來源國並無特定偏好，主要是基於各國產期與品質決定購買來源。以飼料來源作物玉米為例，年初時，我國飼料來源大都會採用美國玉米，主要係因為其為剛收割的新穀，品質相對較佳；每年 8-11 月是美國玉米庫存貨，品質可能相對較差，此時可能選擇南美巴西玉米。

# 九、政府之大糧倉計畫—推動國產雜糧產業發展方案

## (一) 計畫緣起與目標

由於我國糧食自給率偏低，2015 年以熱量為計算基礎者僅有 31.4%，其中我國雜糧每年平均總進口量高達 800 萬公噸，而國產雜糧種植面積約 7 萬公頃，產量則為 49 萬公噸，僅占進口量 6%。為提升國內雜糧自給率、減少水稻生產面積與活化休耕地，農政單位自 2016 年開始推動「大糧倉計畫-推動國產雜糧產業發展方案」，透過獎勵及集團產區之輔導方式，增加農民轉作意願、提升雜糧等作物種植面積，達到提升我國糧食自給率效果。目前該計畫係以雲林做為新農業大糧倉示範據點，且優先於北部二期稻作低產區、中部沿海再生稻區、高鐵沿線（黃金廊道區）、南部雙期稻作區等，推動稻田轉作雜糧。

大糧倉計畫之目標包括：1.雜糧種植面積至 2020 年達 10 萬公頃（即增加 3 萬公頃），創造產值達 180 億元，提升糧食自給率至 40%；2.加強推動契作硬質玉米、黃豆及小麥等進口替代雜糧種植面積；3.減少水稻面積及活化休耕地，發展質優、多樣化與替代進口的國產雜糧，涵蓋作物品項有黃豆（大豆）、甘藷、胡麻、紅豆、薏仁、蕎麥、食用玉米、落花生、綠豆、台灣藜、小米、樹豆等。

## (二)具體措施

選擇黃豆（大豆）、玉米等非基改雜糧，具體推動重點有四：

- 1.優先推動代耕體系、擴大生產規模。
- 2.推動集團化產區及產後處理中心。
- 3.導入追溯及驗證制度，建立生產區隔。

#### 4.發展多元加工品及行銷，落實地產地銷。

目前已規劃投入各項經費與技術，輔導農友購置田間生產機具、建置區域型理集貨與乾燥中心，並媒合後端加工與行銷通路。以雜糧集團產區為模式，推動契作契銷合作經營，以在地需求在地原料供應模式發展。不同作物之集團產區經營規模與獎勵金有所差異，其中黃豆(大豆)集團產區基礎規模為 30 公頃，獎勵金為 3,000 元/公頃；契作單一品項面積得以全年度契作面積合併計算，而契作兩種品項之面積得合併計算，惟應達 30 公頃。擴大規模達到 100 公頃以上者，檢附契作面積達 1/2 以上之前 2 年(任一年)同期作種稻證明文件(如繳交公糧申報書、災害證明、種稻契作證明文件)者，方得獎勵 5,000 元/公頃。

今(2017)年農政單位正在規劃對地綠色環境給付計畫，以接續活化休耕農地計畫，以對地綠色給付及作物獎勵等堆疊補貼方式，並通盤檢討獎勵進口替代、具外銷潛力及發展潛力等作物品項及獎勵標準引導休耕地或稻作轉種，以持續擴大雜糧種植面積，供應國內需求。

在銷售端方面，由於國產雜糧為當季現採現賣，且都是非基改產品，相較於進口雜糧需經長途運輸、高碳足跡，國產雜糧更為環保、健康，因此將加強推廣國產雜糧在地、新鮮、環保、非基改及健康養生特色，並開發多樣化產品，吸引消費者目光。2016 年農糧署曾辦理「全國農村特色米穀雜糧烘焙產品競賽」與「米穀雜糧精品展銷會」，結合烘焙產業，嚴選精品進行人氣王網路票選，並於實體店舖及網路宅配通路販售，吸引許多通路商、食品工廠及國外經銷商至展銷會找尋優質原料及

商品，產業效益持續發酵。此外，農糧署亦首度與業者合作，開發純國產大豆及黑豆製成的豆奶常溫利樂包，創造新流行趨勢，以帶動前端生產，提高糧食自給率。

### (三)2017 年生產目標面積與產量

農政單位針對大糧倉計畫之目標雜糧訂定 2017 年生產目標面積，以下將針對相關之玉米、黃豆與牧草加以說明。

2008 年起硬質玉米、牧草及青刈玉米等陸續納入契作獎勵項目，且考量近年實際生產情形、市場價格及各項獎勵政策調整至轉作作物相互轉移等因素，訂定硬質玉米 2017 年生產目標面積為 11,000 公頃，而目標產量為 63,800 公噸（分別較前一年預估值持平及略增約 2.64%），青刈玉米 2017 年生產目標則比照前一年預估值持平，面積為 9,000 公頃而產量為 405,000 公噸。

黃豆為調整耕作制度活化農地計畫、大糧倉計畫等推動種植進口替代主要作物品項，採大面積集團化栽培並導入農企業經營模式以提升栽培管理及產銷效率，強化國產與進口品區隔，2017 年目標面積訂為 5,000 公頃（較前一年估計實績增加 92.30%），提供國產非基改大豆約 8,500 公噸（較前一年估計實績增加 183%）。

綜合而言，由作物類別面積變化分析觀之，基於市場供需平衡，2017 年將減少稻米目標面積，較前一年預估實績減少 1.5 萬公頃，而其餘作物目標面積則均增加，以雜糧類較前一年預估實績增加 6,620 公頃（增幅 11.72%）為最多，顯示 2017 年作物栽培目標，逐步將稻作面積轉為符合大糧倉計畫獎勵進口替代雜糧作物。

## 十、結論

受政府 2013 年推動「調整耕作制度活化農地計畫」之影響，使我國硬質玉米與黃豆（大豆）種植面積隨之大幅提高，其中又以硬質玉米增幅最大，2016 年種植面積已達 16,157 公頃，然而其單位面積產量呈現下降趨勢則是值得注意的事項。相較之下，牧草總種植面積雖也逐年提高，然其增幅不大，然牧草主要種植品種之盤固拉草與狼尾草則是呈現逐年降低情況。

硬質玉米與黃豆（大豆）直接生產成本均以包工費與人工費所占比重最高，分別約占七成六與七成，若要降低此部分生產成本勢必要從規模化經營或使用農業機械代替人工。目前硬質玉米不論是每期作每公頃收入、生產成本、利潤與投入產出率等均較黃豆（大豆）高，且其每公斤生產成本亦低於黃豆（大豆），加上硬質玉米有臺灣省農會保證價格收購，使農民種植硬質玉米意願較高。農政單位自 2015 年開始推動黃豆（大豆）群聚式集團產區，以契銷帶動大面積契作生產，並鼓勵食品廠使用國產黃豆（大豆）加工成豆奶。農政單位規劃 2016-2020 年在北部二期稻作低產地區、中部沿海再生稻區、黃金廊道區、南部水稻生產區等地區以契作方式鼓勵農民栽培大豆，希望國產黃豆（大豆）種植面積 4 年內能達到 2 萬公頃，而產量可提高為 5 萬公噸。

我國全年均可栽培硬質玉米，但以春、秋兩季為宜，主要集中在台南市與嘉義縣等兩地，占總種植面積九成以上。2013 年以前，硬質玉米種植面積不及 1 萬公頃，受政府 2009 年推動休耕地活化措施與 2013 年推動「調整耕作制度活化農地計畫」影響，使種植面積逐年增加，由 2013



年 8,350 公頃增加至 2016 年 16,157 公頃，增幅達 93.35%；近十多年平均種植面積約為 9,545 公頃。硬質玉米產量大致隨種植面積增加而提高，近十多年平均產量與單位面積產量分別為 42,431 公噸與 4,820 公斤/公頃。

我國黃豆（大豆）主要種植區域為屏東縣、台南市、嘉義縣、雲林縣與高雄市等，合計約占黃豆（大豆）總種植面積七成以上。2013 年以前黃豆種植面積不及 130 公頃，之後同樣受政府政策影響，使種植面積逐年增加，由 2013 年 471 公頃增加至 2016 年 2,177 公頃，增幅達 362.21%；近十多年平均種植面積約為 507 公頃。2013 年以前黃豆（大豆）產量不及 230 公噸，之後隨面積增加而提高，由 2013 年 879 公噸增加至 2016 年 3,061 公噸，增幅達 248.24%；近十多年平均產量與單位面積產量分別約為 818 公噸與 1,861 公斤/公頃。

硬質玉米現階段生產面臨問題，包括：種植面積與產量仍偏少、自給率偏低、單位面積產量變動幅度較大、單位生產成本過高較無國際競爭力、國內硬質玉米價格易受國際價格波動影響、獎勵將造成政府沉重財政負擔、農民種植意願受到國際玉米價格、稻米與青割玉米影響、人口高齡化影響從農與種植意願等。黃豆（大豆）現階段生產面臨問題則有：種植面積與產量仍偏少、自給率偏低、單位面積產量偏低、單位生產成本過高較無國際競爭力、獲利偏低不具種植誘因、國產有機黃豆（大豆）產量仍不足等。

我國近年來消費玉米 88% 以上須仰賴進口，且主要作飼料之用，2003-2016 年間平均每年進口量為 458 萬公噸，2011 年以前主要自美國進口，約佔玉米進口量之

60-98%，2012 年巴西首度超越美國成為我國玉米最大來源國，目前美國與巴西為我國玉米主要進口國。我國黃豆大部分亦是仰賴進口供應，主要進口廠商多為加工廠，除榨油生產黃豆油外，榨油同時生產之黃豆粉（又稱豆粕或豆粉）亦可販售給飼料廠作飼料原料，此外有些飼料廠會自國外直接進口豆粉。2003-2016 年間我國黃豆進口量平均約為 236 萬公噸，主要自美國進口，2009 年以前其進口量約佔我國黃豆進口量 70-90%，2009 年以後該比例降至 48-66%，取而代之的是巴西進口，由 2009 年 34%增加至 2016 年 46%；美國與巴西等兩國黃豆（大豆）進口量占比超過九成三。

我國硬質玉米與黃豆（大豆）現階段進口面臨問題相似，包括：玉米與黃豆（大豆）國際價格較過去維持在偏高水準、氣候變遷將加劇國際價格波動、進口國集中問題、進口玉米可能因處理不佳而影響品質等。

根據訪談結果可知，國內業者選購飼料作物進口來源之考量因素，大都以品質（各種飼料作物之品質考量因素均不同）為優先考量，其次為價格，接著為供貨穩定（不會因出口政策導致斷貨風險）、運輸時間與費用等，此外亦會考量進口國之碼頭裝卸設備與工人素質，因為這些會影響產品品質。

飼料費用為我國蛋雞、白肉雞與肉豬最主要的生產成本，前者約占總成本之八成，而後兩者則為六成多，占比極高，顯示飼料價格高低將會影響我國蛋雞、白肉雞與肉豬生產成本，進而影響其獲利情況。此外，畜牧業者在選擇飼料考量因素方面，以養豬業者為例，依序為價格、品質、各生產階段用途與品牌等；而其選擇飼料廠商方式有



飼料廠銷售業務之介紹、口碑與自己尋找等。

值得注意的是，為提升國內雜糧自給率、減少水稻生產面積與活化休耕地，農政單位自 2016 年推動「大糧倉計畫-推動國產雜糧產業發展方案」，希望透過獎勵及集團產區之輔導方式，增加農民轉作意願、提升雜糧等作物種植面積，達到提升我國糧食自給率效果。依據該方案，雜糧種植面積至 2020 年將增加 3 萬公頃而達 10 萬公頃，將加強推動契作硬質玉米、黃豆及小麥等進口替代雜糧種植面積，以提升糧食自給率至 40%，預期未來國產雜糧生產將持續增加。

## 貳、飼料廠與畜牧場生物安全關連性之研究

計畫經費：新台幣 2,611,000 元

實施期間：106 年 1 月 1 日至 12 月 31 日

執行機構：臺灣飼料工業同業公會

### 一、計畫目的

消費者想要所購得的畜產品能夠吃得有益健康，先決條件就是被當成原料用的乳、肉、蛋之品質是否達到衛生、安全的標準，而要原料畜產品能夠安全衛生，則需要在眾多環節上進行把關，譬如飼料之品質、畜牧場的生物安全、禽畜之健康、飼養管理、電宰流程、乳蛋的採集過程、原料畜產品的運輸與加工過程。這其中畜牧場的生物安全扮演著上游的角色，而飼料廠對自身生物安全的重視與否，則在畜牧場的生物安全中扮演著不可或缺的角色。

飼料廠應如何配合畜牧場的生物安全呢？首先要瞭解何謂生物安全性，其次要知道畜牧場的生物安全涵蓋了哪些範圍，並對範圍內各個部份應注意之事項一一釐清，再來探討飼料廠本身的生物安全應注意事項為何，由飼料廠運載飼料前往畜牧場的過程中，可能對彼此的生物安全造成危害的管制點為何，應如何應對。以此為基礎，將飼料廠的生物安全，融入為畜牧場生物安全的一環，杜絕疾病入侵畜牧場的各個可能危機點，以期在最低程度上用藥，甚至在不用藥的基礎上，生產衛生、安全的畜產品，才能使消費者安心。

有鑑於飼料是整個畜禽產品生產流程的起點，飼料廠的生物安全為其下游客戶畜牧場生物安全不可或缺的

一環，臺灣飼料工業同業公會對飼料廠的生物安全一向是非常重視，不僅與政府主管機關配合，每年至會員廠訪視，提供相關之建議與協助，也擬與國內知名大學相關科系之學者合作，收集國內外相關之資訊，加以整理，以供本公會之會員參酌，故本會擬以「飼料廠與下游畜牧場客戶間生物安全關連性之探討」作為本年度研究計畫之主題，收集相關資料加以整理分析，供公、私部門機構及本會會員參考，期使飼料之安全衛生及畜禽之健康獲得保障，也使得消費者對畜產品心生疑慮時，能有值得參考，進而產生信心的資料依據。

## 二、研究架構

本計畫之研究架構主要分為九個部分，分別為：何謂生物安全性、構成生物安全性之要素一：隔離、構成生物安全性之要素二：消毒、構成生物安全性之要素三：疫苗接種、飼料廠之生物安全性與其對畜牧產業之重要性、畜牧場之生物安全性與其對畜牧產業之重要性、電宰場之生物安全性與其對畜牧產業之重要性、化製場之生物安全性與其對畜牧產業之重要性、公部門在畜牧產業之生物安全性所應扮演之角色。

### (一)何謂生物安全性

#### 1.生物安全性的定義

就畜牧相關產業而言，所謂的生物安全性乃是指避免家畜禽受到能危害禽畜健康的生物性病原體之感染。

#### 2.構成生物安全性的三大要素：

(1)隔離，包含門禁與人員、車輛、設備之動線設計。

(2)消毒，可分為物理性、化學性（又可分為乾式、濕式與利用臭氧、甲醛氣之氣式消毒）。

(3)疫苗接種。

### 3.組成畜牧產業四大部門對生物安全性之重要性：

畜牧產業之四大部門分別為飼料廠、畜牧場、電宰場與化製場，由這四大部門對各自生物安全性的落實與自律構成了整個產業的生物安全網，由於生物安全性之性質乃是屬於全或無，也就是這四大部門必須嚴守各自生物安全性的確實實施，只要其中有任何一個部門所執掌的生物安全性產生漏洞，將致使疫情蔓延、消費者恐慌、致使產業重創而崩盤！而主管產業的公部門農政機關則扮演引導、督促與執法的角色，確保與畜牧產業相關生物安全網的完整。

## (二)構成生物安全性之要素一：隔離

生物安全性首重隔離，隔離為生物安全性的基礎，也是第一道防線，套句戰略上的術語叫做「阻敵於境外」，防止生物性病原之入侵。

### 1.隔離的對象

為病媒，泛指能攜帶生物性病原入侵之媒介，舉凡人員、車輛、器材、野生動物、昆蟲等皆是。

### 2.隔離的規劃

隔離首先必須在場(廠)區附近明確建立隔離帶，一般而言大多是圍牆，以防外來的人員與車輛任意闖入。而且圍牆的開口只能有一個，才可以避免走後門規避消毒程序，造成防疫上的漏洞。唯一的出入口必

須要有門禁系統，換言之，任何的人員與車輛進入場（廠）區都必須獲得許可後方得進入。

其次場（廠）域內的建築間也必須維持適當的距離，並注意人員、物料、器材的動線規劃，以期場（廠）域內一旦發生疫情時能迅速將疫情控制在小區域內，以防疫情在場（廠）域內快速的擴散。

場（廠）域最好能以網目為雀鳥所無法通過之防鳥網籠罩，藉以避免野生動物的入侵。倘若場（廠）域太大，無法以防鳥網完全覆蓋，退而求次嚴禁場（廠）域內有飼料或可供野生動物採食的原料四處散落，避免誘引野生動物入侵覓食。房舍建築以密閉式為主，倘若無法改造成密閉式，則通風口如窗戶都應有紗網裝設，出入口則應有紗門或以有相互交疊到塑膠長片攔阻野生動物之入侵，避免野生動物長驅直入。

除此之外，要求外來訪客穿連身防護衣，並戴口罩、頭套、手套與鞋套，也一種隔離的方式。藉此將訪客身上可能帶有的外來病原體，隔離包覆在訪客的身上，使其無法在場內散播。

### (三)構成生物安全性之要素二：消毒

#### 1.消毒的定義與原理

在畜牧相關產業，消毒指的是使用物理或化學方法將微生物殺死或抑制，藉以防止病原性微生物散播或感染家畜、禽之手段。

物理法：主要是利用溫度致使病原體起蛋白質變性甚至灰化之效果，在畜牧產業常用的方法為噴火槍之火烤消毒法（此為疫病流行期間，接續噴霧消毒乾

燥後所使用的消毒法)，或疫苗瓶與接種相關器材使用後的水煮消毒；或是改變病原體周遭的滲透壓，讓其身處高張壓或低張壓的環境，抑制甚至殺死病原體；還有生石灰遇水產生高熱殺死病原體。

化學法：利用強酸、強鹼使病原體的蛋白質變性，或利用氧化劑產生自由基攻擊病原體，或使用有機溶劑（液）溶解病原體外層的脂質，以及使用氯、氣、碘等化學物質殺死病原體。

## 2. 消毒劑的種類

### (1) 酚劑 (Phenol compound)

為煤焦油的衍生物，帶有松焦油之氣味，加水後呈現乳白色狀，且較不易受到環境中有機物質之存在而影響到殺菌效果。

### (2) 鹼 (Alkalis)

氫氧化物為強鹼而重碳酸鹽與碳酸鹽為弱鹼，其中氫氧化鈉（又被稱做苛性鈉）與氫氧化鉀（苛性鉀）泡製成 2% 的熱溶液之消毒效果強，可使病原菌之蛋白質溶解，但對操作者也是具有高危險性，一般大都泡成進入牧場與畜舍前靴浴用的消毒液；而碳酸鈉 ( $\text{NaCO}_3$ ) 大多以 4% 之溶液清洗乘載過死禽之器具與車輛。俗稱生石灰的氧化鈣 ( $\text{CaO}$ ) 則是泡成 20% 濃度之石灰乳來噴灑，或是用來灑佈在泥土地面與平飼結束後之糞便墊料上，經攪拌後再灑水，藉其轉變成熟石灰時所放出之熱量與鹼離子來殺死病原體；熟石灰（氫氧化鈣）大多調配成高濃度的懸浮液對畜舍進行噴灑消毒。



### (3)酸 (Acid)

酸可致使病原體的蛋白質凝固而變性，常用的無機酸為鹽酸與過醋 (peracetic acid)，而有機酸則為磷酸 (phosphoric acid) 與乳酸 (lactic acid)。使用前應將欲被消毒的畜舍與器材清洗乾淨，去除有機物質 (飼料、糞便、墊料、灰塵、血液、膿液) 與金屬離子的干擾，使用時也要避免日光曝曬，以免效果不佳。

### (4)四級銨 (Quaternary ammonium)

使用之為濃度 400-800 ppm，性質為陽離子肥皂 (有別於一般家庭用的陰離子肥皂)，無色、無臭、無刺激性，卻兼有清潔劑及除臭功能，若搭配溫水或鹼液，可有加成的效果，但遇酸則消毒的效果不彰。

### (5)氯劑 (Chlorine compound)

如漂白水等，因其性質不安定，容易遇熱蒸發或被日光破壞，最好收藏在蔭暗處。以水稀釋後會產生游離的氯離子，殺死病原體之效果取決於游離氯離子的濃度，稀釋倍數越低使得游離氯離子的濃度越高則效果越佳，因此有效的氯離子濃度至少在 200 ppm 以上，且以溫水稀釋之效果較冷水好，但是副作用為會刺激呼吸道與皮膚，且容易對器材造成腐蝕，減損彼等之使用年限。由於在弱酸性環境下效果最佳，故應配合酸劑一起使用。

### (6)碘劑 (Iodophors)

消毒時的有效劑量為 50-75 ppm，與酸劑一起



使用之效果最佳。碘劑不僅對器材具有腐蝕性，且因為碘為黃褐色，還會沾染衣物。由於碘易揮發，所以當碘劑色澤變淡，甚至消失，代表碘消散，將會使消毒之效果不如預期。使用前要將被消毒的空間與器材上的有機物質先清洗乾淨，否則消毒效果會大打折扣。

#### (7) 醛類 (Aldehyde)

最常用的是甲醛與戊二醛。40%的甲醛液俗稱福馬林，可採噴灑或煙燻 (Gaseous fumigation) 消毒的方式 (一般而言，溫度與溼度愈高則效果愈佳。在密閉空間中，每 2.8 平方公尺以 120 mL 的甲醛液加入承載 60 g 高錳酸鉀 (KMnO<sub>4</sub>) 的容器中，煙燻 20 分鐘。)。甲醛容易受到有機物質的存在而影響消毒效果，且作用較緩慢需要較長的時間，又甲醛對黏膜具有刺激性、腐蝕性及致癌性，操作者必須防護全身並小心進行，且甲醛不可對禽畜噴灑。戊二醛在酸性時較穩定，因此市售商品乃以 2% 的酸性溶液之包裝型態出售，但使用前應以鹼劑調成鹼性水溶液，因為其消毒活性在鹼性時比較強，且有顯著的溫度依賴性。

#### (8) 氧化劑 (Oxidizing agents)

使用之為濃度 2.5%，主為過氧化氫 (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 之製劑，與酸劑並用效果更佳。在消毒過程會分解成水及氧，因此對環境的衝擊小，但由於市售產品濃度約為 85%，經長期儲放後啟用時需小心，因為可能會有大量氧氣產生，應避免火源，以防引起火災。

### 3.使用消毒劑之注意事項

#### (1)被消毒畜舍與器材之材質

倘若建材與器材的表面粗糙（如木材）或畜舍地面為吸收性強的泥土或砂土，則必須選用滲透力強並提高消毒液之濃度水。

#### (2)有機物質

畜舍中的有機物質如飼料、糞便、墊料、灰塵、血液、膿液，在消毒前應該先以強力水柱沖洗乾淨（器具亦然），因為這些有機物質的存在，不僅會降低消毒劑的效力，往往也是病原體的躲藏處，能保護病原體，避免其暴露在於消毒劑中。

#### (3)溫度

大多數消毒劑的效力乃與溫度成正比，溫度愈高則消毒的效果愈好。除了要調高稀釋水的溫度，也儘可能啟動畜舍的保溫系統以提高空氣、建材與器具表面、地面的溫度，冬天時更應降低消毒劑的稀釋倍數以提高濃度，並增長噴霧後接觸作用的時間，採用自然乾燥，而非開啟通風系統強迫風乾。

#### (4)稀釋用水的水質

調配四級銨或碘劑為消毒液時，稀釋用水應避免含礦物質多的硬水，否則會顯著降低消毒的效果，尤其在我國大多數的畜牧場為了省下水費大多採用地下水。

#### (5)作用時間

氧化劑類的消毒作用非十分快速，相對而言，

醛類卻很慢，因此不同的消毒劑的作用時間必須依其性質而做改變，原則上儘可能讓消毒液附著在畜舍與器材的表面越久越好，換言之消毒液越慢乾燥越好，故除了煙燻消毒在作用時間過後必須採用通風設施排氣外，其餘的消毒液噴霧後皆以自然乾燥為宜。

#### (6) 輪替

消毒劑種類繁多，應依需求輪流使用，切勿長期使用某一種消毒劑，否則會人擇地篩選出對其具抗性之優勢病原體。

#### (7) 防護

由於消毒劑或多化少會對人體造成傷害，應此在操作時，草作者應穿防護衣與高筒膠鞋，並戴活性炭口罩、頭套、手套與安全護目鏡，站在上風處操作。

#### (8) 浸泡抗生素溶液

有些畜牧場會以含抗生素的溶液浸泡種蛋或器材，但此舉只對細菌有效，對病毒無效，且長期以往會造成人擇地篩選出對其具抗性之優勢有害菌。

### 4. 消毒之程序

倘若畜牧場感染疫病，應先採用全面強力噴灑酚劑或搭配鹼液之戊二醛，然後將死禽、糞便、墊料未吃完的飼料與可拆卸之器具浸漬其中，未飲畢的飲水加入酚劑或搭配鹼液之戊二醛時要注意稀釋倍數，接續才進行銷毀或拌以生石灰掩埋之動作。若畜牧場為

感染疫病，則所飼養之畜、禽統出後，移除未吃完的飼料、未飲畢的飲水、排泄物與墊料。

無論畜牧場有無感染疫病，再以強力水柱將殘存的糞便、墊料、飼料與灰塵沖洗乾淨，然後開啟通風設施進行風乾，待乾燥後，接續噴灑含四級銨、氯劑、碘劑、酸劑、鹼劑或氧化劑等消毒液，將所欲消毒的所有表面皆噴灑上一層水霧（用手掌一按，會立即出現一個手印），並待其自然乾燥。

若畜牧場感染疫病或處於疫病流行期間，可於消毒劑噴灑乾燥後，加做火烤消毒與福馬林煙燻消毒。火烤消毒乃是以連接瓦斯桶的噴火槍實行之。將強力火焰在畜舍物體之表面上下左右快速移動，移動之速度為讓被火烤的表面達到足以殺滅病原體的瞬間高熱，但又不至於達到表面材質的燃點。尤其是對非平面的表面，火焰移動的速度要更快，以免材質受熱不均而爆裂。因此進行火烤消毒時最好僅有一人為之，以免多人邊聊天邊操作，無意間放慢噴火槍之移動速度，而釀成火災或爆炸。操作完後鎖緊瓦斯桶的開關，待噴火口的火焰自然熄滅後，在將高溫的噴火口置入冷水中，以免不小心造成人員的燙傷。

運動場的泥土或砂石地面，以及去除排泄物後的糞溝，應以生石灰灑佈，前者尚須翻土攪拌，最後則灑水處理。

#### (四)構成生物安全性之要素三：疫苗接種

##### 1.何謂疫苗

以被殺死的特定病原體、減去活性的病原體或毒

素、或病原體的特定蛋白質或修飾過的多醣製成製劑，將之接種至家畜、禽，使其免疫系統對這外來物引起一種或同一類特定病原的免疫反應，並產生對抗該病原或相似病原的抗體。當家畜、禽日後受到該類病原體之感染時，已存在家畜、禽體內的抗體便能對抗入侵的病原體，發揮保護的效果。

## 2. 疫苗的種類

### (1) 死毒疫苗（去活性疫苗）

藉由化學藥劑或是加熱，將病原體之結構破壞致死，但由於尚殘存部分完整的結構，可誘發家畜、禽之免疫反應。因為毒性較低可能無法引起完整的免疫反應，因此保護時效較短，日後必須追加接種疫苗，以延續抗體的保護效力。

### (2) 活毒疫苗（活體減毒疫苗）

鑑於有些病原體，家畜、禽的免疫系統乃是偵測其外部構造，因此減低其所產生的毒性物質或代謝產物，並不會影響抗體的產生。經由培養技術產製活體的病原體，但在培養過程中，利用化學藥劑、改變物理條件、或是改造病原體的遺傳物質，藉以降低或去除病原體的致病力所製成的活毒疫苗。

### (3) 類毒素疫苗

某些病原體本身對家畜、禽無害，但其所釋放之毒素卻會危害家畜、禽的健康，因此可將改變毒素之結構，使其失去毒性，以期達到能誘家畜、禽之發免疫反應，卻不傷害家畜禽。

#### (4)次單元疫苗

這類疫苗，只需利用病原體或毒素的部分結構變能引發家畜、禽的免疫反應，產生抗體。

#### (5)結合疫苗

利用病原菌表面的多醣結構進行修飾，結合上特殊結構的蛋白質、毒素或醣類，藉以啟動家畜、禽的免疫系統製造抗體。

#### (6)基因重組載體疫苗

將病原體能製造誘發家畜、禽免疫反應蛋白質的DNA切成片段，利用載體技術將此DNA片段植入酵母菌的染色體所形成的質體中，再將質體接種入酵母菌，利用此酵母菌大量生產該片段之病原體蛋白質來製作疫苗。

#### (7)DNA疫苗

此為另類的疫苗概念，針對家畜、禽特定的目標細胞，透過經改造的病毒或細菌對家畜、禽進行感染，藉以插入能產生病原體特定蛋白質的基因於家畜、禽的染色體內或調節家畜、禽特定目標細胞的基因表現，誘發家畜、禽免疫系統的活化產生抗體。

### 3.疫苗的接種方式

#### (1)點眼、點鼻與噴霧

點眼、點鼻與噴霧的原理皆是讓疫苗接觸家畜、禽的黏膜，進而達到接種的目的。黏膜的免疫系統能對所吸入或食入外源性種類繁雜的抗原進



行準確的識別，並對病原體之抗原作出反應，此法適合攻擊黏膜之疫病的疫苗接種，能使家畜、禽接種均勻，為活毒疫苗的較佳的接種方法。將稀釋搖勻後的疫苗，以滴瓶在眼與鼻孔滴一滴約 0.05 mL，讓疫苗滲入眼中與吸入呼吸道。但當家畜、禽個體數眾多時，則改採原理相同，但較為省工的噴霧接種，進行前先關通風設施，用紗布過濾，用噴霧器均勻噴灑在雞舍空氣中，噴霧時噴頭離雞 1.5 公尺，噴完 20 分鐘後才重新啟動通風系統，之後再於飲水或飼料中加入抗生素，藉以防止氣囊發炎。

## (2) 注射

以由針筒與針頭所構成的注射器執行之。執行注射前注射器應經熱水煮沸或或以壓力鍋消毒 15 分鐘，待冷卻後才使用，切勿以酒精或石炭酸等消毒劑進行消毒，主要是害怕消毒不夠完全。以注射器抽取疫苗前，應激烈搖動已稀釋好的疫苗瓶，使內容疫苗液混合均勻，再使用固定之針頭抽取疫苗，但更換其他的針頭進行注射家畜、禽。嚴禁使用同一針頭免疫全場家畜、禽，最好是每隻動物使用一個針頭，以避免不同疾病之交叉感染。若嫌麻煩，退而求其次至少是同一胎或同一欄位使用一針頭。注射部位應先以 70% 酒精棉拭淨過後才進行注射。對於不同日齡之家畜、禽與不同的注射部位，應挑選合適的針頭型號，且針頭尖必須保持尖銳，不可存在倒鉤。注射時應以水平方向入針，入針後先倒抽，若見到血液進入針筒內則必須拔出針頭重



新插入，重新倒抽，直到沒見到血液進入針筒內方才進行注射。注射時必須確認每隻接受注射的家畜、禽都應確實接收足夠劑量的疫苗，注射後的家畜、禽應先做記號藉以辨識注射與否。

### I. 皮下注射

皮下注射是目前普遍採用的方法，注射部位豬大多在耳根處，而雞多在頸部，注射時要捏住皮膚提起再刺入，防止傷及雞頸部血管與神經。主要是將疫苗注入皮下組織，使疫苗經由微血管吸收進入血流，再藉由體循環到達淋巴組織，進而誘發免疫反應。皮下組織微血管對疫苗的吸收比較緩慢均勻，故以油類當佐劑之疫苗不宜採用此法注射。

### II. 肌肉注射

肌肉注射乃是將疫苗注射於肌肉內，在豬隻的正確注射部位為位於靠近耳根最高點之皮膚鬆摺交界處，注射前要選對針頭型號，使用夠長的針頭，確保疫苗確實有注進膊頭肌內。雞隻則是在腿、胸或翅膀處進行注射。注射胸部肌肉時，應將針頭順著胸骨方向，在雞胸的中間處傾斜 30 度刺入，不可垂直刺入而傷及內臟；若注射處為腿部，應選在腿外側看不見血管處，順著腿骨方向刺入，避免傷及神經血管。

### (3) 藉由飲水供給

此法適合應用在家禽活毒疫苗的接種。在供給含疫苗的飲水前 2 至 3 小時停止供應飲用水，將水

槽、水球或水鐘洗刷乾淨，再用冷開水沖洗一遍，藉以確保無消毒劑或異物殘留。以雞隻數目與日齡精確計算全體雞隻疫苗飲水之供水量，通常 5-15 日齡間每隻雞預計飲用 5-10 mL，16-30 日齡間雞 10-20 mL，30-60 日齡間 20-30 mL。稀釋用的飲水應避免使用含有氯氣的自來水與其它消毒劑的飲用水，可用已放置 24 小時不加蓋且氯氣已蒸散掉的自來水。地下水與井水可能含有重金屬離子與微生物污染應避免使用。疫苗以氯氣已蒸散掉的自來水稀釋後可加入 0.1% 的脫脂奶粉。含疫苗的飲用水的水量應使雞隻在一個小時內飲用完畢，再過半小時後才可餵料，並供應不含消毒劑的飲水直至 24 小時後。

#### (4) 插翅

通常施作於家禽接種禽痘疫苗，3 週齡內僅穿刺一次，而 3 週齡以上則必須連續穿刺兩次，而這兩次雙針上的溝槽都必須沾附疫苗液。以同一柄但帶有溝槽的兩針，先沾附稀釋好的疫苗，在翅膀翼弓上方翼前處的薄膜無血管處進行穿刺。接種三天後必須檢查穿刺種部位是否有小腫塊或紅斑，若有則代表接種成功，若無則必須重新穿刺接種。

### 4. 接種疫苗時的注意事項

#### (1) 疫苗接種計畫

依據國內疫情（傳染病之種類與屬於哪種血清型或病毒株），參考畜牧場過去案例與目前實際之狀況與需求，建立適當完整的疫苗接種計畫，並按

表操課，且應根據母源移行體之力價，決定各種疫苗之首次接種日齡（即免疫適期）。

## (2) 購買疫苗之原則

千萬不要購買未經政府許可的非法疫苗（包含走私的、自國外網購的屠宰場血清）。所購買的合法疫苗，要檢查疫苗瓶口是否黏貼原廠與農委會所查驗合格的編號封籤與政府許可字號？以及察看有效期限。雖然如此，也需藉由口耳相傳或社群網站向同業探聽該廠牌疫苗之效價如何？以防購買到被稀釋的造假疫苗。針對血清型的疫病，購買選用多價疫苗。

## (3) 疫苗之保存

對所購入之疫苗，應依疫苗之性質適當保存，藉以確保在有效期限內使用時，能令家畜禽產生足夠的抗體力價。

- I. 以油類當佐劑之乳化病毒性死毒疫苗，應保存在 4-8°C 的環境中，不可冷凍保存致使油水分離。
- II. 冷凍真空乾燥之活毒疫苗，無論是細菌性還是病毒性，若長時間放置於高溫環境（25°C 達 15 天），將會致使病原體死亡，影響免疫效果，而在 -15°C 以下可保存 1-2 年，而 0-4°C 中保存期則降為 8 個月。
- III 大多數細菌性死毒疫苗乃是以鋁膠當佐劑，其所引發免疫反應之時間比以油當佐劑者為快，應保存在 2°C-8°C，切忌冷凍保存之。
- IV. 以蜂膠當佐劑之死毒疫苗，會因蜂膠之效用加強

疫苗所引起的免疫作用，提昇抗體的免疫效果，並會減輕接種疫苗所引起的副作用。這類疫苗應 2°C-8°C 保冷藏存，不可進行冷凍，且使用前應充分搖盪，使其均勻。

V. 疫苗在運輸和保存過程中，必須維持冷藏狀態，避免溫度過高與日光直接曝曬。

#### (4) 接種前的注意事項

I. 在接種疫苗前後 1 週內，應儘量減少緊迫，不要安排剪喙（家禽）、更換欄舍或限水等操作，且舍內通風良好，提供安靜的環境與適當的溫、濕度，此將有利於接種後抗體的產生。在疫苗接種的前後三天千萬不要進行消毒，前後七天飲水與飼料中千萬也不可以添加抗生素、磺胺劑與抗病毒的藥物，以免殺死活毒疫苗與破壞死毒疫苗的抗原性。但接種前一週可進行驅蟲，可使免疫反應的效果更好，此乃因內寄生蟲會分泌物質安撫免疫系統。

II. 接種前（後）48 小時，可藉由飲水供應電解質與水溶性維生素，以期降低接種時所造成的緊迫，也可於飼料中額外增加維生素 A、E 與甲硫胺酸，凡此皆有利於免疫反應，進而促進抗體的產生。

III. 觀察預定被接種疫苗的家畜禽是否健康？不可有活力差、食慾不振、下痢、發燒或其他病徵，若有，則應暫緩疫苗接種。患病期間也不得接種。

IV 檢查疫苗之有效期限，逾期者或未到期但已經

變質者皆不應使用。並檢視廠商所提供之稀釋液是否仍維持澄清？若呈現混濁則應廢棄不用。

V. 詳細閱讀藥廠所附之說明書，並依照其所規定之用法與用量確實執行。

VI. 計算該次預定注射之家畜、禽頭數與所需疫苗瓶數。

VII. 檢查注射針器是否已完成清洗與煮沸消毒。未予清洗煮沸消毒者，將會造成疫苗及其他物質殘留，產生危害物質之蓄積及細菌污染，影響豬隻健康。

VIII. 除非說明書上記載可一同接種，否則兩種病毒性活毒疫苗接種的日期最好相隔 7-10 天，藉以減少相互干擾彼此的免疫反應。病毒性活毒疫苗與死毒疫苗可同時一前一後分開接種。兩種細菌性活毒疫苗可同時接種。抗生素與磺胺劑對細菌性死毒疫苗沒有影響。而且除非說明書有提到兩種疫苗可先混合在一起後進行接種，否則也不應將防治不同疾病的疫苗加以混合後使用。此乃因同時接種防治幾種不同疾病之疫苗，有時會對彼此免疫反應產生干擾作用。

#### (5) 疫苗粉末之稀釋

I. 無特殊要求的疫苗，可以用滅過菌的生理鹽水、蒸餾水或冷開水加以稀釋。但有些疫苗必須使用專屬的稀釋液。稀釋液不得含有任何消毒劑，也不能用含有氯的自來水，已遭受病原體污染井水也不可直接用來稀釋疫苗，若要使用，應先確定



無重金屬污染，且經煮沸後充分冷卻再使用。

- II. 冷凍乾燥之活毒疫苗，必須用說明書上規定的稀釋液進行稀釋，切勿將不同的疫苗所屬的不同種類稀釋液任意混合使用。
- III. 添加稀釋液進入乾燥之疫苗粉末進行溶解前，應先以滅過菌之針筒、針頭吸取稀釋液，將針頭刺穿裝載乾燥疫苗粉末玻璃瓶之橡膠蓋，此時稀釋液會因為瓶內的真空度，而自動將針筒中的稀釋液吸注至瓶內。倘若無此現象產生，則代表瓶內已失去真空度，此瓶的疫苗粉末可能已經失效，應將此瓶連同疫苗粉末一同煮沸銷毀。但以氮氣填充之疫苗則不在此限。
- IV. 注入稀釋液之疫苗瓶應充分搖盪，使疫苗粉末在稀釋液中完全混合均勻。若混合不均勻則會造成抽取疫苗液時發生困難，且其效力會因為混合不均勻而不穩定。

#### (6) 接種疫苗時之注意事項

- I. 將稀釋後之疫苗瓶置於冰浴中再帶至現場，於注射前才從冰浴中取出並擦乾，並儘快在一小時內施用完畢，否則疫苗液容易失效，特別是在夏季氣溫炎熱時必須特別留意。而畜牧場規模較大時，應加派人手，以期在一小時內完成接種。
- II. 接種完畢後，未用完剩下的疫苗，不可再冰回冰箱流至下次使用，應與空的疫苗瓶經煮沸消毒後才丟棄，或留存消毒後的空瓶，以供查驗所需。
- III. 對接種疫苗後的家畜、禽進行觀察，若產生過敏



反應，應立即對皮下注射 20-40  $\mu\text{g}$  阿托品 (atropine) /kg 體重，或 1-3 mL 劑量為 0.1% 之腎上腺素 (Adrenaline) 溶液，進行急救。

IV. 必須詳細記錄所使用疫苗之廠牌、批號、有效期限、接種日期與接種後之家畜、禽是否產生過敏反應。妥善保管紀錄，可供日後追溯時之參考。

## 5. 反飼

以豬的流行性下痢 (Porcine epidemic diarrhea, PED) 為例，如今某豬場已經感染 PED，卻苦無商業疫苗販售，所以選擇替代方案，將已受感染的哺乳豬犧牲，取出其腸道，以果汁機攪碎後加在飼料中，餵予全場的新女豬與空胎的經產母豬，使其產生抗體，之後新生仔豬藉由吸食初乳而獲得 PED 的移行抗體，對 PED 產生被動免疫。其目的為當豬場內爆發 PED 感染後，在最短的時間內，建立起種豬群的高抗體力價，並終止豬群中持續排放 PED 病毒。

### (五) 飼料廠之生物安全性與其對畜牧產業之重要性

飼料工業是整個畜牧產業的基礎，也是畜牧產業生物安全性不可或缺的一環，倘若飼料廠本身不注重生物安全性，將會成為傳遞疫病的病媒，禍延處於下游的畜牧場，故飼料廠應注重下列之事宜，確保自身與客戶之生物安全性無虞。

1. 進行人車管制：整個廠區，所有的人、車只能有一個進出口，位於警衛室側，由左至右依序為警衛室、人員的消毒室、車輛之噴霧消毒設備。廠區的出入口越多則越不易進行管制，生物安全性遭受危害的機率就

越大。

## 2.消毒

- (1)人員：所有人員經警衛室旁唯一的人員出入口進入廠區時要進行消毒，消毒方式為在警衛室旁設立一間臭氧消毒室，室內的地面置飽含消毒水的踏墊，人員進入消毒室後，門會自動上鎖，室內開始注入臭氧，30 秒後門鎖自動解禁，人所方可進入廠區。
- (2)車輛：所有車輛無論是房車、飼料車、貨櫃車還是貨運車，進入出入口，必須暫停在人員消毒室旁的車輛噴霧消毒區。人員下車進入消毒室進行臭氧與鞋底消毒，車輛則接受來自上、下、左、右的噴霧消毒。車輛消毒區應長 11 公尺，於廠區端應設立一座紅綠燈，當車輛進入該區即亮紅燈，警衛確認車上人員都下車進入人員消毒室後，便啟動噴嘴噴霧進行車輛消毒。噴嘴數目應能同時使該區呈現被水霧完全籠罩狀，並維持 30 秒。待車輛消毒完成，紅燈即自動轉為綠燈，駕駛此時應手持內含消毒水的噴霧罐對駕駛座、方向盤與腳踏墊進行密集噴霧消毒，噴霧完待 30 秒後，才可進入駕駛艙，開車進入廠區。
- (3)廠區無論室內或室外，每週需進行噴霧消毒一次，消滅可能存在之病源。

## 3.避免野鳥與野鼠入侵廠區帶進病源

由於飼料原料可為野鳥與野鼠之食物，而野鳥與野鼠本身可藉由其排泄物散播病源，故必須加以防制。

- (1)野鳥與野鼠之防制，首重廠區室內、外地面不可有

灑落的飼料或飼料原料，以免招惹野鳥入侵採食，因此只要發現地面有灑落的飼料或飼料原料時應立即掃除，特別是在搬運原料與飼料成品入載飼料車之後。

- (2)平倉之光線若太過明亮，野鳥會因為無懼而入侵；但太過昏暗不僅不利於工作之進行，野鼠也喜歡昏暗之光線。其解決之道為在每個平倉的入口設立半透明之塑膠厚軟墊條組，防止野鳥入侵，每晚下班前關閉平倉的各個出入口鐵捲門，防止野鼠入侵。平日需在平倉各處設立捕鼠器材或捕鼠黏板，藉以捕捉入侵之野鼠。

### 3.平倉內應設置「髒區」用來儲源自化製場的羽毛粉、肉骨粉與雞肉粉

雖然購自化製場的羽毛粉、肉骨粉與雞肉粉都經過高溫水解化製，理論應該已將病源殺滅，但若是化製場中動線設計不良，有很大的風險可能會將原料所帶的病源感染給已化製好的成品。因此必須為這些原料在平倉中專門設置儲放區，稱為「髒區」。而飼料配方中若有使用到這些原料，該飼料最好能進行打粒的製成，藉由調質的蒸汽與製粒時的偏心軸對模具的擠壓摩擦產生的高熱，藉以殺滅這些原料可能隱含的病源。除此之外，由於魚粉價高，使其成為極易被摻假的飼料原料，故魚粉中也可能含有羽毛粉、肉骨粉與雞肉粉這三種原料，對於被懷疑或已證實被此三種原料摻假的魚粉，也應儲放在髒區，並用於會被製粒的飼料配方中。

## (六)畜牧場之生物安全性與其對畜牧產業之重要性

## 1. 隔離

(1) 圍牆：畜牧場周圍必須架設圍牆或圍籬，嚴禁外來人、車入侵，包含飼料車、載運動物的車輛、化製場之車輛和業務員的車輛。除了自家車輛之外，在整個畜牧場的設計上，必須能符合工作需要，且又能阻斷隨意進入。

I. 裝儲飼料的筒倉 (silo)，應設立在靠近到馬路的圍牆邊，若原來架設的筒倉不在圍牆邊，則另行在圍牆邊架設新筒倉搭配運輸管線，藉以轉運飼料，如此一來就能避免在各個畜牧場出入的飼料車進入該牧場內。

II. 養豬場在大門處應設有向外突出的載豬台，如此可避免載豬車進入豬場中；養雞場最好能利用場內的車輛，來回載運雞籠，避免周轉於各雞場的運雞車進入場內。

III. 斃 (病) 死畜禽必須以畜牧場內之車輛載出畜牧場至附近指定地點，等候化製廠的車輛來運載，如此可避免化製廠的車輛進入畜牧場中帶來疫病。牧場的車輛返回進入門禁前應該進行徹底的噴霧消毒。

(2) 門禁：畜牧場的辦公室應設在大門處，通往牧場內部的人員出入口應只有一個，而且是設在辦公室處，如此才能進行嚴謹的人員進出管控。

(3) 動線：工作人員經過嚴格的消毒進入畜牧場後，其工作動線應先從幼畜或幼禽舍開始工作，隨後進入日齡、月齡較長的畜、禽舍工作，最後才進入種畜、

禽舍工作，千萬不可違反此一動線，如此可避免將較年長畜禽所適應、已有免疫力而不發病的病源，帶回頭去感染較幼年的畜、禽。每棟畜、禽舍都必須有該舍的專屬資材，在不同棟間資材不可共用或輪用。

- (4)防鳥網：畜牧場之開放式畜舍與運動場應架設防鳥網，藉以防止野鳥入侵帶來疫病，且可避免飼料被野鳥採食的損失。若防鳥網上有野鳥被困住，應立即移除；若發現防鳥網有破損應立即修補。

## 2.消毒

### (1)物件、車輛

外來的物件與車輛在進入畜牧場前一定要先經過徹底消毒才能放行。

I.物件以浸泡法為佳，要將之浸泡在濃度適當的消毒劑中至少 30 秒。噴霧法次之，以高壓水槍將消毒劑水霧均勻灑佈在物體的表面。

II.外來之車輛若不得已必須進入畜牧場內，若能有如同飼料廠之噴霧消毒設施為最佳。若無，退而求其次，要以高壓水槍均勻灑佈消毒劑水霧於車子輪胎前後左右上下各部位、車子底盤、車子外部所有表面，並以內含消毒水的噴霧罐對駕駛座、方向盤與腳踏墊進行密集噴霧消毒。

### (2)人員（含隨身物件）進入畜牧場之消毒

I.任何人由外界要進入畜牧場前，必須先踏入位於辦公室前飽含消毒水的消毒墊上站立 30 秒（30 秒之長短約可接續唱完一遍中文的與英文的生



日快樂歌)，然後才能夠進入辦公室。

- II. Shower in & out：欲進入畜牧場，則必須走進由辦公室通往畜牧場走道上的更衣室，將所有來自外界的衣服完全脫卸，將眼鏡、手錶、手機、筆等欲帶入畜牧場的物品，置入淋浴間旁的紫外線消毒箱進行消毒。然後進入具有對應雙門的淋浴間，用具有消毒成分的清潔品（如藥皂）從頭到腳徹底將自身徹底沖洗乾淨，再以畜牧場內所提供乾淨的毛巾擦乾身體，以另一邊的門離開淋浴間，再穿著也是畜牧場內所提供的乾淨內衣褲、襪子、連身工作服、帽子、襪子與長筒膠鞋。自紫外線消毒箱取出已消毒好的隨身物品，然後進入畜牧場。離開畜牧場則沿原通道反向出來，在進入淋浴間前脫除所有由畜牧場內所提供的衣物（這些衣物由畜牧場內的工作人員回收清洗消毒）後進入淋浴間，再進入更衣室穿回原來留在外界的衣服，進入辦公室，再由辦公室回到外界。
- III. 若無法做到上述 Shower in 流程，至少要要求外來訪客穿著一次性可棄式含頭罩的不織布連身工作服，戴可棄式口罩、可棄式手套，著可棄式鞋套，經過靴浴消毒池，池子與走道同寬，長度則為一般行走速度通過約需 30 秒該有的長度。在通過消毒池的同時，走道頂要噴灑消毒劑的水霧，然後才可放行訪客進入畜牧場。出畜牧場時沿原通道反向回到辦公室，脫卸所有可棄式的防護衣物，留由辦公室工作人員處理棄置，訪客離開辦公室回到外界。



### (3)人員進出畜、禽舍之消毒：靴浴與洗手

在畜牧場內，人員進入畜、禽舍前，必須先以清潔劑依濕、搓、沖、捧、擦之原則清洗雙手、手腕與手臂（若著短袖工作服），然後雙腳站立於畜、禽舍前飽含消毒水的消毒墊，為時 30 秒，時間到後立即進入畜、禽舍內。

### (4)畜、禽舍之管理

I.畜、禽以統進、統出畜、禽舍為最高原則，唯有如此，才能進行徹底的清潔、消毒畜、禽舍。

II.畜、禽舍之清潔、消毒流程依序為清運墊料、高壓水槍清洗、消毒、火烤、生石灰灑佈舍外運動場，其細節詳見章節「三、構成生物安全性之要素二：消毒」之「(四)、消毒之程序」。

### (5)日常排序之消毒

畜牧場每週至少要有一次全場大消毒，疫病流行期間要提高消毒頻率至每週二至三次，也可放消毒水在水簾或噴霧系統中進行畜、禽舍之消毒。

## 3.疫苗注射

(1)畜牧場主事者必須依照所飼養之動物別擬定疫苗注射計畫，並按時確實執行。

(2)與疫苗注射之相關事宜已於章節「四、構成生物安全性之要素三：疫苗接種」中詳述。

## 4.野鼠之防治

(1)由於畜牧場中有飼料可供食用，若不進行防治，易造成野鼠肆虐。但防治之道並非飼養家貓，此乃因

加貓惠賜處遊走，極易成為活動性的病媒，同理畜牧場內也不可以飼養任何種類的伴侶動物。

(2)野鼠防制之道為堅壁清野，封補畜、禽舍與儲藏室的鼠道，不讓野鼠有任何接觸飼料之機會，再於見到老鼠屎處廣置捕鼠設施，或設置毒餌，並定期審視更換。

#### 5.斃（病）死動物之處理

畜牧場難免會有斃（病）的畜、禽，千萬不可在畜牧場內就地掩埋或丟入化糞池中任其自然腐化，此可能會成為疫病的傳染源，應運出場外交由化製廠的車輛運回化製廠進行化製處理。

#### (七)電宰場之生物安全性與其對畜牧產業之重要性

電宰場在生物安全性最主要的任務就是避免載運動物的車輛成為傳播感染性疾病的病媒，以免電宰場成為病源集散地或轉運中心，除此之外，廠房內也應避免微生物污染屠體，而形成食安問題。

##### 1.載運動物的車輛與人員

###### (1)車輛

I.滿載動物之車輛，在離開畜牧場的場域後，應立即張網罩住整個車體，藉以防止羽毛沿途亂飛，而沿途散佈動物可能帶有之病源。

II.電宰場之整個場域應設立前門與後門讓車輛之進出呈現單線前進，避免形成已消毒過籠具與車體準備離場去載運動物的車輛，被進場滿載動物可能帶有病源的車輛所污染。進場的車輛應駛入

前門口後方緊臨的消毒區，消毒區地面裝置向上之噴嘴，噴嘴數目在噴霧時的面積應能同時涵蓋整個車頭加車體的底盤。消毒區之廠區端應設立一座紅綠燈，當車輛進入該區即亮紅燈，警衛確認車上人員都下車進入人員消毒室後，便啟動噴嘴噴霧進行車輛底盤之消毒。並維持 30 秒。待車輛消毒完成，紅燈即自動轉為綠燈，駕駛此時應手持內含消毒水的噴霧罐對駕駛座、方向盤與腳踏墊進行密集噴霧消毒，噴霧完待 30 秒後，才可進入駕駛艙，將車開出消毒區而進入場域。

### III. 離場的車輛

入場的車輛在卸載完裝滿雞隻之籠具後，應以高壓水槍噴射消毒水清洗車斗，之後載滿已消毒過之籠具的離場的車輛應駛入緊臨後門口的消毒區。消毒區地面裝置向上之噴嘴，噴嘴數目在噴霧時的面積應能同時涵蓋整個車頭加車體的底盤。消毒區之廠區端應設立一座紅綠燈，當車輛進入該區即亮紅燈，由警衛啟動噴嘴噴霧進行車輛底盤之消毒。並維持 30 秒。待車輛消毒完成，紅燈即自動轉為綠燈，駕駛方可將車開出門口而離開場域。

#### (2) 人員

- I. 進入場域時之消毒細節如五之(二)之 1 節所詳述。
- II. 駕駛進入場域後不應離開駕駛艙，若因故離開駕駛艙，在離開場域時，駕駛應在出口處接受如同

進入場域時之消毒細節後，應再手持內含消毒水的噴霧罐對駕駛座、方向盤與腳踏墊進行密集噴霧消毒，噴霧完待 30 秒後，才可進入駕駛艙。

## 2. 籠具

籠具卸載動物後，最好能以高壓水槍噴射消毒水清洗。若不能，也須以完全浸泡法浸泡消毒水 30 秒。髒籠具與清洗消毒過之籠具應呈直線前進，以避免髒籠具可能帶有之病源污染清洗消毒過之籠具。

## 3. 人員

### (1) 「髒區」：

舉凡進行操作清洗消毒籠具、車體與掛上動物、電暈、放血、燙毛、脫毛等電宰步驟之工作人員皆屬之。

I. 每日上班工作前應換穿廠區所提供之膠鞋、手套、工作服、帽，下工時將上工時所穿著之膠鞋、襪子、手套、口罩、工作服、帽換下留在場區內（這些衣物由場內的工作人員回收清洗消毒或丟棄），然後進行如同六之 2 之（2）節 Shower in 之步驟進行 Shower out。

II. 工作期間，「髒區」內處理清洗消毒工作之工作人員，絕對不可進入已完成清洗消毒籠具、物品、車體之動線中，反之亦然。

III. 工作期間，「髒區」之工作人員，絕對不可進入「潔淨區」中，反之亦然。

### (2) 「潔淨區」：

舉凡進行操作取內臟、內臟處理、分切、包裝、冷藏等電宰步驟之工作人員皆屬之。每日上班工作前必須在更衣間脫光所有衣物，置於儲物櫃，裸身後先以清潔劑依濕、搓、沖、捧、擦之原則清洗雙手與手腕，再穿上廠區所提供之膠鞋、襪子、手套、工作服、帽，然後準備進入潔淨區。進入前必須先踏入位於潔淨區前飽含消毒水的消毒墊上站立 30 秒(30 秒之長短約可接續唱完一遍中文的與英文的生日快樂歌)，或是涉過需花 30 秒的消毒池，然後才能夠進入潔淨區內工作。下工時將上工時所穿著之膠鞋、手套、口罩、工作服、帽換下留在廠區內(這些衣物由廠內的工作人員回收清洗消毒或丟棄)。

#### 4.場域

##### (1)繫留場

未清洗消毒過之籠具、車體與已清洗消毒過之籠具、車體應呈直線前進，以避免未清洗消毒過的可能帶有之病源污染已清洗消毒過的。

##### (2)廠房內之「髒區」

舉凡進行操作吊掛動物、電暈、放血、燙毛、脫毛等電宰步驟之場域皆屬之。髒區與在該場所使用之器材，必須進行清洗與消毒。

##### (3)廠房內之「潔淨區」

舉凡進行操作取內臟、內臟處理、分切、包裝、冷藏等電宰步驟之場域皆屬之。

I.每日工作完畢，潔淨區與在該場所使用之器材，

必須進行清洗與消毒。

II.潔淨區的室溫應以不超過 16°C 為原則。

## 5.其他

- (1)電宰場由吊掛雞隻、電暈雞隻（電暈豬隻、吊掛豬隻）開始至分切結束，就不再使被電宰的動物接觸地面，如果從脫完毛後，有其中任何一個步驟有接觸到地面，則該屠體或分切部位應棄置，送去化製。
- (2)取完內臟後之屠體，應儘快進行預冷降溫（豬為氣冷式；家禽為水冷式或氣冷式），冷卻後屠體中心溫度應低於 5°C 以下，冷卻過程失重應低於 2%。

## (八)化製場之生物安全性與其對畜牧產業之重要性

化製場在生物安全性最主要的任務就是避免載運斃（病）死動物的車輛成為傳播感染性疾病的病媒，以免化製場成為病源集散地或轉運中心，

### 1.車輛

#### (1)載運動物屍體之車輛

- I.車輛必須要有密閉、防水與防漏之車斗，以防病源之沿路散播。
- II.車輛不能駛入畜牧場之場域內，以防將病源逸入畜牧場內。
- III.畜牧場之斃（病）之動物屍體，必須運出畜牧場外，置於固定地點有蓋之容器內，每次待化製場所派出載運動物屍體之車輛清運屍體後，對該容器（含蓋）與周遭環境進行噴霧消毒。
- IV.車輛回到化製場卸載動物屍體後，應立即以高壓



水槍噴射消毒水清洗車體與底盤，並以內含消毒水的噴霧罐對駕駛座、方向盤與腳踏墊進行密集噴霧消毒。

V.載運動物屍體之車輛絕對不可進入載運化製成品（肉骨粉、肌肉粉或血粉）之車輛所屬之大門與區域。

## (2)載運化製成品之車輛

I.載運化製成品之車輛絕對不可進入載運動物屍體之車輛所屬之大門與區域。

II.車輛離開化製場區前必須進行底盤、駕駛座、方向盤與腳踏墊的消毒（細節詳見六之（二）之1之（2）節）。

## 2.動線之規畫

化製場應有兩個大門，使原料屍體與化製成品（肉骨粉、肌肉粉或血粉）之動線呈直線，避免原料屍體之病源污染到化製半成本或成品。

## 3.人員

### (1)「髒區」：

舉凡進行操作卸載動物屍體與化製機等步驟之工作人員皆屬之。

I.每日上班工作前應換穿廠區所提供之膠鞋、手套、工作服、帽。下工時將上工時所穿著之膠鞋、襪子、手套、口罩、工作服、帽換下留在場區內（這些衣物由場內的工作人員回收清洗消毒或丟棄），然後進行如同六之（二）之2之（2）節

Shower in 之步驟進行 Shower out。

II.工作期間，「髒區」之工作人員，絕對不可進入「潔淨區」中，反之亦然。

(2)「潔淨區」：

舉凡進行操作取化製好之半成品乾燥、粉碎、包裝、入倉等步驟之工作人員皆屬之。每日上班工作前應換穿廠區所提供之膠鞋、手套、工作服、帽，下工時將上工時所穿著之膠鞋、襪子、手套、口罩、工作服、帽換下留在場區內（這些衣物由場內的工作人員回收清洗消毒或丟棄）。

#### 4.場域

(1)廠房內之「髒區」

舉凡進行操作卸載動物屍體與化製機等步驟之場域皆屬之。

I.任何時候，「髒區」內之物品，絕對不可進入潔淨區中，反之亦然。

II.每日工作完畢，髒區與在該場所使用之器材，必須進行清洗與消毒。

(2)廠房內之「潔淨區」

舉凡進行操作取化製好之半成品乾燥、粉碎、包裝、入倉等步驟之場域皆屬之。每日工作完畢，潔淨區與在該場所使用之器材，必須進行清洗與消毒。

(九)公部門在畜牧產業之生物安全性所應扮演之角色

公部門在畜牧產業之生物安全性所應扮演之角色

為規劃政策、宣導、督導與獎懲。其中規劃政策屬於中央部會之職掌；而宣導、稽核與獎懲則為地方政府之職責，且堅守「防疫視同作戰」之原則。

### 1. 中央部會

- (1) 中央各部會應就其所屬畜牧產業鏈之環節，所對應之日常生物安全性，擬定實施辦法，供業者在進行日常生物安全性之措施時能有所依據；並就地方政府回報對業者所進行之宣導、稽核與獎懲之結果，對重大缺失業者派遣學者專家輔導訪視團加強輔導。
- (2) 中央政府當例行境外疫情來臨前，應奉行「預防性之危機管控的成本遠低於危機處理者」之原則，或是無預警式疫情突然爆發之際，應秉持「撲滅火種於燎原之前」的觀念，迅速成立跨部會小組進行協調，擬定撲滅疫情相關措施之標準作業程序，立即動員全國防疫體系，落實撲滅疫情相關措施之標準作業程序。譬如每年秋冬之際候鳥自北方南下過冬前，中央政府應約於9月中成立跨部會小組，將地方政府之防疫體系動員起來，就畜牧產業鏈各環節之生物安全性加強宣傳與督導，並對業者進行獎懲，以期防患於未然。
- (3) 應擬定合理豐厚的補償辦法，使業者勇於通報疫情而非私匿疫情，但也需防範不肖業者，以少報多，或自外場私下引入大量的健康動物企圖魚目混珠，矇騙補償。因此也需設立檢舉專線與信箱，並搭配豐厚的檢舉獎金。

- (4)對於不遵守生物安全性與防疫規範之業者，應採取重罰之原則，且為連續累進開罰之懲處，使其知所敬畏。
- (5)應通盤檢討各地方政府，用於檢查畜牧產業鏈各環節之生物安全性，所對應之人力足夠與否。不足者，予以經費增添人力補強。
- (6)中央相關部會應每年度不定期突襲訪視地方業者，進行生物安全性之督導，再將結果知會地方政府。

## 2.地方政府

- (1)地方政府上承中央部會所擬定之畜牧產業鏈各環節所對應之日常生物安全性實施辦法，對轄區內業者進行宣導、稽核與獎懲。每年初地方政府相關職掌者應擬定訪視業者之期程，按表操課，以無預警之方式對業者進行訪場稽核，就其缺失進行宣導，並對屢勸不改之業者進行懲處，對優良業者進行獎勵。
  - (2)將轄內稽核與獎懲之結果回報予中央部會，作為修改政策之參考。對於重點輔導對象，應請求中央部會派員，隨同學者專家加強輔導，並知會執法機關派員隨同訪視。
  - (3)應將人力與設備不足處呈報中央機關，申請補助。
- (十)如何落實飼料廠與下游畜牧場客戶間生物安全性之鏈結

以生物安全性之觀點視之，飼料廠與畜牧場乃是屬於唇亡齒寒的夥伴關係。兩者間的牽連主要是在飼料

車。

倘若畜牧場的生物安全性沒落實，感染到疫病，而飼料車司機也沒落實其應遵守的生物安全性對車體、踏墊與司機本人的消毒，將致使飼料車被污染，成為散播病源的病媒。當該車駛往其他的畜牧場，而這些畜牧場的生物安全性之實施等級不高，將很可能遭受飼料車所攜帶的病源污染而淪陷。又該車返回飼料廠時，飼料廠本身沒落實對進入廠區車輛應進行車體、踏墊與司機的消毒，則病源將順利進入廠區，進而污染到飼料原料與成品，以及其他飼料車。再藉由運送飼料，將病源載往其他畜牧場，為那些沒落實生物安全性或生物安全性級別不高的畜牧場帶來疫病。

一旦畜牧場感染疫病，若為法定傳染病，不僅所飼養之禽畜被禁止移動，不能出售，還得被撲殺，之後必須經過長時期的反覆消毒與停養，直至通過檢測無再度染病之虞後才能復養。整個過程曠日廢時，甚至造成農戶破產，致使飼料廠無法順利收得應收款，也在該畜牧場停養期間無法對其出售飼料。換言之，飼料廠與畜牧場間具有俱榮俱枯之密切關連性。

因此飼料車以不進入畜牧場卸料為共同的生物安全性最高指導原則。飼料廠可將裝承飼料的筒倉（Silo）設立在廠區靠外界道路邊的圍牆內，讓飼料車在路旁隔著圍牆對筒倉進行卸料。倘若筒倉的位置致使飼料車必須進入畜牧場內卸料，畜牧場一定得恪遵生物安全的準則對車體、踏墊與司機進行徹底的消毒後，方准其進入（其實施方法詳見六）。飼料車返回飼料廠，也應依照飼料廠之生物安全性的準則對車體、踏墊與司機進行徹

底的消毒後，方准其進入（其實施方法詳見五），以免來自外界的病源入侵。

### 三、結語

生物安全性如同一張大網，以畜牧產業之四大部門飼料廠、畜牧場、電宰場與化製場之生物安全性準則為網，各部門自主管理之落實為目，主管產業的公部門農政機關之引導、督促與執法將促使網舉目張，藉此將整體產業籠罩在生物安全性的保護網之下，避免因為疫病的入侵與蔓延造成鉅額的損失、危及國民的健康與消費者信心之潰散。



## 參、雜糧及大宗物資供需及價格變動情勢研究

計畫經費：新台幣 1,071,000 元

實施期間：106 年 1 月 1 日至 12 月 31 日

執行機構：台灣省雜糧商業同業公會聯合會

### 一、計畫目的：

近年來，全球能源、農、工原物料價格大幅上漲，主因人為炒作及全球需求擴增所致，尤其是開發中國家為追求經濟迅速成長，在產能有限下，對能源、農、工原物料的需求增長速度增加，依以往的經驗來看，這樣的需求減緩效果仍有時間限制。屆時，全球仍須面對開發中國家對能源與原物料需求大量擴張的挑戰。

由於天然資源稟賦不同，各國在經濟發展政策選擇上有著優先順序及結構上的差異。近年來，世界各國隨著經濟發展提高對國際的貿易依賴，主要農工原物料等初級產品出口的開發中國家之經濟發展受全球原物料產品價格的波動影響甚鉅。而新興國家為顧及經濟發展與政治穩定，避免高物價造成民怨，也透過補貼手段平抑物價，這些補貼平抑物價政策所帶來的影響可能會使對相關商品的需求有增無減，間接助長物價持續上漲的壓力，也造成各國政府財政負擔加重。

### 二、主要穀物國際供需與價格現況

表 1. 預計 2017/18 年度美國小麥庫存及供應增加而使用量會減少，期末庫存上調 2900 萬蒲式耳。小麥種植的區域下降 4 百萬蒲式耳。2017/18 年度飼料和殘留量下調至 2000 萬蒲式耳。出口方面，小麥保持不變仍有 975 百萬蒲式耳，而春天出口量下降 1000 萬蒲式耳，抵銷增加

的 500 萬蒲式耳的軟紅冬麥和白麥。進口量方面雖增加 500 萬蒲式耳但價格不變。

2017/18 年度全球小麥產量增加約 80 萬噸，但供應量減少 80 萬噸，呈現平衡狀態。全球期初庫存下調至 260 萬，主要是因為澳大利亞 2016/17 年度大幅減產。2017/18 年度世界產量上調至 180 萬噸，其中主要因俄羅斯增加 200 萬噸，巴基斯坦增加 80 萬噸。相反的歐盟則減少 90 萬噸。全球出口下降至 130 萬噸，主要因澳大利亞和歐盟供應減少和市場競爭加劇。相比之下，俄羅斯的出口量上調至 150 萬噸，供應創新紀錄。2017/18 年度全球使用量將小幅調降，庫存量則創紀錄的下降 40 萬噸約 2.68 億美元。

表 1. 世界小麥供應和使用 / (百萬公噸)

2017/18		期初庫存	生產量	進口量	國內飼料量	總計	出口量	期末庫存
World 3/	Dec	255.33	755.21	180.60	142.67	742.12	182.15	268.42
	Jan	252.72	757.01	180.19	143.32	741.70	180.85	268.02
United States	Dec	32.13	47.37	4.08	3.27	30.92	26.54	26.13
	Jan	32.13	47.37	4.22	2.72	30.26	26.54	26.92
Total Foreign	Dec	223.20	707.84	176.52	139.41	711.20	155.61	242.28
	Jan	220.59	709.64	175.97	140.60	711.44	154.31	241.10
Major Exporters 4/	Dec	25.03	221.50	6.66	64.10	150.05	79.70	23.44
	Jan	22.20	220.60	6.66	64.00	149.75	76.90	22.81
Argentina	Dec	0.32	17.50	0.01	0.10	5.60	11.70	0.53
	Jan	0.22	17.50	0.01	0.10	5.50	11.90	0.33
Australia	Dec	7.10	21.50	0.15	3.50	7.00	17.50	4.25
	Jan	4.37	21.50	0.15	3.40	6.80	16.00	3.22
Canada	Dec	6.84	30.00	0.50	3.50	8.70	22.00	6.64
	Jan	6.84	30.00	0.50	3.50	8.70	22.00	6.64
European Union 5/	Dec	10.77	152.50	6.00	57.00	128.75	28.50	12.02
	Jan	10.77	151.60	6.00	57.00	128.75	27.00	12.62
Major Importers 6/	Dec	152.08	202.00	95.78	30.48	276.89	6.46	166.51
	Jan	152.20	202.80	95.48	30.78	277.11	6.46	166.90
Brazil	Dec	2.18	4.25	8.00	0.50	12.10	0.80	1.53
	Jan	2.18	4.25	8.00	0.50	12.10	0.80	1.53
China	Dec	111.05	130.00	3.50	13.00	116.00	0.80	127.75
	Jan	111.05	130.00	4.00	13.00	116.00	0.80	128.25
Sel. Mideast 7/	Dec	13.03	19.42	18.70	5.22	40.47	0.84	9.84
	Jan	13.03	19.42	18.40	5.31	40.50	0.84	9.51
N. Africa 8/	Dec	13.92	18.15	28.35	2.18	45.08	0.69	14.66
	Jan	13.92	18.15	27.85	2.18	45.08	0.69	14.16
Pakistan	Dec	4.33	25.70	0.03	0.80	24.80	0.60	4.66
	Jan	4.33	26.50	0.03	1.00	25.00	0.60	5.26
Southeast Asia 9/	Dec	5.61	0.00	26.00	7.79	24.34	1.07	6.20
	Jan	5.61	0.00	26.00	7.79	24.34	1.07	6.20
Selected Other								
India	Dec	9.80	98.38	3.00	5.00	100.00	0.50	10.68
	Jan	9.80	98.38	2.50	5.00	100.00	0.50	10.18
FSU-12	Dec	21.11	139.27	7.96	31.50	82.99	59.04	26.32
	Jan	21.11	141.27	7.96	32.50	83.99	60.54	25.82
Russia	Dec	10.83	83.00	0.50	20.50	44.00	33.50	16.83
	Jan	10.83	85.00	0.50	21.50	45.00	35.00	16.33
Kazakhstan	Dec	3.36	14.00	0.05	2.10	6.90	7.50	3.01
	Jan	3.36	14.00	0.05	2.10	6.90	7.50	3.01
Ukraine	Dec	1.78	26.50	0.03	3.40	9.80	17.00	1.51
	Jan	1.78	26.50	0.03	3.40	9.80	17.00	1.51

3/世界進出口可能由於銷售年限，運輸途中和運輸途中的差異而不平衡報告一些國家的差異。

4/阿根廷，澳大利亞，加拿大和歐洲聯盟。

5/貿易排除在外內部貿易。

6/巴西，中國，日本，墨西哥，北非，巴基斯坦，中東和東南亞。

7/黎巴嫩，伊拉克，伊朗，以色列，約旦，科威特，沙特阿拉伯，也門，阿拉伯聯合酋長國和阿曼。

8/阿爾及利亞，埃及，利比亞，摩洛哥，和突尼斯。

9/印度尼西亞，馬來西亞，菲律賓，泰國和越南。

表 2. 2017/18 美國玉米是最大生產國，因增加了食物、種子和工業用途 (FSI)，降低了飼料和殘留用等庫存量。伊利諾斯州，明尼蘇達州和俄亥俄州估計產量創紀錄達新高 176.6 蒲式耳/英畝，年度產量上調至 2,600 萬蒲式耳。飼料和殘留量下降 2,500 萬蒲式耳，來到 55.5 億蒲式耳。隨著供應量的增加和使用量的下降，玉米庫存預估上升至 4,000 萬蒲式耳。

2017/18 年度高粱產量預計為 800 萬蒲式耳，雖然收穫面積減少，但每英畝增加 72.1 蒲式耳相對抵銷了面積減少的部分。食用高粱價格預計為每蒲式耳 3.15 美元。

2017/18 年度預測全球穀類產量將增加 30 萬噸至 1,324.2 百萬噸。但其中預測美國境外之國外生產玉米產量將降低，產量減少最多的是俄羅斯、越南和菲律賓，巴基斯坦則為增加。俄羅斯玉米產量下滑，主要是因為生長季節期間暴雨影響了北方生產區域，所以比預期的產量少。

大麥的總產量因俄羅斯產量減少，抵銷了阿根廷產量增加的部分。

表 3. 2017/18 年度全球主要貿易變化包括俄羅斯玉米出口量下降，抵消了泰國增加的產量。根據觀察，巴西 2016/17 年度的玉米出口量減少。2017 年 3 月開始伊朗當地的年度出貨量下調，但越南和菲律賓上升。玉米期末庫存比上個月高，主要反映巴西和巴基斯坦產量的增長。全球玉米庫存為 2.06 億，比上月上漲了 250 萬蒲式耳。巴西期末庫存預計為 4.7 億蒲式耳，比上次預測增加 2500 萬蒲式耳。

表 4. 預計 2017/18 美國大豆季節平均農場價格為 8.80-9.80 美元蒲式耳。豆油價格預測為每桶 32 至 35 美分。表 5. 豆粕價格預測未變每短噸 295 至 335 美元。全球油籽產量預計為 5.810 億噸，共增長 50 萬噸。巴西和歐盟的黃豆產量上調 10 萬噸至 3.486 億噸。巴西黃豆作物增加 200 萬噸至 1.1 億美元。阿根廷大豆產量減少 100 萬噸至 5600 萬噸。其他變化包括：烏克蘭油菜籽產量增加，阿根廷葵花籽產量減少。預計 2017/18 年度全球油籽貿易量為 1.76 億噸，比上年度下降幅度為 40 萬噸/月。美國大豆和澳大利亞生產的油菜籽降低全球出貨量下滑的部份，巴西的大豆出口增加，烏克蘭的油菜籽增加。全球油籽預計庫存為 1.112 億噸，主要是由於大豆庫存增加 40 萬噸，庫存較高的澳大利亞。降低了部分因阿根廷減少的大豆庫存及歐盟減少的葵花籽的庫存。



表 2. 世界穀類供應和使用 / (百萬公噸)

2017/18		期初庫存	生產量	進口量	國內飼料量	總計	出口量	期末庫存
World 3/	Dec	262.40	1,323.92	182.85	817.12	1,354.07	188.51	232.24
	Jan	261.77	1,324.22	183.55	815.32	1,352.23	188.91	233.77
United States	Dec	62.21	383.37	3.58	145.57	329.28	55.65	64.23
	Jan	62.17	384.26	3.58	145.07	329.03	55.65	65.33
Total Foreign	Dec	200.19	940.54	179.28	671.54	1,024.79	132.87	168.01
	Jan	199.61	939.97	179.98	670.25	1,023.20	133.27	168.44
Major Exporters 4/	Dec	27.10	197.45	2.23	91.18	123.43	78.61	24.75
	Jan	27.91	197.55	2.23	90.87	123.12	78.81	25.77
Argentina	Dec	6.91	49.00	0.01	11.72	17.38	31.21	7.33
	Jan	6.95	49.10	0.01	11.72	17.38	31.31	7.37
Australia	Dec	2.01	11.50	0.00	3.64	5.51	6.93	1.07
	Jan	1.78	11.50	0.00	3.34	5.21	7.03	1.05
Brazil	Dec	10.04	97.79	0.85	54.44	64.89	34.02	9.77
	Jan	11.04	97.79	0.85	54.44	64.89	34.02	10.77
Canada	Dec	4.91	26.21	1.06	15.49	23.25	4.75	4.18
	Jan	4.91	26.21	1.06	15.49	23.25	4.75	4.18
Major Importers 5/	Dec	45.36	243.25	130.69	284.91	367.33	10.78	41.18
	Jan	43.69	242.68	131.19	283.81	366.23	10.88	40.44
European Union 6/	Dec	15.12	150.80	16.71	119.48	160.10	8.51	14.01
	Jan	15.11	150.80	16.71	119.48	160.10	8.51	14.01
Japan	Dec	1.69	0.19	16.72	13.07	17.06	0.00	1.53
	Jan	1.69	0.19	16.72	13.07	17.06	0.00	1.53
Mexico	Dec	6.01	31.63	16.90	29.22	48.19	1.30	5.05
	Jan	6.01	31.63	16.90	29.22	48.19	1.30	5.05
N. Afr & Mideast 7/	Dec	12.61	29.99	38.87	60.91	68.91	0.25	12.31
	Jan	12.60	29.99	38.77	60.31	68.31	0.25	12.81
Saudi Arabia	Dec	4.26	0.36	13.01	14.05	14.61	0.00	3.02
	Jan	2.56	0.36	13.01	13.55	14.11	0.00	1.82
Southeast Asia 8/	Dec	3.14	30.01	14.12	36.16	43.76	0.73	2.77
	Jan	3.18	29.44	14.72	36.16	43.76	0.83	2.75
South Korea	Dec	1.85	0.20	9.77	7.54	10.01	0.00	1.82
	Jan	1.85	0.20	9.77	7.54	10.01	0.00	1.82
Selected Other								
	China	Dec	102.49	223.93	16.00	178.85	261.38	0.08
	Jan	102.49	223.93	16.10	178.95	261.48	0.08	80.96
FSU-12	Dec	6.70	89.85	0.72	40.38	55.52	36.27	5.48
	Jan	6.70	89.54	0.72	40.30	55.44	36.37	5.16
Russia	Dec	2.02	42.30	0.11	22.95	32.60	9.86	1.97
	Jan	2.02	42.00	0.11	23.07	32.72	9.66	1.75
Ukraine	Dec	3.04	34.99	0.03	7.24	10.51	25.41	2.15
	Jan	3.04	34.99	0.03	7.04	10.31	25.61	2.15

3/世界進口由於銷售年度的差異，在途糧食和某些國家的報告差異，出口可能不會平衡。

4/阿根廷，澳大利亞，加拿大，巴西和南非。

5/歐盟，墨西哥，日本，選定北非和中東，韓國，東南亞和台灣。

6/貿易不包括內部貿易。

7/阿爾及利亞，埃及。



表 3. 世界玉米供應和使用 / (百萬公噸)

2017/18		期初庫存	生產量	進口量	國內飼料量	總計	出口量	期末庫存
World 3/	Dec	227.34	1,044.75	146.48	652.40	1,068.01	151.61	204.08
	Jan	228.75	1,044.56	146.08	650.57	1,066.73	151.51	206.57
United States	Dec	58.30	370.29	1.27	141.61	319.04	48.90	61.92
	Jan	58.25	370.96	1.27	140.98	318.66	48.90	62.93
Total Foreign	Dec	169.04	674.47	145.21	510.79	748.97	102.72	142.16
	Jan	170.50	673.60	144.81	509.59	748.07	102.62	143.65
Major Exporters 4/	Dec	18.33	149.50	0.41	66.30	85.70	64.70	17.83
	Jan	19.33	149.50	0.41	66.30	85.70	64.70	18.83
Argentina	Dec	5.76	42.00	0.01	8.50	12.50	29.00	6.27
	Jan	5.76	42.00	0.01	8.50	12.50	29.00	6.27
Brazil	Dec	9.57	95.00	0.30	52.00	61.50	34.00	9.37
	Jan	10.57	95.00	0.30	52.00	61.50	34.00	10.37
South Africa	Dec	3.00	12.50	0.10	5.80	11.70	1.70	2.20
	Jan	3.00	12.50	0.10	5.80	11.70	1.70	2.20
Major Importers 5/	Dec	21.82	122.41	85.80	153.25	206.20	4.03	19.80
	Jan	21.86	121.84	86.40	153.25	206.20	4.13	19.77
Egypt	Dec	1.89	6.00	10.00	13.40	15.90	0.01	1.98
	Jan	1.89	6.00	10.00	13.40	15.90	0.01	1.98
European Union 6/	Dec	7.55	60.09	16.00	56.00	74.80	2.00	6.84
	Jan	7.54	60.09	16.00	56.00	74.80	2.00	6.83
Japan	Dec	1.32	0.00	15.00	11.50	15.10	0.00	1.22
	Jan	1.32	0.00	15.00	11.50	15.10	0.00	1.22
Mexico	Dec	5.41	26.20	16.50	24.30	42.30	1.30	4.51
	Jan	5.41	26.20	16.50	24.30	42.30	1.30	4.51
Southeast Asia 7/	Dec	3.14	29.96	14.10	36.10	43.70	0.72	2.77
	Jan	3.18	29.39	14.70	36.10	43.70	0.82	2.75
South Korea	Dec	1.83	0.08	9.70	7.50	9.80	0.00	1.81
	Jan	1.83	0.08	9.70	7.50	9.80	0.00	1.81
Selected Other								
Canada	Dec	2.04	14.10	1.00	8.40	14.00	1.30	1.84
	Jan	2.04	14.10	1.00	8.40	14.00	1.30	1.84
China	Dec	100.72	215.89	3.00	166.00	240.00	0.05	79.56
	Jan	100.71	215.89	3.00	166.00	240.00	0.05	79.55
FSU-12	Dec	3.11	43.25	0.45	15.98	18.66	25.76	2.38
	Jan	3.11	42.75	0.45	15.68	18.36	25.56	2.38
Ukraine	Dec	1.58	25.00	0.03	3.80	5.10	20.50	1.01
	Jan	1.58	25.00	0.03	3.80	5.10	20.50	1.01

3/由於銷售年度，在途糧食和報告的差異，世界進出口可能不會平衡在一些國家的差異。

4/阿根廷，巴西和南非。

5/埃及，歐盟，墨西哥，日本，南方韓國，台灣和東南亞。

6/貿易不包括內部貿易。

7/印度尼西亞，馬來西亞，菲律賓，泰國，和越南。

表 4. 世界大豆供應和使用 / (百萬公噸)

2017/18		期初庫存	生產量	進口量	國內粉碎	總計	出口量	期末庫存
World 2/	Dec	96.62	348.47	150.41	301.57	344.72	152.45	98.32
	Jan	96.49	348.57	150.17	301.45	344.47	152.19	98.57
United States	Dec	8.20	120.44	0.68	52.80	56.64	60.56	12.12
	Jan	8.21	119.52	0.68	53.07	56.83	58.79	12.79
Total Foreign	Dec	88.42	228.03	149.73	248.77	288.08	91.90	86.20
	Jan	88.28	229.05	149.49	248.38	287.64	93.40	85.78
Major Exporters 3/	Dec	62.23	176.92	1.93	90.74	99.15	82.40	59.54
	Jan	62.23	177.92	1.93	90.74	99.15	83.90	59.04
Argentina	Dec	36.42	57.00	1.70	44.84	49.45	8.50	37.17
	Jan	36.42	56.00	1.70	44.84	49.45	8.50	36.17
Brazil	Dec	24.86	108.00	0.20	42.00	45.70	65.50	21.86
	Jan	24.86	110.00	0.20	42.00	45.70	67.00	22.36
Paraguay	Dec	0.82	9.40	0.01	3.70	3.78	6.00	0.45
	Jan	0.82	9.40	0.01	3.70	3.78	6.00	0.45
Major Importers 4/	Dec	22.79	18.18	127.25	120.68	144.56	0.40	23.26
	Jan	22.73	18.20	127.25	120.68	144.56	0.40	23.23
China	Dec	20.39	14.20	97.00	95.00	110.80	0.15	20.64
	Jan	20.39	14.20	97.00	95.00	110.80	0.15	20.64
European Union	Dec	1.06	2.48	14.00	14.50	16.15	0.20	1.19
	Jan	1.06	2.50	14.00	14.50	16.15	0.20	1.21
Japan	Dec	0.21	0.26	3.30	2.35	3.51	0.00	0.26
	Jan	0.21	0.26	3.30	2.35	3.51	0.00	0.26
Mexico	Dec	0.15	0.48	4.30	4.72	4.76	0.00	0.17
	Jan	0.15	0.48	4.30	4.72	4.76	0.00	0.17

2 /世界進口由於當地銷售年度的差異以及報告的進口和出口之間的時間滯後，出口可能不會平衡。因此，世界的供應可能不等於世界的使用。

3 /阿根廷，巴西，巴拉圭和烏拉圭。

4 /中國，歐盟，日本，墨西哥和東南亞（包括印度尼西亞，馬來西亞，菲律賓，越南和泰國）。

表 5. 世界豆粕供應和使用 / (百萬公噸)

2017/18		期初庫存	生產量	進口量	總計	出口量	期末庫存
World 2/	Dec	12.52	236.97	63.86	233.79	67.25	12.30
	Jan	12.38	236.73	63.47	233.12	67.18	12.28
United States	Dec	0.36	41.82	0.27	31.12	11.07	0.27
	Jan	0.36	41.82	0.27	31.12	11.07	0.27
Total Foreign	Dec	12.15	195.15	63.59	202.68	56.19	12.03
	Jan	12.02	194.91	63.20	202.00	56.11	12.01
Major Exporters 3/	Dec	7.81	74.12	0.04	25.99	48.25	7.74
	Jan	7.81	74.12	0.04	25.99	48.25	7.74
Argentina	Dec	3.33	34.42	0.00	3.06	31.20	3.50
	Jan	3.33	34.42	0.00	3.06	31.20	3.50
Brazil	Dec	4.00	32.50	0.03	17.48	15.25	3.80
	Jan	4.00	32.50	0.03	17.48	15.25	3.80
India	Dec	0.48	7.20	0.01	5.45	1.80	0.44
	Jan	0.48	7.20	0.01	5.45	1.80	0.44
Major Importers 4/	Dec	1.41	16.45	37.68	53.47	0.53	1.54
	Jan	1.26	16.45	37.58	53.37	0.50	1.42
European Union	Dec	0.20	11.46	19.20	30.34	0.30	0.21
	Jan	0.17	11.46	19.20	30.34	0.30	0.18
Southeast Asia 5/	Dec	1.17	3.22	16.73	19.61	0.23	1.28
	Jan	1.05	3.22	16.63	19.51	0.20	1.19

2/世界由於當地銷售年度的差異和報告的進出口之間的時間滯後，進出口可能不會平衡。

因此，世界的供應可能不等於世界的使用。

3/阿根廷，巴西和印度。

4/歐盟，東南亞和日本。

5/印度尼西亞，馬來西亞，菲律賓，越南和泰國。

### 三、原物料價格變動情勢

重要農工原物料出口常因應國際情勢變化而頻繁變動，是國內市場價量波動的重要因素。例如，近年美國頁岩油開採技術成熟，產量大幅提高導致國際油價走低，但另一方面中東地區戰爭又起，影響供給穩定，再度推升原油短期價格。此外，近期新興國家大力發展經濟，在經濟型態轉變下，大幅增加對重要農工原料的消費需求，升高了全球資源爭奪的競爭性；其它亦有天災人禍等相關因素，提高原物料供應的不穩定性，影響國際市場價格，同時也對台灣經濟社會造成衝擊。

世界貿易組織（WTO）於 2014 年 11 月通過貿易便捷化協定修正議定書，我國於 2015 年 7 月 20 日完成簽署程序並向 WTO 提交「接受書」，展現推動自由貿易的立場與決心；而各國也積極推動區域經貿整合，「跨太平洋夥伴協定」（TPP）談判於 2015 年 10 月 5 日達成共識，中日韓自由貿易協定（FTA）、「區域全面經濟夥伴協定」（RCEP）、「跨大西洋貿易與投資夥伴協定」（TTIP）等亦積極諮商中，如何在此一趨勢下確保農業永續發展，已成為各國農業施政的重大挑戰。

#### 四、結語

全球農工原物料供需關係處於非常脆弱的平衡中，因此推升了能源與原物料之價格，造成各國面臨高通膨的壓力。一國政府為穩定物價，其政策工具不外乎是匯率及降關稅，監控市場價格及轉知業者提前採購大宗物資等四大措施進行。同時，企業亦應利用政府建立之國際原物料資訊平台，密切注意原物料資訊波動狀況、提升生產效率、分散採購區域及與上游業者簽訂長期契約等，始能有效因應及研判持續上升的國際原物料價格。

## 肆、強化小麥倉儲管理，以增進食品安全之研究計畫報告

計畫經費：新台幣 1,673,000 元

實施期間：106 年 1 月 1 日至 12 月 31 日

執行機構：台灣區麵粉工業同業公會

### 一、計畫目的

台灣因地理條件與人民膳食習慣所致，目前政府所訂的「糧食管理法」，明列稻米與小麥(麵粉)為最主要糧食。稻米是國內自產，且為照顧農民，由政府設置「糧食平準基金會」收購農民所生產的稻米來作為公糧，並設置倉庫或委託民間倉庫收購公糧，用以調節國內稻米的供需。該公糧倉庫之設備、管理、營運，主要機關的行政院農業委員會農糧署訂有週詳的規範，作為運作的依據。但供應國內主要糧食泰半的小麥，則因非國產，一向即由民間的麵粉業自行進口及收儲。然而小麥的倉儲管理是否妥適，其倉儲損失是否影響麵粉業的營運，倉儲小麥的品質變化，對其產品及下游加工品，有無影響，會不會產生食品安全問題，在在都需要加以研究。

麵粉業為使營運順利，十分重視小麥的倉儲管理，但穀物的倉儲設備、管理技術及危害穀物的病蟲源，都隨著時間在演進，而麵粉業者乃營利事業，基於成本考量，無法投入資金，進行強化小麥倉儲管理的研究。近來由於食安問題頻傳，引起各界十分的重視食品安全，政府也積極推動食安五環的措施，期能改善食品安全的問題。小麥乃麵粉及下游眾多麵食製品的基本原料，其購入倉儲、加工、運輸之管理是否得宜，對各項麵食製品的衛生安全，有極大的影響，有必要加以探討。

我國受氣候因素所限，不利於小麥生產，所需食用小



麥，幾乎全賴進口。進口小麥在購進時，需經各項檢驗，完全符合國家食安規定才能進口，但所進口小麥，在小麥生產國已有相當的儲存時間，加上裝運時，其溫濕度亦有所變化，雖然運抵台灣後，大都能在短期間內予以加工出售。但各麵粉廠為加工調配所需，都要庫存相當的小麥，該倉儲小麥因生產地區，運輸過程與在國內倉儲時之溫度、濕度條件不同，都可能影響其品質，因此必須有良好的儲存方法及管理，才能確保小麥品質。況且小麥係屬活性的植物種子，在倉庫儲存中的溫度、濕度、雜質都會影響其受到黴菌、蟲卵的侵襲程度，而使小麥品質產生物理及化學的不同變化；何況外在的蟲、鳥、鼠等危害，也會使其發生損耗與腐敗等情事，在在都會影響倉儲中的小麥品質。如何利用完善的倉儲設施及良好的管理技術，來改善小麥在倉儲中的損失，實需加以研究，而將此研究結果，提供麵粉業，以強化小麥倉儲管理，確保小麥品質，俾增進食品衛生安全，以免影響國人消費麵食的信心，促使麵食產業持續發展。

## 二、穀物倉儲：

自古以來，穀物就是人類的主要熱量來源，亦即為人類的主要糧食，因此穀物的生產備受人們的重視，用以維持生存所需。但是穀物的種植有季節性，並且要經過一定的生長期，才能收穫，而人們對食物的需求，則是每日持續的，所以不論一年一期或兩期的穀物。都無法每日持續供應，何況又有天災、人禍的情事發生。因此為了穩定供應持續不斷的生存所需之糧食，古云“積穀防飢”，古時的農民就有儲存穀物的行為，早期農民以竹籠、草、木竹房等來儲存穀物。後來人類由部落社會逐漸發展成國家組



織，執政者為維持其軍民有充足的食物，以確保其政權的穩定，所謂的“築高牆，廣積糧”，而廣置倉庫，以收儲向人民徵收的穀物。然為確保其收儲穀物的品質與數量，逐漸形成倉儲穀物的管理。

由於人類科技進步，人口逐年增多，而且人口大都集中在都市，為供應聚集人口的需要，各種倉儲穀物的設備與方法更加進步。通常儲存穀物的方式有袋裝、散裝，其倉庫則有平倉、圓筒倉等。

### 三、穀物倉儲的困擾

穀物在倉儲期間，會受到外在的蟲菌、鳥、鼠侵襲與倉庫設備條件、氣候變化及內在的穀物含水量、雜什物、溫度等因素影響，而使所儲存穀物發生品質及數量的變化，造成穀物倉儲的困擾與管理的難題，其中又以昆蟲的危害最為嚴重。

#### (一)穀倉蟲害：

##### 1.存於小麥倉庫的蟲害類型：

##### (1)無脊椎動物：

- a. 穀蠹 (*Rhyzopertha dominica*): 是啃食小麥內部的常見害蟲，屬於鞘翅目 (Coleoptera) 長蠹蟲科 (Bostrichidae) 昆蟲，在 28°C 下完成一世代約 36 日，雌蟲交尾後產卵於麥粒上或麥粒間，幼蟲能咬破麥殼直接侵入為害。是穀倉最主要害蟲，對穀物損失造成嚴重影響。成蟲喜於每日黃昏在倉庫內外飛翔進行繁殖交配。
- b. 象鼻蟲 (*Sitophilus oryzae*): 屬鞘翅目 (Coleoptera) 椰象鼻蟲科 (Dryophthoridae) 昆蟲，其成長受溫

度影響極大，在 27.2°C 時每世代需 25 天，在 17°C 時需 92 天，在 13°C 時成蟲幾乎呈現不活動狀態。成蟲以口器將小麥嚙成深孔，產卵於孔內。幼蟲自孵化後，即向麥粒取食，蛀穿成彎曲隧道而成長。

- c. 麥蛾 (*Sitotroga cerealella*): 屬鱗翅目 (Lepidoptera) 旋蛾科 (Gelechiidae) 昆蟲，為穀物最常見且危害最嚴重的鱗翅目害蟲。在常溫狀況下，一世代在穀物平均發育期約 36 天。雌蟲產卵於穀粒表面，幼蟲能直接危害麥粒，也會引起其他害蟲的危害。此蟲對溫度的適應性較強，在 18°C 低溫倉中，此蟲也能繁殖為害。
- d. 外米綴蛾 (*Corcyra cephalonica*): 屬鱗翅目 (Lepidoptera) 螟蛾科 (Pyralidae) 昆蟲，為麵粉廠常見之積穀害蟲，常在麵粉廠內的環境與設備中繁殖。主要為幼蟲危害，成蟲於交配後產卵於粉屑或小麥表面，孵化幼蟲侵入麵粉中吐絲結成厚絲網，使麵粉結塊，幼蟲潛伏其內取食，為害甚嚴重。
- e. 麵粉甲蟲 (*Tribolium castaneum*): 屬鞘翅目 (Coleoptera) 擬步形蟲科 (Tenebrionidae) 昆蟲，小麥經加工成麵粉儲存時，此蟲常造成嚴重危害。成蟲會分泌臭液，常造成異味，大量危害後，常使麵粉結塊，而變質不能食用。
- f. 甲殼蟲 (*Oryzaephilus surinamensis*): 屬鞘翅目 (Coleoptera) 細扁甲科 (Silvanidae) 昆蟲，當工廠的粉屑愈多則此蟲發生愈頻繁。幼蟲性活潑，

嚙食穀物外部或侵入其他害蟲所穿的孔隙中，尤喜食胚芽。幼蟲在夏天 2 周即充分成長，成長的幼蟲以粘質分泌物，將穀物或其加工品綴成繭狀覆蓋物，化蛹其中。幼蟲發育因溫度和養分而異，在適宜環境 2~3 周，不適環境可長達 4 個月。

g. 蟑螂與蒼蠅、蟎等：雖不直接啃食穀物，但可傳播病原體，而且其分泌物產生惡臭，污染穀物，影響飲食安全。

(2) 脊椎動物：鳥類除直接食用穀物外，濕鳥屎為酸性具有腐蝕性，污染廠區地面引起人員滑跤，沾污行人，腐壞屋外設施。濕鳥屎容易滋長黴菌、細菌。鳥體也會夾帶跳蚤類病媒昆蟲。鳥為病毒的中間寄主，再經由蚊子傳染人類。又鳥類棲息處所容易破壞工廠的建築物，阻擋建築通風設備。

一隻約 2-4 公克的老鼠，每晚可消耗 30 公克的食物。每隻大老鼠每天排出 40-100 粒鼠屎及 100 灘的鼠尿（小老鼠約為 20-50 粒鼠屎及 14CC 的鼠尿），對倉儲穀物造成嚴重的污染。老鼠約為 50 種疾病的病媒，況且鼠牙每天長 0.4mm，硬度為 moh5.5，咬力 500kg/cm<sup>2</sup>，每秒咬合 6 下，因此老鼠會不斷的咬東西，除咬食倉儲穀物外，也會破壞廠區的設備及建物。

(二) 其他影響因素：

1. 穀物含水量與溫度：穀物為感濕性物體，會因大氣的乾濕而改變其含水量。各種穀物含水率與大氣相對濕度之間，在一定溫度下具有一定的平衡關係。一般而言，將穀物靜置於某固定溫度和濕度環境下，經過一段長時

間，含水率即達平衡狀態，此時穀物含水率謂之平衡含水率（表一）。

表一 穀物長期儲存於各別溫度與相對濕度環境下之最終平衡含水率

溫度 水份	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C	45°C
12%	54.6	56.6	58.7	60.7	62.6	64.6	66.6	68.6	70.5
13%	62.4	64.1	65.8	67.6	69.3	71.0	72.6	74.2	75.8
14%	69.3	70.8	72.2	73.7	75.1	76.5	77.8	79.2	80.4
15%	75.3	76.6	77.8	79.0	80.0	81.2	82.8	83.8	84.4
18%	88.3	88.8	89.3	90.0	90.5	91.0	91.5	92.0	92.5
24%	98.0	98.1	98.2	98.3	98.3	98.4	98.5	98.6	98.6
25%	98.5	98.6	98.7	98.7	98.8	98.8	98.9	99.0	99.0

儲存之穀物含水率每減少 1%或穀溫每降低 6°C，則儲存穀物的安全儲存期即可增加一倍，而相對濕度高於 65%時，會增加長霉的機會與昆蟲活動力。小麥水份含量在 12-13%，是小麥安全儲存的水份含量。然而台灣位處亞熱帶，高溫與潮濕的時間較長，而高溫與高相對濕度正是穀物受到霉害與蟲害的重要因素，因此如何掌握從溫帶地區所進口的小麥含水量，及建造較不受高溫多濕的環境影響的穀倉，是台灣麵粉業儲存小麥時所必須考量的重要課題。

- 氣候變化：如前所述，台灣的氣候高溫多濕，且季節變化大，而穀類熱傳導係數約為  $0.0004\text{cal/cm}\cdot\text{s}\cdot\text{°C}$ （為水泥的 1/5~1/10），是不良導體，傳熱慢，尤其是在穀倉中間層之穀物，不易受到外在氣溫變化的影響，但也不易散熱，長久儲存期間，中間層穀溫可能高於上層、下

層或倉壁邊穀溫。由於穀倉內各穀層溫度的差異，會導致空氣產生對流效果，促使各層穀物發生水份移轉現象。也因穀溫傳遞極慢，因此內部穀溫的變化不會立即顯現出來，需經一段時間，內部穀溫才會外顯。而穀溫過高時，會使穀物發生質變，所以在倉儲管理上，必須十分注意穀溫變化趨勢。

如果穀倉溫度過高，高溫穀層所蒸發出的水氣，隨倉內對流向上移動時，倘倉頂溫度低，此水氣即凝結於倉頂，此即為冷凝水，該冷凝水流下時會使上層倉儲穀物受潮，而產生發霉現象。上層穀物也會吸收空氣中的濕氣，而發生回潮現象。以上種種因氣候變化所產生現象，都造成倉儲穀物在管理上的困擾。

### 3. 穀物雜質與粉塵：

(1) 穀物雜質：穀物收穫時，會有植物的莖葉、泥土、碎石等參雜其間，這些非植物種子統稱為穀物雜質或粗雜（Dockage）。台灣所進口散裝美國小麥，由於美國在出口港的集貨倉庫，均設有清除設備，所有出口小麥均經清除，因此其小麥較為乾淨，亦即所含粗雜較少。而部份以貨櫃進口的美、澳小麥，為節省內陸運輸成本，大都將貨櫃直接運至農場裝貨，因此粗雜含量較多。穀物收儲進倉時，若其雜質含量過多，由於雜質較能夾帶昆蟲或菌種，而增加倉儲穀物劣變的機率。

#### (2) 粉塵：

A. 認識粉塵：凡是呈現細粉狀態的固體物質，均稱為粉塵（Dust），又有許多的稱謂，如灰塵、塵埃、煙塵、粉末等。穀類粉塵，大都在穀物運輸或加工



的過程產生，因穀殼帶有茸毛及所吸附的灰塵、昆蟲與細菌的產物，經過運輸或工的摩擦脫落，即成所謂的穀類粉塵。粉塵的濃度以單位容積（空間）所含的粒子數目或重量來表示，濃度愈高，其危險程度愈大。一般人類的肉眼只能看到粒徑  $50\mu\text{m}$ （微米）以上的粉塵，粒徑小於  $5\mu\text{m}$  的粉塵（吸入性粉塵）需藉助顯微鏡才能看到。在大氣中能長期漂浮的懸浮粉塵，其粒徑小於  $10\mu\text{m}$  的固體微粒。而在重力作用下，於較短時間內沉降在固體表面的粉塵，其粒徑則屬大於  $10\mu\text{m}$  的固體微粒。

人體可吸入的粉塵，其粒徑大於  $10\mu\text{m}$  時，在進入呼吸道後，可被鼻腔、咽喉與上呼吸道阻隔。而粒徑小於  $10\mu\text{m}$  的粉塵，被人體吸入呼吸道，會深入肺部，無法排出，沉積於肺部之中，對人體造成長期危害。

#### B. 粉塵的危害：

- a. 損失商品價值：穀物粉塵如不清除乾淨，而混雜在穀物商品之中，會使商品外觀不佳，導致商品價值下降。穀物粉塵是穀物害蟲生存的溫床，也是微生物生長的物質來源，而蟲害與霉菌都會使穀物品質劣變，甚至無法食用，而不具商品價值。
- b. 對人體的危害：人體吸入一般粉塵，會刺激粘膜，而產生鼻塞、流鼻涕、喉嚨疼、咳嗽等症狀，甚者會造成氣喘 / 支氣管炎（Asthma/bronchitis），過敏性肺炎（Hypersensitivity pneumonitis）。倘人體吸入含



有高濃度微生物感染的有機粉塵，會發生有機粉塵中毒症（Organic Dust Toxic Syndrome, ODTS），其症狀為：在吸入後 12 小時產生像流行感冒症狀、虛弱、頭疼、發冷、疼痛、呼吸急促等。

- c. 衝擊環境：粉塵會對工廠週邊的居民造成困擾與傷害，導致當地民眾的抗爭，影響工廠的營運。

表二 具爆炸性粉塵類別

類別	粉 塵 名 稱
食物	醣類、蛋白質、脂肪、纖維素。(稻穀、小麥、豆類、棉花...等)
金屬類	鋁、鎂、鐵、錳、矽、鈦、鋅...等
塑膠系	醋酸纖維、硝酸纖維、木質素樹脂、酚樹脂、聚乙烯、聚苯乙烯、合成橡皮...等
其他	煤炭、硫黃、木屑...等

- d. 粉塵爆炸（Dust explosion）：所謂的爆炸，係指因驟然發生化學與物理等反應後，引發氣體體積之急速膨脹現象。發生粉塵爆炸必須具有可燃性粉塵、火源、空氣（助燃）、濃度（密閉空間）四大要件。

一般 200 篩目（mesh）以下可燃性粉塵，其本身必須乾燥而粒徑愈均勻，粒子愈小的，則越易爆炸，而且其爆炸威力越強大。通常溫度、壓力愈高時，其最低火源所需的能量也越低，危險性也越高。事實上發生粉塵爆炸的火源，大都不是明火，常見的火源，包括靜電放電、摩擦、

機械設備或其他設施產生電弧、機械軸承等過熱，而明火大都來自工作人員的菸蒂等餘燼。

表三 倉儲中的穀物粉塵粒徑分布概況

類型	總粉塵收集於各種懸浮微粒 (PM) 分布之百分比 (%)					
	< 125 $\mu$ m	< 100 $\mu$ m	< 10 $\mu$ m	< 8 $\mu$ m	< 4 $\mu$ m	< 2.5 $\mu$ m
玉米	62.0-86.0	54.1	5.00-12.0	5.00-12.0	0.600-3.00	0.200-1.00
麥	33.0-78.0	34.3	-	3.00-4.00	-	-
梁	60.0	34.3	-	-	-	-
稻穀	-	44.2	-	-	-	-
黃豆	-	50.6	-	-	-	-

發生粉塵爆炸，必須是粉塵懸浮於空氣中，而非靜止的粉塵，而且其場所的氧含量大於 10% 以上。粉塵與空氣混合之最低濃度達到每立方公尺五毫克，且需密閉空間，因空間開濶，濃度不足，只能迅速燃燒，不會發生粉塵爆炸。

在紀錄中最早的粉塵爆炸是公元 1785 年，義大利杜瑞市 (Turin, Itay) 的麵粉倉庫。西元 1878 年 5 月 2 日，美國明尼蘇達州的瓦許本 (Washburn) 麵粉廠發生穀塵爆炸，造成 22 死，摧毀全美最大粉廠，還夷平另外五座麵粉廠，導致全美麵粉產量減少三分之一。

#### 四、倉儲管理的改善：

(一)衛生與清潔：穀倉衛生清潔是最好的防蟲方法，因此應加強下列工作：

- 1.穀倉周圍應保持清潔，不要有垃圾、廢物、植物，其排水系統應順暢，不宜有積水，避免寄生蟲及細菌繁殖，

而污染穀物。

- 2.運送穀物進入穀倉的車輛，應檢查確認是否密封，且須保持清潔，以免帶入害蟲或病菌。
- 3.穀倉卸麥清空後，使用真空吸塵器清除任何遺留的穀物，並刷除倉筒內壁的餘穀或塵埃，及清潔地板。
- 4.清潔倉儲設備所有出入口，避免灰塵堆積。
- 5.穀物入倉前應先加以清潔，將粗雜、金屬、石土等予以清除，以增加倉存時間與空間，並可減少蟲害發生。

(二)穀倉通風：台灣氣候高溫多濕，穀物又是活體，具有呼吸作用，因此倉儲穀物時，容易發生溫度上升，造成穀物變質或滋生蟲害與黴菌，而穀倉通風便是維持倉儲穀物品質的重要方法。何謂通風，即是利用氣流來快速降低倉儲穀物的溫度，如果倉儲穀物溫度降低，會減緩昆蟲的活動與減少黴菌的生長。通風的原理，係在密閉空間利用動力，使空氣產生氣流，快速移動帶走熱度。

據研究，環境溫度對昆蟲影響甚大，當環境溫度高於 $50^{\circ}\text{C}$ 時與低於 $-17.7^{\circ}\text{C}$ 時，昆蟲會在數分鐘內死亡，而環境溫度在 $25\sim 32^{\circ}\text{C}$ 時，則是昆蟲最佳活動狀況。穀物的發霉也與溫度上升，黴菌增生息息相關。

表三 環境溫度對昆蟲的影響

溫度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	影響
$>50^{\circ}\text{C}$	數分鐘內死亡
$>35^{\circ}\text{C}$	減少活動
$25\sim 32^{\circ}\text{C}$	最佳狀況
$19\sim 25^{\circ}\text{C}$	近似最佳狀況
$5\sim 15.5^{\circ}\text{C}$	數天內死亡
$-17.7^{\circ}\text{C}$	數分鐘內死亡

穀物儲放不超過3個月，穀物溫度不超過28-30°C時，可防止穀物結塊在穀倉壁上。倘穀物儲存超2-3個月，穀物溫度大於28-30°C和相對濕度低於65-70%，則通入空氣溫度需比穀物溫度低5°C。穀物儲存溫度升高(發熱)時，通入空氣溫度不可超過30-32°C，以免影響穀物散熱。通風方式有抽風式(底部排風)與送風式(頂部排風)兩種。

如何進行通風，應注意下列事項：

- 1.確定穀物是否將儲存超過3個月。
- 2.測量穀物溫度，以確認是否需要通風降低穀物溫度，穀物溫度>28-30°C。
- 3.使用風扇需先了解天氣狀況。
- 4.計算啟動風扇運轉使穀溫下降時間。

(三)翻倉：短期儲存穀物最有效控制害蟲的技術之一，是將庫存穀物進行翻倉。也就是將倉儲穀物由原來穀倉換到另一個穀倉，如此可能會導致更多破損穀粒與粉塵，但可限制昆蟲孵化與生命週期，達到防蟲的效果，不過會增加費用的支出。

(四)粉塵的處理：穀倉產生穀物粉塵是無法避免的，但是要減少粉塵的危害，首先是減少粉塵的排放，在發生源頭附近即予收集，加以處理排除，以降低危害程度，因此最重要的是倉庫空間要密閉，利用管路吸穀塵，形成負壓，減少外洩。

- 1.收集粉塵的系統：包含集塵罩(又稱風罩)、風管(導管)、粉塵收集器(空氣清淨裝置)、風扇(排氣機)四部份。

- (1)集塵罩：其目的主要為限制或減少粉塵從發生源擴散，並引導空氣捕捉粉塵，經由風管排出。其效果與集塵罩的型式與設置位置有很大關係。
- (2)風管：為空氣從集塵罩至排氣口之路徑，其結構須為不受外壓影響、腐蝕之結構，管路內之流速能使有害物不沉降或空氣滯流。可分為吸氣風管及排氣風管。風管最好為圓管，其次為方形管，再其次為矩形管。
- (3)粉塵收集器：為使排出之空氣，不致染污排出口附近之大氣確保排出空氣之品質。其粉塵分離原理計有：重力分離、離心力分離、過濾分離、濕式分離、靜電分離等。惟因用途與設備費用等因素的考量，其選擇設置各自不同。

表四 各種集塵裝置的實用範圍

分類名	形式	粉塵粒徑 ( $\mu\text{m}$ )	壓力損失 ( $\text{mmAq}$ )	集塵率 (%)	設備費	運轉費
重力集塵裝置	沈降室	1000-50	10-15	40-60	小程度	小程度
慣性力集塵裝置	Louver	100-10	30-70	50-70	小程度	小程度
離心力集塵裝置	Cyclone	100-3	50-150	85-95	中程度	中程度
洗淨集塵裝置	Venturi Scrubber	100-0.1	300-900	80-95	中程度	中程度
音波集塵裝置		100-0.1	60-100	80-95	中程度 以上	中程度 以上
過濾集塵裝置	Bag Filter	20-0.1	100-200	90-99	中程度 以上	中程度 以上
電器集塵裝置		20-0.05	10-20	90-99.9	大程度	小中程度

(4)風扇：其功能為產生壓力使粉塵從集塵罩吸入，排氣口排出。風扇可分為軸流式與離心式兩種。軸流式風扇，其原理類似家用電風扇，進風口與出風口平行，空氣沿軸向流動，風壓較低，風量較高。離心式風扇，其原理類似旋轉的兩傘甩出傘面雨滴，進風口與出風口垂直，利用離心力產生高壓差，風量較低。

2.穀塵除收集排放外，尤應重視平時防護，以預防塵爆災害發生，最需注意的項目：

(1)控制（降低）粉塵量：定期使用吸塵器打掃穀倉，採用密閉式的機房，風管應善加保養，以防止粉塵外逸。在倉儲運送機、斗升機和其他機具之組件上用布濾式及旋風式集塵器直接集塵。

(2)防止火花的產生：避免傳動皮帶太鬆、磨損或斷裂而產生火花。在斗升機運轉時，如腳管內壁發生撞擊聲，應立即檢查或更換以免軸承發熱。馬達開關之保險絲盒、線路、照明設備等需按標準規格裝置。裝設過熱感測器以防軸承、馬達皮帶、滑輪等發熱。在明顯處應張貼「嚴禁煙火」之警示標誌，以防止工作人員吸煙其煙蒂餘燼之明火，引發無法收拾之災難。

(五)有害生物之防治：倉庫與所儲藏的穀物，是一個巨大的複合體，棲息其間的有害生物，其生長繁育都受到該環境的生態條件所影響，因此除了以穀倉的清潔、衛生、通風、翻倉、集塵等手段來控制穀倉環境，以降低有害生物的生存與活動條件外，尚需以更積極的方法，來加以防治。

1.應用物理隔絕方式，阻止有害生物進入穀倉，如設置完全密閉式的倉門，以完全阻隔害蟲、老鼠、鳥類等侵入



倉庫。設置倉門防鼠板以防止老鼠爬進穀倉。利用細孔徑的細網將倉庫所有倉儲設備的入口或通風口予以封閉，以防止有害生物的進入倉庫。裝設補鳥網來防止各種鳥類飛進倉庫。

2. 為減少倉庫內有害生物，設置捕鼠器、放置毒餌，以捕殺老鼠。設置捕蟲器、蟲餌袋放置費洛蒙誘劑或食物誘餌，或在倉門口加裝燈火引誘器，來捕捉倉庫害蟲。
3. 害蟲防治：穀倉有害生物，雖有上述二項措施，但是穀物本身常帶有各種形態的蟲體進入穀倉，該蟲體進入穀倉後，遇有適當的環境，即會展開活動及其生活史，造成穀倉蟲害，因此穀倉蟲害防治，是維護倉儲穀物品質的重要工作。

(1) 防蟲：使用天然除蟲菊或合成除蟲菊類藥物，定時噴灑，用來驅蟲。或用昆蟲生長抑制劑，使昆蟲在繁殖或脫皮時死亡。

(2) 殺蟲：理想的穀物殺蟲劑，應具有之特性為，殺蟲性高，可殺不同種類的昆蟲，對人體低毒性，對環境安全，無不良味道，安全性好且至少一年有效。通常使用噴灑、噴霧及空氣霧之殺蟲劑於麥倉外部，使昆蟲失去活動力或死亡。而麥倉內部倉壁之害蟲，則可使用 Malathion, fenitrothion, Tempo-賽扶寧等來消除。不同國家或地區所使用的穀物殺蟲劑自不相同，但其種類則分屬無機藥劑 (Silicagel)，有機磷酸鹽類似除蟲脂 (低毒性第滅寧)，昆蟲生長抑制等，並依其不同目的來使用。

(3) 燻蒸：防蟲的最後步驟，則是用燻蒸劑，以氣體方式殺蟲。此法可穿透穀物並且殘留量低，容易達到藥物

殘留量標準，又能達到百分之百的殺蟲。

燻蒸劑的使用需在室溫 4.5°C 以上，且室溫高時效果較佳。由於是氣體，因此其濃度高的會往低的移動，而達到全面殺蟲的成效。並且全數藥量可以一次投入穀倉中，較為節省人力，惟穀倉必須安全密閉。進行穀倉燻蒸前，應先了解穀倉溫度、水份、何種害蟲、可燻蒸的時間，以何種藥物進行燻蒸，並由具有安全裝備的專業訓練人員來進行，穀倉外面應張貼危險告示牌。常用的燻蒸劑有硫酰氟 (Sulfuryl Flouride)、磷化氫 (Phosphine)、磷化鋁 (Aluminum phosphide) 等。

(4)熱處理 (Heat Treatment)：如前所提，溫度高於 50°C 時，昆蟲會在數分鐘內死亡。因此有用熱來殺蟲。將穀倉溫度加熱至 50-60°C，並維持一天，使昆蟲從裂縫中跑出並死亡。惟需有加熱設備，且進行時需將穀倉中對熱敏感的儀器設備移開或保護。

## 五、發展趨勢：

邇來地球氣候十分異常，目前南北半球溫差高達約 100°C，而許多地區的氣溫、雨量也都有劇烈的變動，甚多傳統主要穀物生產與出口的地區，也都面臨氣候變化的問題。加上經濟發展、醫療發達、人口持續增加，而且又越來越向都市集中，世界各國要供應集中在都市的人口所需糧食，勢必儲存更多與保存更長的穀物，來提供良好品質與衛生安全的糧食，以安定民心。

穀倉溫度與濕度是影響倉內昆蟲與細菌活動的重要因素。穀物在儲存過程中，濕度達 70-90%，真菌即開始活動，而使穀物產生大量的熱能，即所謂的“發熱”現象，且倉

儲穀物孔隙小，導熱性差，所以熱量很難及時散發，造成熱量積聚，最後發展為穀物黴變、發酵，使其品質劣變。當儲存穀物發熱時，倘使倉內溫度達 25~30℃，會促使倉內害蟲加速活動，以危害穀物。

目前電子監控設備日漸發達，今後應善用電子監控技術結合資訊雲端，來監控穀倉的溫、濕度變化，了解穀倉內部變化情況，以便適時採取各種防治措施，以達杜漸防微的效果，當是現代穀物倉儲管理的發展方向。

#### 六、結語：

台灣受天然條件所限，無法生產足夠的糧食，據政府資料顯示，台灣的糧食自給率僅三成多，因此必須仰賴大量進口的糧食，其中主要糧食的小麥，幾乎全賴國外進口。然而全球氣候的異常，使得傳統生產穀物地區的穀物生產與貿易更加不穩定，但為維持國人所需的穀物供應無缺，適當的儲存穀物是必要的手段。

儲存穀物，在倉儲管理上有其困擾，為克服穀物倉儲的難題及促使穀物倉儲管理現代化，籲請政府籌集部份資金，輔導穀物儲業，引進電子監控設備技術結合雲端資訊，建立現代化的穀物倉儲管理，以降低倉儲穀物的損害，維持其品質與衛生，俾確保我國的糧食穩定供應暨全民的膳食安全。

## 伍、探討健康養生粗食文化之五穀米和堅果類零售價格調查

計畫經費：新台幣 630,000 元

實施期間：106 年 1 月 1 日至 12 月 31 日

執行機構：高雄市雜糧商業同業公會

### 一、計畫目的：

本計畫繼續運用高雄市雜糧公會長久以來建立之調查管道，查詢高雄港玉米、黃豆每日之大盤價格，提供政府及相關單位和業者做參考。

基於國人的飲食總離不開大魚大肉的美味佳餚，也因為長期不當的飲食習慣，造成現代人各類疾病發生機率也相對提升，為找回健康的身體，許多學者專家陸續倡導粗食的文化，粗食就是粗茶淡飯，吃食物最原始的風味，符合粗食的食材相當多，但大致分為穀物類、豆類、堅果類、根莖花果類和蔬果菇類，其中前四類亦可統稱為五穀根莖類。

公會為此針對五穀米類以及堅果類做一深入調查，也提供中小型雜糧業者經營之參考。

### 二、美國芝加哥玉米、黃豆期貨價格走勢

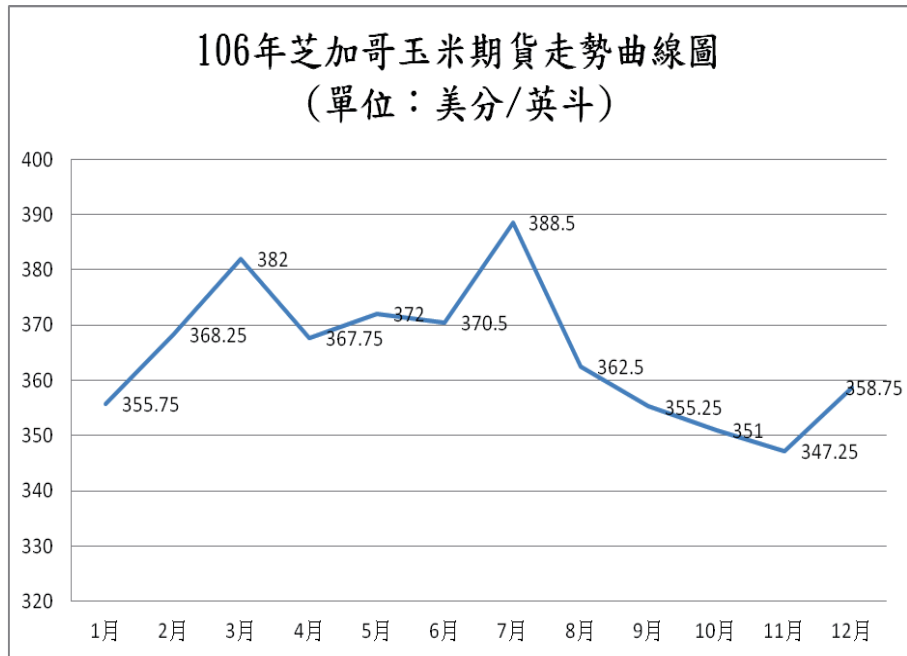
#### (一)玉米期貨走勢（圖一）

今年芝加哥玉米期貨全年價格走勢如下，1 月時由於許多玉米原本耕地轉為改種植黃豆使玉米價格一路上漲。到 2 月時國際需求旺盛的帶動下仍續漲，但庫存增加及天候轉佳的因素下，行情處於上下震盪的格局。3 月時受到南美洲玉米大豐收及美元貶值的影響，行情反轉走弱。到 4、5、6 月時期，雖然庫存數量多，但受到天候多雨的影響，對穀物生長有所影響，期貨行情報價

維持在穩定的上下區間，變動不大。

7 月時主要受到國際小麥上漲的衝擊，以及乾旱少雨天候的影響下，行情走強，但隨著天候轉好，降雨紓緩乾旱使行情又反轉向下，呈現先漲後跌之走勢。8 月時也是由於下雨型態有利穀物生長，呈現向下之走勢。9 月、10 月時由於天候影響玉米種植造成買玉米棄黃豆現象，但隨著美國農業局上調玉米產量，庫存量增加，行情有向上走揚之勢。11 月時空頭開始回補，雖國際庫存增加，但期貨行情仍走強。12 月時雖受到反聖嬰現象影響及空頭市場回補現象反彈，但由於出口數據不佳，期貨行情受到壓制。(由以上資料製成圖表僅供參考)

(圖一)

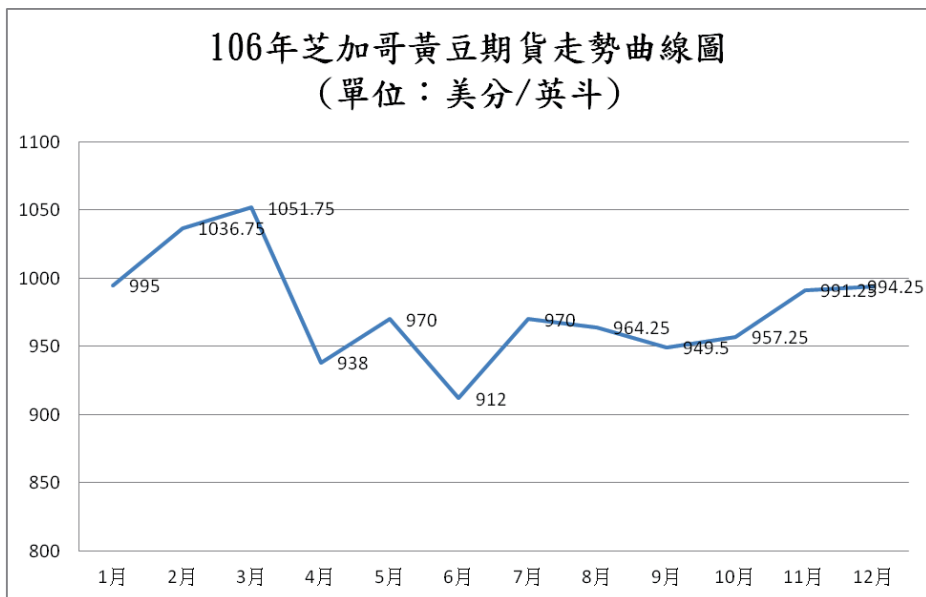


(二)黃豆期貨走勢 (圖二)

106 年黃豆芝加哥期貨全年行情價格走勢如下，1 月時黃豆產區受到天候不穩及國際需求強勁的影響下，行

情走強並突破千元關卡，2月時報價也是受到美國惡劣天候而上揚，但隨著美國農民提前趕在南美洲黃豆收成前出售，使行情又下跌，3月和4月份報價主要也是受到南美洲黃豆大豐收、庫存量大增的關係造成期貨價格走弱，但隨著產區持續下雨黃豆產可能出現不確定變數，行情4月底時反彈強升。5月時由於巴西政治危機巴西幣值貶低的影響下，行情呈現走弱之勢，6月時受到中國大量採購黃豆及多雨的影響行情上升，但隨著天候好轉造成行情微幅走弱。7月時由於受到小麥大漲連帶影響黃豆價格也衝高並一度升破千元關卡，但隨著天候降雨因素使行情出現震盪。8月至10月也都是由於天氣因素使國際盤勢出現忽強忽弱波動之勢。11月時空頭市場出現回補現象大盤行情走強，12月時南美洲反聖嬰現象乾旱少雨行情又上揚，但隨即因為天候轉降雨，期貨價格又呈現走弱現象。以上資料並製成圖表僅供參考。

(圖二)



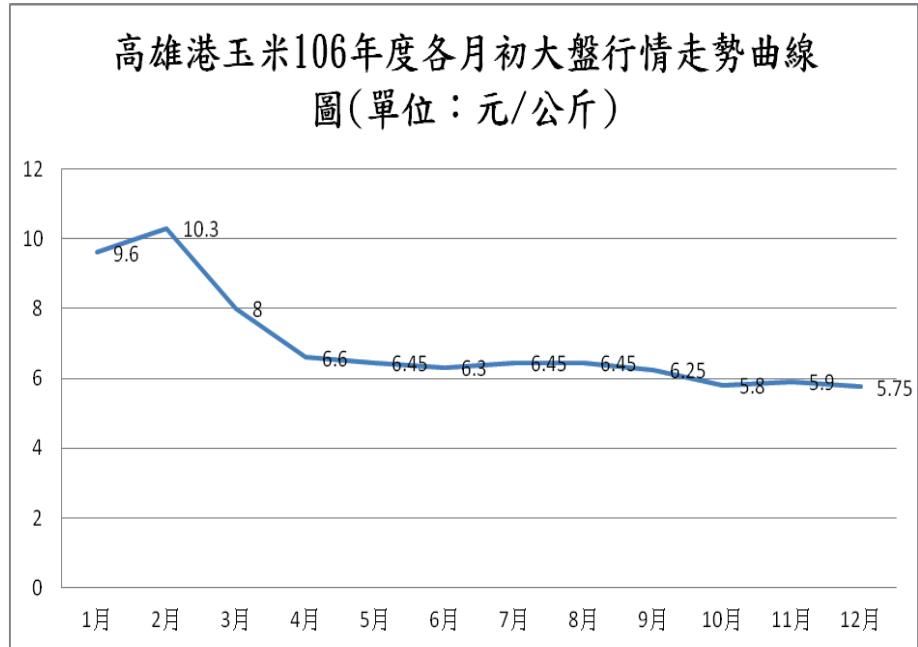


### 三、高雄港玉米、黃豆大盤價格及庫存量

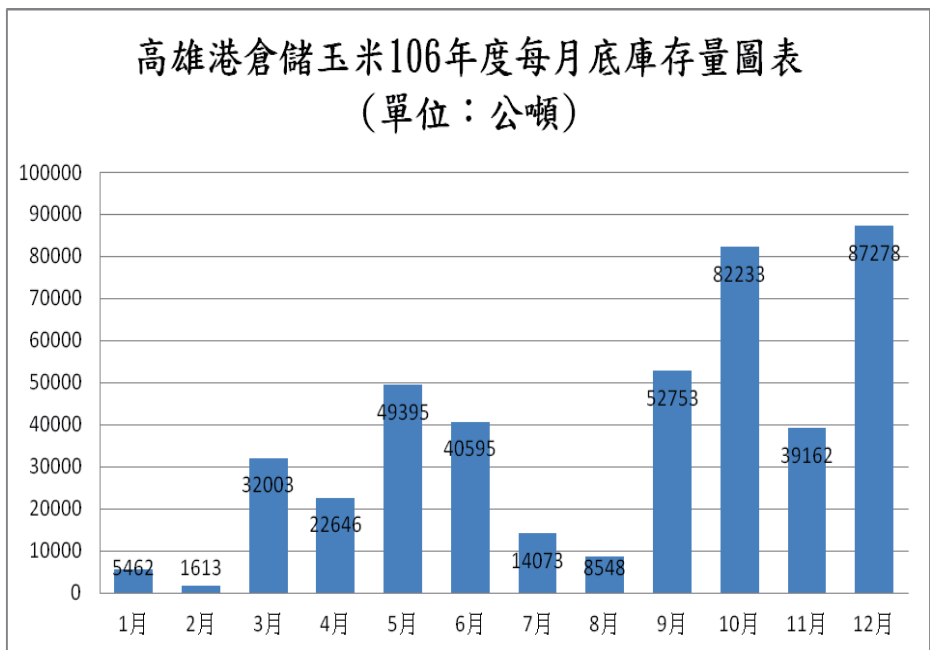
#### (一)玉米高雄港大盤價格與庫存量之變化（圖三、圖四）

106 年度高雄港玉米價格及庫存量調查結果走勢如下：1 月時主要受到美國西部冰寒導致船期延誤，造成國內玉米大缺貨，業者一貨難求讓行情一路高漲。2 月時玉米船陸續到港，出現供過於求現象行情走弱。3 月時國際價跌下滑及國內玉米船陸續到港使行情續跌。4、5、6 月主要也是國內玉米船及多國貨櫃充分供應市場及發生國內戴奧辛雞蛋等影響，行情持續走弱。7 月時受到國際玉米價格走揚及國內現貨量少的影響，行情微幅上揚。8 月及 9 月時由於國際價格下滑及 9 月時玉米船又接連到港，造成行情出現下跌之勢。10 月時由於國際行情走弱及玉米船到港使行情下跌，但後續隨著國際價格走揚連帶也使國內行情出現反彈之勢，呈現先跌後漲之勢。11 月時隨著國際行情走弱及貨源充足讓行情呈現下滑之走勢。12 月時，由於國際行情上揚，造成國內行情一路上揚，雖然玉米船接連到港現貨量增加，但也無法阻止上漲之格局，明年業者須留意反聖嬰現象繼續發威，以及台幣強升，對於行情可能有一波衝擊。

(圖三)



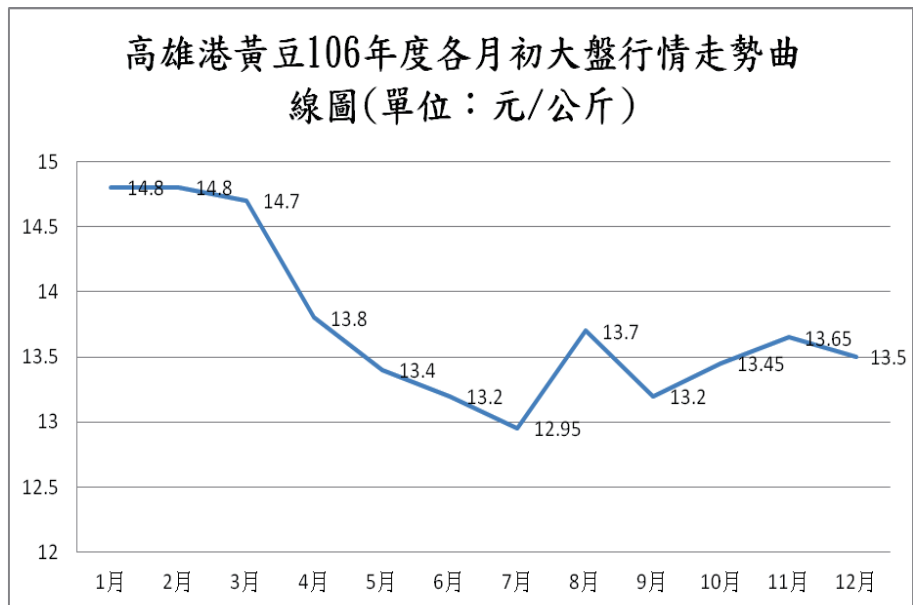
(圖四)



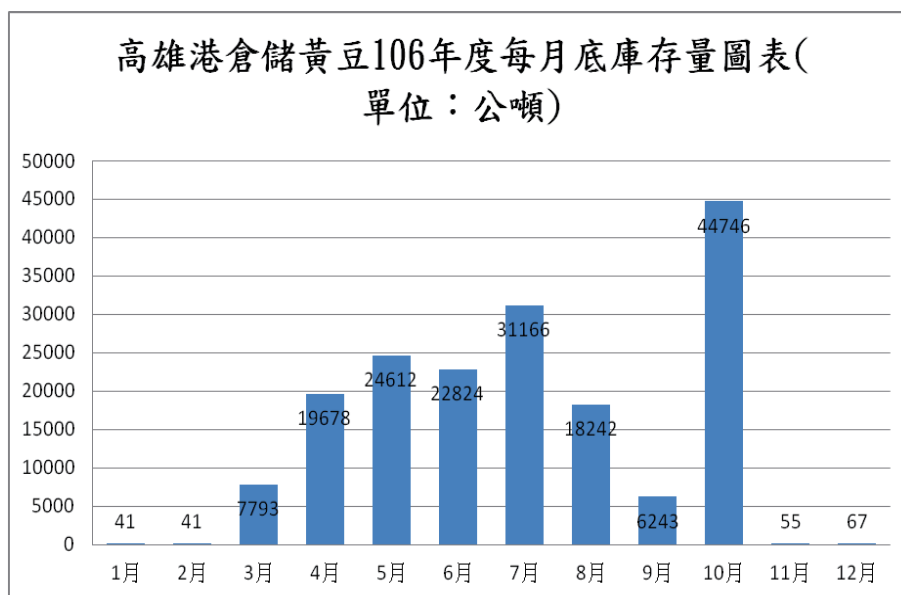
## (二)黃豆大盤價與庫存量之變化 (圖五、圖六)

106 年度黃豆大盤價與庫存量調查結果如下：1 月及 2 月時雖然受到國際需求強勁影響使國際價格上揚，但國內黃豆資源嚴重不足無盤開出造成行情處於盤整現象。3、4、5、6 月時國際期貨下滑以及黃豆船接連到港量能增加，造成黃豆價格一路下跌。7 月時由於國際價格止跌上揚及黃豆船因檢疫問題無法放行，導致行情呈現上升狀態。8 月時受到國際價格下跌以及黃豆船到貨源增加使行情下跌。9 月時由於國際價格又下跌以及現貨量減少使行情上揚。10 月時受到期貨上揚的影響使行情上升，但隨著黃豆船陸續到港使行情反轉向下，呈現先漲後跌之勢。11 月時由於美元貶值及國內交易清淡，造成行情持續走弱。12 月時，雖然國內倉儲無貨，但由於黃豆貨櫃到港使行情維持盤整狀態。明年起行情恐也是受到天候的影響以及匯率的波動，業者需留意。

(圖五)



(圖六)



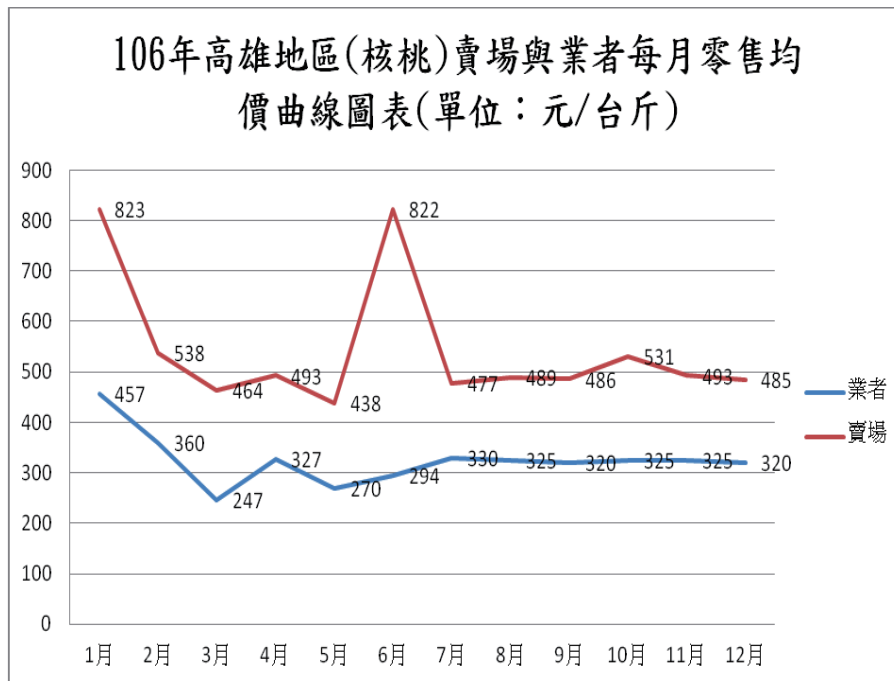
#### 四、調查五穀米和堅果類特性及價格變化

##### (一)核桃部份 (圖七)

核桃又稱作合桃、萬歲子，性溫、味甘、口感酥脆香甜，自古以來核桃的保健功能就為人們所認識和推崇。核桃富含抗氧化物質，並有健胃、補血（潤肺養神，及提供腦部多種營養補充）、降低血脂和膽固醇，是一種營養價值高的綠色食品。

經一年來調查結果，業者及市場方面零售價格每台斤從 457 元至 247 元之間波動，而賣場及超市方面，每台斤零售價格均價從 823 元到 438 元之間，價格差異大，主要是大桶裝及小包裝的關係，消費者依照使用習慣，均有所愛好者。每月價格製成圖表僅供參考。

(圖七)

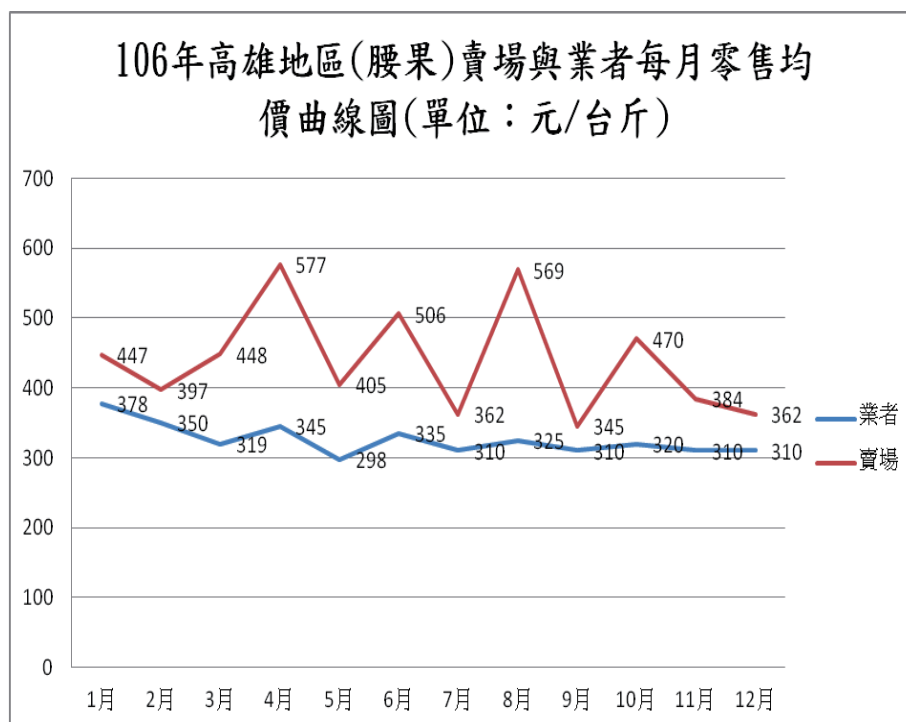


## (二)腰果部份 (圖八)

腰果是一種腎形堅果，果實甘甜如蜜清脆可口，被譽為四大堅果之一，其營養價值甚高，每日適量攝取可提供身體營養補給達到健康保健之功效。有預防心血管疾病和潤膚美容，以及利尿降溫，增加抵抗力之效果。

經一年來之調查，業者及市場零售價格每台斤均價從 378 元至 298 元不等，價格差異不大。而賣場及超市部分每台斤均價從 577 元到 345 元左右，價格變化極大，主要也是進口大桶裝及國產小包裝的售價不同，消費者應考量食用時間，勿久存。每月價格製成圖表僅供參考。

(圖八)



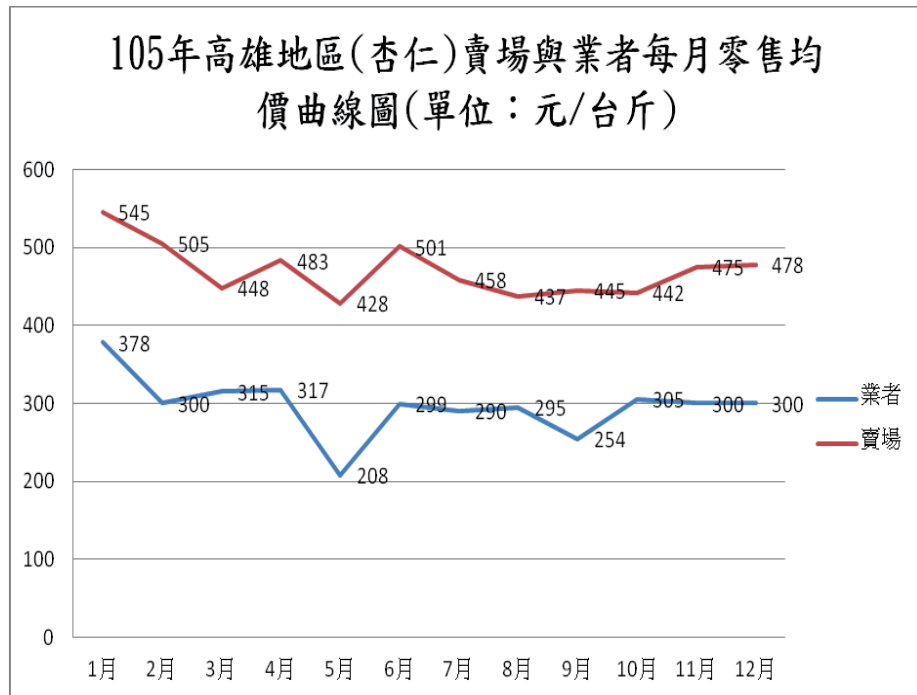
### (三)杏仁部份 (圖九)

杏仁味苦，性微溫含有豐富黃酮類和多酚類成分，長期食用有鎮咳、平喘、潤腸通便、抗炎降血糖、降血脂以及降低膽固醇。

經一年來的調查，業者及市場每台斤均價最高 378 元，最低 208 元，而在賣場及超市方面，每台斤均價最高 545 元，最低 428 元，價格也是差異甚巨，主要也是大桶裝及小包裝的售價關係。每月價格製成圖表僅供參考。



(圖九)

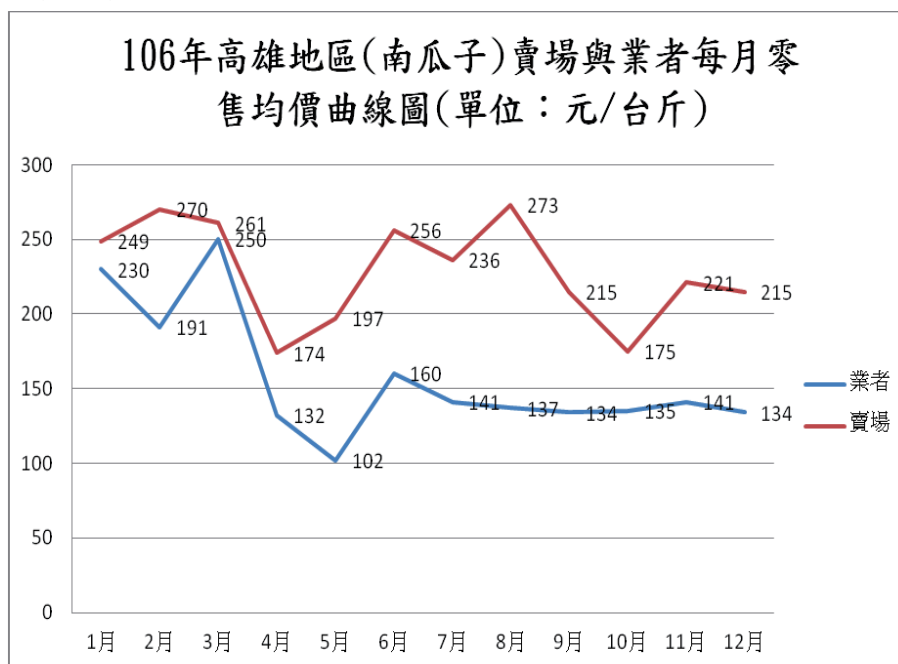


#### (四)南瓜子部份 (圖十)

南瓜子就是南瓜的種子，內含許多有益人體的成分，如南瓜子氨酸、脂肪油、蛋白質、維生素 B1、C 等，能補脾益氣，是性價比相當高的食物，相較其他堅果類零食而言，相對比較便宜，又以可以預防男性攝護腺腫大，因有高濃度鋅含量，是提高男性精子質量的一種很好的滋補食品。

經一年來調查的結果，業者及市場零售均價每台斤最高 250 元最低 102 元，而賣場及超市零售均價每台斤最高 273 元最低 174 元，兩較相比差異不大。每月價格製成圖表僅供參考。

(圖十)

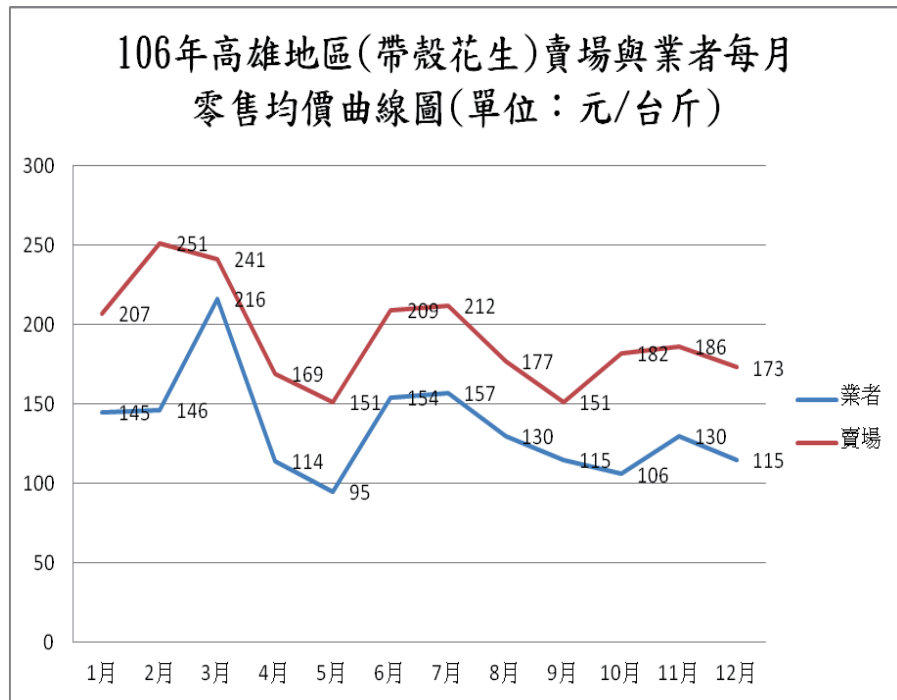


#### (五)帶殼花生部分 (圖十一)

花生是豆科的一种植物，俗名土豆、長生果，含有多種人體所需之氨基酸、卵磷脂和腦磷脂是神經系統和大腦所不可缺少的營養物質。是一種營養豐富的高蛋白油料和脂肪作物，有增強記憶力、降低血壓延後老化、滋補益壽的作用。

經一年來調查的結果，業者和市場零售均價每台斤最高 216 元，最低 95 元。而賣場及超市零售均價每台斤最高 251 元最低 151 元，價差大，主要也是大桶裝及小包裝的關係所影響，但花生不易保存消費者購買前請注意。每月價格製成圖表僅供參考。

(圖十一)

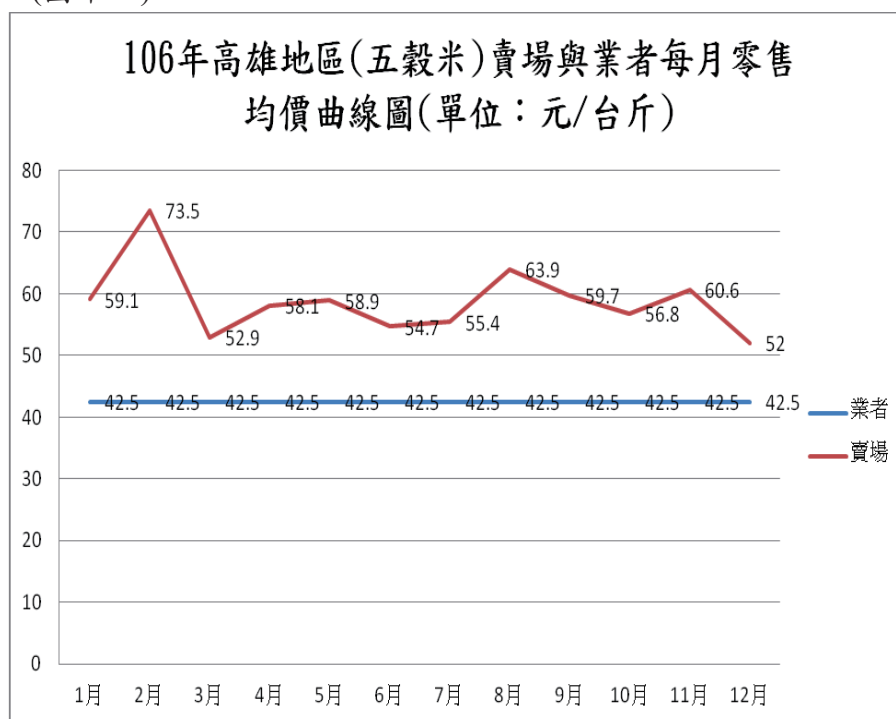


#### (六)五穀米部分 (圖十二)

五穀米內容除了糙米、薏仁、小麥、麥片、燕麥等各式各類單一產品外，業者還推出十穀米、十二穀米甚至混合二十多種穀類產品，琳瑯滿目，多吃五穀米比吃白米健康，目前各大賣場通路，有機商店均有販售，但五穀米中常添加黃豆、紅豆、綠豆等豆類，腸胃不好的人及老人家、牙齒不好的族群，反而不宜常食用。

經一年來調查的結果，中小型雜糧商業者每台斤均價維持在 42.5 元不變。而賣場及超市另售均價每台斤最高 73.8 元，最低 52 元，消費者依喜好程度，皆有其買氣。每月價格製成圖表僅供參考。

(圖十二)



## 五、結論與建議

106 年全球穀物價格主要受到天候的影響，導致穀物從播種、生長到產能庫存直接或間接反映在國際價格上，國內進口大宗業者在採購時也必須更加小心，爾後國際原物料的價格波動一定也更為劇烈，以及匯率的變化樣樣考驗經營者下手的時機，建議小心為上。

另外在五穀米和堅果類方面，經一年來的調查後發現，國人喜愛吃堅果，它是一群營養密度高的食物，含有豐富的優質不飽和脂肪酸、膳食纖維、植物固醇、維生素及礦物質等，衛福部也建議國人每日至少攝取一份堅果。但因堅果含油脂，若在高溫光照下，易造成氧化酸敗及營養素被破壞等狀況，因此一定要妥善保存，另外一次購買

量也不宜太多，尤其花生更不能久放，有黃麴毒素對身體有害。

而五穀雜糧米則因為添有多種不易消化之豆類，在腸胃不好的人方面，是建議不宜常食用，在種類方面有多種組合，消費者可詳細比較後選擇適合的購買，一起為健康把關。

## 陸、大麥應用於家禽飼糧之研究計畫

計畫經費：新台幣 703,000 元

實施期間：106 年 1 月 1 日至 12 月 31 日

執行機構：台灣區大麥製品工業同業公會

### 一、計畫目的

台灣之家禽飼糧通常以玉米-大豆粕為基礎原料，然而隨著能源短缺，玉米轉作生質能源，導致價格上揚，且有供應量短缺或不穩之危機。大麥為全球五大穀物之一，早期種植大麥主要是用來生產麥芽，現今全球 85% 以上種植的大麥皆用來餵飼動物，在美國西北部及歐洲許多國家因環境不適用於種植玉米，使大麥成為重要的穀物之一，其生長期短（約 90 天）且育成不同品種能適應多變氣候。大麥已充分被應用在豬隻的飼糧中，且利用率不亞於玉米。以家禽而言其消化道結構與功能不同於豬，因此如能充分了解大麥之營養特點，提高在家禽飼糧的利用與使用率，將有助於因應玉米價格之波動，減少對玉米的依賴性。

### 二、大麥之特性

大麥為世界上第四大產量之穀物，佔總穀物產量之 12%，是歐洲地區主要的飼料能量來源。依其穀粒型態可分為對生型（distichous；two-rowed）和六節型（hexastichous；six-rowed）兩種（如表 1），均有種植於春天、冬天與過渡時期的品系，因此全年均可種植。大麥之穀粒構造，由外到內分別為外殼（husk）、果皮（pericarp）、種皮（testa）、糊粉層（aleurone）及內胚層（endosperm）（如圖 1）。內胚層主要成分為澱粉，內胚層細胞壁的纖維組成含 75%  $\beta$ -聚葡萄糖（ $\beta$ -glucan）及 20% 阿拉伯聚木



糖 (araban xylan)，而糊粉層細胞壁含 26%  $\beta$ -聚葡萄糖及 71%阿拉伯聚木糖。故大麥細胞壁中之非澱粉多醣類 (non-starch polysaccharides, NSP) 主要為  $\beta$ -聚葡萄糖、阿拉伯聚木糖或纖維素 (cellulose)，此些成分被視為抗營養因子，並以  $\beta$ -聚葡萄糖為主。大麥外殼含有高量粗纖維且以不可消化之纖維素為主，故一般認為大麥殼為影響大麥穀粒營養價值之主因。也因此有未帶殼之裸大麥 (hulless barley) 品系，或加工去除麥殼之脫殼大麥 (dehulled barley)，其特性與外觀如表一。使用者可依各種產品做適切性之利用，而國內所用之大麥均以脫殼大麥為主。

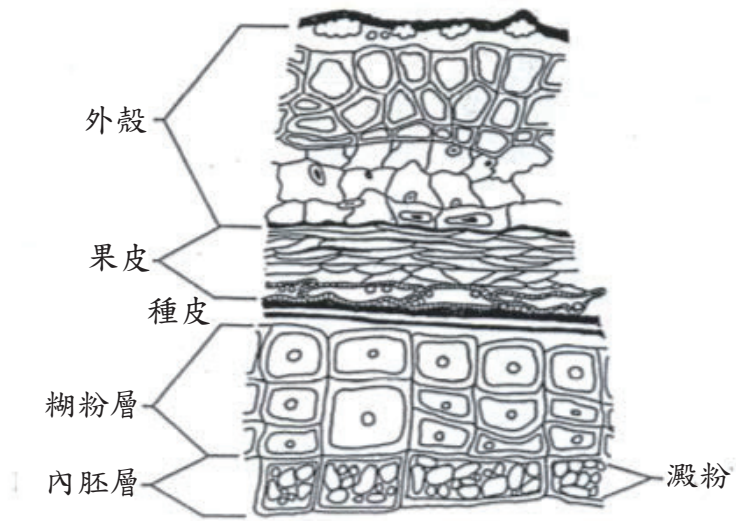
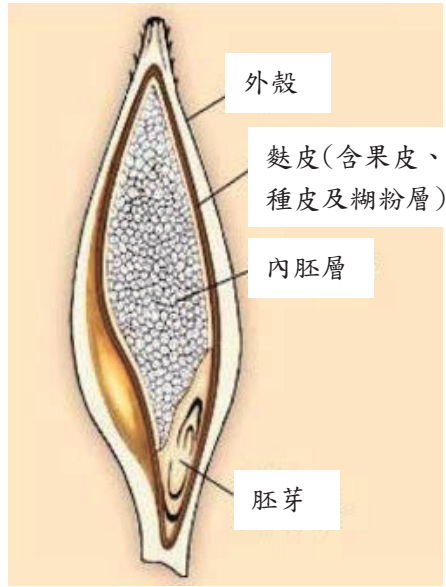


圖 1 大麥穀粒之解剖圖。

表 1 大麥粒型態

大麥粒型態	特性	外觀
大麥 (Barley/covered barley)	大麥穀粒外有堅韌且不可食用的外殼包覆，需去除外殼後才能食用，或直接供動物使用。	 <p>對生型和六節型</p>
脫殼大麥 (Dehulled barley)	大麥去除堅韌外殼，其餘仍含麩皮 (bran) 與胚芽 (germ) 者即為脫殼大麥，含有豐富的膳食纖維，比珍珠麥含有較多的鐵、維生素 B1 及微量礦物質。	
珍珠麥 (Pearl barley)	脫殼大麥經蒸氣處理除去麩皮層 (bran) 的大麥粒，就像一顆顆珍珠般，有洋薏仁之稱。	
青稞/裸大麥 (Hulless barley / naked barley)	是禾本科大麥屬的一種禾穀類作物，因其內外殼分離，籽粒裸露，故又稱裸大麥、元麥、米大麥。	

### 三、大麥之營養特點

大麥穀粒經脫殼後仍保有果皮、種皮、糊粉層及內胚層。所含營養成分為 53-67%澱粉、9-14%蛋白質、5%粗纖維 (crude fiber)，14-25%之飼糧纖維 (dietary fiber)，2.4-5%可溶性  $\beta$ -聚葡萄糖；此外離胺酸、色胺酸和含硫胺基酸的含量較玉米高。大麥飼養價值較玉米為低，乃因大麥的粗纖維含量高，因此影響其可代謝能量值，經估算其代謝能 (3024 kcal/kg) 約為玉米的 92%，但如經壓片後，可提高為 94%。

傳統上大麥可充分應用在豬隻飼糧中，尤其肥育豬有改善屠體之效果，因此衍生有大麥豬之品牌稱號；如餵給懷孕期母豬可因所含之粗纖維而增加胃容積，進而提高在泌乳期的飼料攝取量，改善排泄問題。但在家禽飼料則因家禽腸道短，對纖維利用率低，因此使用量一直受到限制。同時所含之  $\beta$ -聚葡萄糖更因家禽缺乏分解此多醣之酵素，又因此水溶性多醣類的成膠性，造成雞隻腸道食糜黏度增加，除影響雞隻之生長性狀外，易造成黏性便、濕墊料、乾羽及屠體品質下降之缺點。許多研究探討利用各種育種方法、種植條件或加工技術藉以除去大麥之抗營養因子，提高其利用價值，如生產無殼之大麥、浸水處理或添加酵素等。尤其是藉由現今酵素技術之應用，對大麥所含之特定抗營養因子破壞，使大麥能充分應用至家禽飼料。

大麥含較高量之磷（0.33%），且其生物利用率較玉米高。此外，所含之維生素或微量礦物質亦如其他穀物，均屬偏低含量之來源。亦有研究指出，大麥含有抗氧化物質及植化素（生育酚、葉酸、固醇類等），對人類或經濟動物均能提供抗氧化之效果。

#### 四、餵飼大麥對家禽之影響

##### （一）生長性狀之影響

因大麥中所含  $\beta$ -glucan 較高，經攝食後會減短胃及小腸之排空時間，產生飽腹感而減少飼料採食量進而降低動物生長；且學者曾比較高、低黏度之大麥對肉雞生長性能之影響，顯示高黏度之大麥較低黏度大麥顯著降低其生長性狀，其原因為造成食糜黏滯性增加，而阻礙營養分之消化與吸收，亦可能降低腸道內消化酵素之活性。

經研究指出以脫殼大麥直接取代玉米 40%或 80%之處理組對生長期及肥育期雞隻之體增重、飼料轉換率等無顯著影響，但明顯增加腸內食糜黏性，亦造成墊料潮濕之問題。而隨著脫殼大麥取代玉米之含量增加，其食糜黏度有逐漸增加之趨勢，顯示脫殼大麥對雞隻生長並未造成不良之影響。進一步在含大麥飼糧添加  $\beta$ -聚葡萄糖酶後則能顯著降低食糜黏性 ( $P<0.05$ )，亦解決墊料潮濕之問題。當脫殼大麥取代玉米達 80%時（大麥使用量達 45%），酵素之添加亦明顯改善肥育期肉雞之體重（表 2），顯示添加特定酵素能有效降低大麥之抗營養因子而提升大麥之利用。一般而言，雛雞對大麥之使用較成年雞敏感，因隨著動物日齡的增長，消化道經過發育後，對飼料的消化更有效率。學者指出生長期及肥育期雞隻飼糧中大麥使用量 20%，對生長及飼料效率皆無顯著影響；若使用量 $>30\%$ ，墊料品質則會開始惡化、形成結球。有多篇報告均指出肉雞飼糧中使用 45-50%大麥，添加酵素產品（纖維素酶、木聚糖酶及  $\beta$ -聚葡萄糖酶）後可以改善生長性狀、飼料效率、死亡率及墊料品質。

脫殼大麥（Dehulled barley）之飼養價值與裸大麥（Hulless barley）相似，而搭配酵素共同使用時，裸大麥之飼養價值則高於脫殼大麥。

使用大麥對蛋雞或火雞所造成的負面影響較不大，蛋雞飼糧中大麥使用量高達 40%對生長及飼料效率皆無負面影響，且也不影響雞隻性成熟。

表 2 脫殼大麥及酵素添加對 0-6 週肉雞之生長性狀及食糜黏性之影響

	酵素添加 <sup>1</sup>	取代玉米之脫殼大豆使用量 (g/kg)		
		0	400	800
3 週齡(生長期)				
體重(g)	+	542	554	591
	-	560	555	593
	平均值	551	555	592
體增重(g)	+	722	739	792
	-	736	749	792
	平均值	729	744	792
飼料轉換率	+	1.33	1.33	1.34
	-	1.32	1.35	1.34
	平均值	1.32	1.34	1.34
食糜黏性(cps)	+	3.17	3.00	3.49
	-	2.88	3.12	3.85
	平均值	3.02	3.07	3.63
6 週齡(肥預期)				
體重(g)	+	1828	1883	1916
	-	1787	1907	1880
	平均值	1808	1895	1898
體增重(g)	+	1242	1283	1269
	-	1246	1318	1324
	平均值	1244	1295	1297
飼料採食量(g)	+	2258	2377	2340
	-	2294	2371	2437
	平均值	2276	2374	2388
飼料轉換率	+	1.82	1.77	1.82
	-	1.81	1.80	1.84
	平均值	1.82	1.78	1.83
食糜黏性(cps)	+	3.02	3.01	3.13
	-	3.36	2.78	3.59
	平均值	3.17	2.91	3.32

<sup>1</sup> 酵素添加： $\beta$ -聚葡萄糖酶



## (二)對食糜黏性及營養份消化率之影響

研究顯示脫殼大麥取代玉米量越高，腸內食糜黏度隨之增加 ( $P < 0.05$ )，但添加酵素後，對脫殼大麥直接取代玉米之處理組之食糜黏度均有顯著降低之效果 (表 2)，此結果即為含大麥之肉雞飼料添加酵素後改善大麥在家禽利用率之主要機制。腸道食糜黏度增加，使飼糧中表面代謝能 (AME) 降低，降低雞隻生長性狀及飼料轉換率，而添加酵素後，可顯著增加體增重、飼料轉換率及表面代謝能。大麥中含有較多非澱粉多醣類 (NSP) 所產生之黏性是主要產生抗營養特性之因素，因黏度會增加腸道內容物之黏性及膨鬆性 (bulk)，降低基質與消化酵素之結合能力，且會使得絨毛表面之不攪拌水層增厚，阻礙營養分之吸收。許多研究皆顯示日糧中營養份之可利用率降低，對脂肪之影響較大，因可溶性纖維會延緩脂質之吸收，使膽鹽、磷脂質及膽固醇含量降低。當脫殼大麥在飼糧中所添加之含量愈高時，會顯著降低脂肪消化率，添加酵素後則可改善此情形。於年輕雞隻中分別餵飼大麥、裸麥、小麥及玉米飼糧，大麥、小麥及裸麥組之飼料表面代謝能 (AME)、表面蛋白質消化率 (APD) 及乾物質消化率 (DMD) 與玉米組相等或較差，經添加  $\beta$ -聚葡萄糖酶後皆明顯改善 (表 3)。

表 3 不同穀物之基礎日量添加酵素對飼料表面代謝能（apparent metabolizable digestibility, AME）、表面蛋白質消化率（apparent protein digestibility, APD）及乾物質消化率（dry matter digestibility, DMD）之影響

	酵素添加	AME <sub>n</sub> (MJ kg <sup>-1</sup> )	APD (%)	DMD (%)
玉米飼糧	-	12.59	89.7	65.9
	+	12.41(-1.4)	87.7(-2.2)	64.8(-1.7)
小麥飼糧	-	13.99	87.7	69.1
	+	14.55(4.0)	89.4(1.9)	71.8(3.9)
大麥飼糧	-	13.3	84.6	67.5
	+	14.91(12.1)	89.7(6.0)	73.5(8.9)
裸麥飼糧	-	12.59	81.7	64.6
	+	13.88(10.2)	86.7(6.1)	70.2(8.7)

### (三)對腸道相對重量之影響

學者指出餵飼大麥會使雞隻腸道組織為適應麥類飼糧有肥大增生現象，可能因大麥中之可溶性纖維，易被腸道微生物發酵利用，刺激腸道黏膜之生長，而增加其重量，因此增加腸道能量之消耗而降低對能量之利用效率，但添加酵素後因可降低食糜黏度，使通過速率增加，而降低腸道相對重量（如表 4）。減少能量消耗，因此對能量之利用率提高。黏性飼糧纖維來源因降低腸內酵素之作用，動物為補償營養分之消化及吸收，而有增加消化液、胰液及膽汁分泌，導致胰臟及消化道之代償性肥大。

表 4 飼糧添加酵素對肉雞腸道不同部位相對重量之影響

相對重量 (g/100 g)	大麥飼糧	大麥飼糧添加酵素
器官		
胰臟	0.21	0.16
肝臟	2.05	1.89
嗉囊	0.42	0.38
腺胃	0.44	0.27
沙囊	1.4	1.31
十二指腸	0.63	0.53
空腸	0.95	0.76
迴腸	1.21	0.99
結腸	0.21	0.15

#### (四)對屠體之影響

大麥因纖維含量高，其能量值僅為玉米之 89-90%，因此大麥添加量愈高時，為符合能量需求須添加較高量油脂，且因採食量又增加，而導致脂肪蓄積量增加（如表 5）。但並不影響對胸肉或腿肉重量，脂肪蓄積增加亦能提高屠體之多汁性，改善胸肉之口感。

表 5 大麥與酵素添加對肉雞屠體性狀之影響

酵素添加		取代玉米之脫殼大豆使用量(g/kg)		
		0	400	800
相對重量(g/100 g body weight)				
胸肉	+	17.5	17.1	17.8
	-	17.1	17.1	17.2
	平均值	17.3	17.1	17.5
腿肉	+	19.4	19.5	19.3
	-	18.6	19.2	19.0
	平均值	19.0	19.4	19.1
腹脂	+	1.89	2.07	2.01
	-	1.85	1.91	2.34
	平均值	1.88 <sup>b</sup>	1.99	2.17

## 五、添加飼料添加物提高家禽對大麥之利用

大麥適於做為家畜禽之能量原料，對家禽所含有之抗營養因子，可藉由酵素科技改善之。添加植酸酶及  $\beta$ -聚葡萄糖酶於大麥飼糧中，結果顯示對肉雞生長性狀無影響，且此二酵素無拮抗作用，植酸酶能改善鈣及磷的保留，而  $\beta$ -聚葡萄糖酶會改善腸道內容物黏性及營養份利用率（如表 6）。此外使用 cocktail（木聚醣酶及  $\beta$ -聚葡萄糖酶）、益生菌（*Enterococcus faecium*）、益生素（inulin）、混合添加於肉雞大麥飼糧。結果顯示四種添加物皆能改善腸道微生物，酵素能增加迴腸中 *lactobacilli* 及盲腸中 *bifidobacteria*，益生素可降低小腸中 *E. coli*，益生菌則有效增加迴腸中乳酸菌叢數，因此利用各類添加物能有效改善含大麥飼糧所造成之腸道問題，進而改善因黏便引起的飼養環境。

表 6 酵素添加於大麥飼糧對肉雞（21-35 日齡）之影響

	對照組	植酸酶	$\beta$ -聚葡萄糖酶	植酸酶+ $\beta$ -聚葡萄糖酶
體增重(g)	327	350	345	362
飼料效率(g:g)	1.71	1.65	1.67	1.68
腸道黏性(mPa*s) <sup>2</sup>	13.7	15.2	4.1	4.8
表面總磷保留	0.61	0.62	0.59	0.7
表面鈣保留	0.45	0.38	0.44	0.52
糞便中總磷(mg/d per chick)	115	110	124	90
糞便中總鈣(mg/d per chick)	303	316	314	263

## 六、結論

應用大麥當作家禽飼料原料，由於高纖維含量和可溶性 NSP 之抗營養作用，與玉米比較，大麥有較多之負作用，其抑制範圍視大麥品質及應用比例而定，對生長期雞隻有必要限制使用量。但經由脫殼處理可改善家禽對大麥之利用而提高使用量。添加特定酵素如聚葡萄糖苷酶（ $\beta$ -glucanase）或其他非澱粉多醣類酵素應能降低食糜黏度與腸道重量而改善家禽生長、營養份利用率與屠體性狀，亦能提高大麥使用量。因此在玉米供應短缺時，配合各種技術大麥可充分應用在家禽飼糧中。

## 柒、調查台中港地區大宗物資大盤價格暨市售小包裝花生商品之調查與研究計畫

計畫經費：新台幣 826,000 元

實施期間：106 年 1 月 1 日至 12 月 31 日

執行機構：台北市雜糧商業同業公會

### 一、計畫目的

花生做為國人食用豆科食材歷史悠久並佔據了重要的位置，無論家常三餐、在外飲食餐宴，大多免不了來盤讓口齒留香的花生小菜，而花生又有長生果之又稱，據中醫有性平、味甘、潤肺和胃、補脾和胃、補脾之效可治反胃、浮腫、腳氣、清咽、止咳之效果。而花生所含營養成份極多而全面，除了人體所必需 8 種胺基酸，並有豐富的脂肪、卵磷脂、維生素及礦物質元素鈣、磷、鐵等。目前國內產量尚不足以供應市場所需，可見花生目前是賣方的市場，而且初級加工技術不困難，因此提出此一計劃，調查小包裝花生商品做為業者與會員對於市場的了解與增加營運上的參考。

### 二、工作實施要點

- (一)調查小包裝花生商品，調查內容包括品名、重量、價格、有效日期。
- (二)調查地點：全聯社、愛買、頂好、大潤發、家樂福等超市、量販店大賣場。
- (三)調查台中港玉米、黃豆每日交易大盤價格。
- (四)調查方法：派員實地赴各大超市大賣場進行抄錄，以電話查詢台中港區當日大盤價格。並逐日登錄列表統計。



(五)舉辦研討會並將調查所得及研討資料提供業者參考。

### 三、調查成果

#### 超市、量販店販售小包裝花生商品調查成果

##### (一)全聯社

廠商	品名	主要內容物	重量	價格	包裝材料	生產國別	保存期限
嘉禾	五香大土豆	花生(脫殼)	110公克	49	塑料袋	台灣	8個月
盛香珍	黑金剛花生	花生(帶殼)	160公克	49	塑料袋	台灣	9個月
鼎發	蒜茸花生	花生(帶殼)	230公克	79	塑料袋	台灣	9個月
盛香珍	蒜茸花生	花生(帶殼)	200公克	49	塑料袋	台灣	8個月
四乘六	大蒜花生米	花生(脫殼)	220公克	75	塑料袋	台灣	8個月
四乘六	甜酥花生米	花生(脫殼)	220公克	75	塑料袋	台灣	8個月
嘉禾	油炸大土豆	花生(脫殼)	450公克	139	塑料袋	台灣	8個月
嘉禾	蒜味大土豆	花生(脫殼)	120公克	49	塑料袋	台灣	8個月

##### (二)愛買量販店

廠商	品名	主要內容物	重量	價格	包裝材料	生產國別	保存期限
四乘六	大蒜花生	花生(帶殼)	220公克	67	塑料袋	台灣	8個月
嘉禾	品味食族	花生(帶殼)	400公克	99	塑料袋	台灣	8個月
嘉禾	低鹽大土豆	花生(脫殼)	400公克	136	塑料袋	台灣	8個月
嘉禾	奶油大土豆	花生(脫殼)	450公克	136	塑料袋	台灣	8個月
四乘六	紅土花生	花生(帶殼)	220公克	69	塑料袋	台灣	8個月
四乘六	鹹酥花生	花生(帶殼)	220公克	69	塑料袋	台灣	8個月
盛香珍	麻辣花生	花生(脫殼)	80公克	60	塑料袋	台灣	10個月
盛香珍	椒麻青豆花生	花生(脫殼)	130公克	60	塑料袋	台灣	10個月
冠億	芥末花生	花生(脫殼)	130公克	49	塑料袋	台灣	6個月

### (三)家樂福量販店

廠商	品名	主要內容物	重量	價格	包裝材料	生產國別	保存期限
家福	家福蒜味花生	帶殼蒜味花生	400 公克	86	塑料袋	台灣	8 個月
家福	家福鹹酥花生	帶殼鹹酥花生	400 公克	86	塑料袋	台灣	8 個月
家福	家福紅土花生	帶殼紅土花生	400 公克	86	塑料袋	台灣	8 個月
嘉禾	大蒜味花生	帶殼蒜味花生	230 公克	65	塑料袋	台灣	8 個月
嘉禾	鹹酥花生	帶殼鹹酥花生	230 公克	65	塑料袋	台灣	8 個月
家福	家福五香花生	五香花生	200 公克	68	塑料袋	台灣	6 個月
家福	家福蒜茸花生	蒜味花生	200 公克	68	塑料袋	台灣	6 個月
家福	家福芥菜花生	芥菜花生	200 公克	68	塑料袋	台灣	6 個月
黃粒紅	椒麻花生	椒麻花生	180 公克	102	塑料袋	台灣	10 個月
盛香珍	竹炭花生	竹炭粉花生	90 公克	45	塑料袋	台灣	10 個月
盛香珍	麻辣花生	麻辣味花生	90 公克	45	塑料袋	台灣	10 個月
冠億	麻辣花生	麻辣味花生	145 公克	69	塑料袋	台灣	8 個月
冠億	蒜茸花生	蒜茸味花生	185 公克	69	塑料袋	台灣	8 個月
冠億	竹炭花生	竹炭粉花生	200 公克	69	塑料袋	台灣	8 個月

### (四)大潤發量販店

廠商	品名	主要內容物	重量	價格	包裝材料	生產國別	保存期限
大潤發	蒜味花生	帶殼蒜味花生	400 公克	86	塑料袋	台灣	8 個月
大潤發	紅土花生	帶殼紅土花生	400 公克	86	塑料袋	台灣	8 個月
大潤發	鹹酥花生	帶殼鹹酥花生	400 公克	86	塑料袋	台灣	8 個月
盛香珍	竹炭花生	竹炭粉花生	90 公克	59	塑料袋	台灣	10 個月
大潤發	蒜茸花生	蒜味花生	140 公克	45	塑料袋	台灣	6 個月
大潤發	五香花生	五香味花生	140 公克	45	塑料袋	台灣	6 個月
大潤發	麻辣花生	麻辣味花生	140 公克	79	塑料袋	台灣	6 個月
大潤發	芥菜花生	芥菜花生	140 公克	45	塑料袋	台灣	6 個月
冠億	蒜茸花生	蒜茸味花生	185 公克	79	塑料袋	台灣	8 個月
冠億	麻辣花生	麻辣味花生	145 公克	79	塑料袋	台灣	8 個月
盛香珍	椒麻青豆花生	椒麻味青豆花生	130 公克	57	塑料袋	台灣	10 個月

### (五)頂好超市

廠商	品名	主要內容物	重量	價格	包裝材料	生產國別	保存期限
頂好	黑金剛花生	黑金剛花生(帶殼)	180 公克	65	塑料袋	台灣	8 個月
頂好	鹹酥花生	鹹酥花生(帶殼)	230 公克	72	塑料袋	台灣	8 個月
頂好	大蒜花生	大蒜味花生(帶殼)	230 公克	72	塑料袋	台灣	8 個月
盛香珍	黑金剛花生	黑金剛花生(帶殼)	160 公克	55	塑料袋	台灣	8 個月
冠億	蒜茸花生	蒜味花生	160 公克	68	塑料袋	台灣	8 個月
嘉禾	五香大土豆	五香味花生	200 公克	96	塑料袋	台灣	8 個月
嘉禾	蒜味大土豆	蒜味花生	220 公克	96	塑料袋	台灣	8 個月
冠億	4x6 大蒜花生米	大蒜味花生	70 公克	28	塑料袋	台灣	8 個月
冠億	4x6 油炸花生米	油炸花生	70 公克	28	塑料袋	台灣	8 個月
冠億	4x6 甜酥花生米	糖酥花生	70 公克	28	塑料袋	台灣	8 個月
頂好	五香花生	五香味花生	160 公克	62	塑料袋	台灣	8 個月
頂好	鹹酥花生	鹹酥花生	160 公克	62	塑料袋	台灣	8 個月
頂好	大蒜花生	大蒜味花生	160 公克	62	塑料袋	台灣	8 個月

### 四、展望台中港地區玉米、黃豆交易價格

#### (一)玉米

展望未來六個月台中港地區玉米大盤交易價格，將受到下列幾項因素影響。

- 1.國際原油的漲跌：在石油輸出國家組織（OPEC）與俄羅斯協議減產的操作下，原油價格從 2017 年下半年緩慢的走漲，到達原協議減產促使價格 50 美元／桶之上，因此 OPEC 將會與俄羅斯再協議延長減產措施時間，以達成價格能維持高檔，雖然美國可能重開頁岩油的開採，但應持看漲的成分居多。預測高點在 80 美元／桶，低點在 50 美元／桶。

- 2.新台幣匯率的漲跌：在美國聯邦儲備局將會在 2018 年調高 4 次的利率的預期下國際美元可能趨強，而我國中央銀行將會因應周邊國家匯率的走勢再行調整。預估新台幣匯率高點在 28.5 元兌一美元，低點在 31.5 元兌一美元。
- 3.如原油的價格達 50 美元／桶以上，運量的需求將逐漸加溫，而其變數為美國總統川普的貿易保護色彩濃厚，是否產生變化，是值得注意，預估高點在 1,500 點，低點在 1,080 點。
- 4.美國期貨價格的漲跌：美國農業部預測南美洲巴西、阿根廷產區雨量豐沛，加上產區擴增，產量將大增，加上本年初冬雪大增，使得春耕天氣回暖時土壤含水量將有利於播種，產區將會擴大，因此價格要大幅的往上走漲將會有所難度。預估高值 405 美分／英斗，低值 330 美分／英斗。

以上因素將影響國內盤商報價，而採購時機、船期安排及庫存的掌握等將會影響盤商的盈虧，展望高點在 8.90 元／公斤，低點在 5.35 元／公斤。

## (二)黃豆

展望未來半年黃豆在台中港地區大盤交易價格，高點在 16.00 元／公斤，低點在 12.80 元／公斤之間，主要影響黃豆價格有下列幾項因素。

第一、新台幣匯率的升貶：美國聯邦儲備局已計劃縮減資產負債表的作業，並逐步提高利率，加上我國央行將以穩定為基準的策略，將參考鄰近競爭國家的匯率，以免我國喪失出口貨品的競爭力。展

望新台幣高點在 28.5 元兌一美元，低點在 31.5 元兌一美元。

第二、原油價格的漲跌：在俄羅斯與沙烏地阿拉伯為首的石油輸出國家（OPEC）計畫延長減產協議，已調升石油價格，加上美國開放探勘油礦下，石油產業有逐漸復甦的景氣，預測高點在 80 美元／桶，低點在 50 美元／桶。

第三、波羅的海航運指數的漲跌：在原物料的價格已從谷底慢慢的回升，世界各主要經濟體預估將有 2～3% 以上的成長，運量的需求將會成長，尤其遠東地區各出口經濟為主的國家對美國有著巨大的貿易順差，將會引發美國貿易上技術性的障礙，為避免情況發展，將會大幅對美計畫性採購物資。預估高點在 1500 點，低點在 1080 點。

第四、美國期貨價格的漲跌：在南美洲阿根廷及巴西等國陸續擴大黃豆產區，加上氣候雨量配合，乾旱不致降臨的情形下，加以美國農民種植黃豆較玉米收益高，美國黃豆產區也有可能擴大的影響，期貨行情可能在年中還是處於平穩的情況居多。展望高點在 1090 美分／英斗，低點在 850 美分／英斗之間。

## 五、舉辦研討會

### 第一場

- 1.時間：民國一〇六年五月二日下午六時卅分
- 2.地點：鼎富樓餐廳（台北市武昌街 1～2 號 2 樓）
- 3.研討主題：小包裝花生商品之探討

4.研討決議：小包裝花生商品，目前市面上無論超市或量販店都屬於休閒式的商品包裝，因不似雜貨店販售型態（大包裝），因此國內生產廠商以極小的包裝重量及壓低售價的休閒零嘴方式來進行販售，花生商品分別有帶殼花生與脫殼花生，而脫殼花生又產生脫膜花生與未脫膜花生，所以花生所產生的後端製成品可說是變化多樣的雜糧類食材。除了油炸、烘焙，尚有加入小魚干、青豆、芥末、香蔥、五香，竹炭等口味也有較為傳統蒜茸、紅土、黑金剛等產品。因屬於初級食品加工，技術層面不高，各級的加工廠都可取得適當的原料種類再進行製造包裝後販售，因此市場上各商家產品的差異性不大，競爭激烈。而在超市及量販店產品的包裝與價格，對消費者來說是比較關注的重點。

## 第二場

- 1.時間：民國一〇六年九月十二日下午六時卅分
- 2.地點：指宿溫泉酒店(日本鹿兒島指宿市東方 500 番地)
- 3.研討主題：小包裝花生商品在電子商場祭售之探討
- 4.研討決議：目前各大量販店都極力建立電子商務販售系統，以搶進現代化銷售通路，但需要現代化的快速運送商品管道來配合，因此在銷售小包裝花生商品的價格上，與實體店面價格可以說沒什麼價差，主要的管控、倉儲、運送成本高，若有消費者因品質或包裝重量，或品項不符合者，依消費者保護法可退貨，則造成廠商的損失。台灣因幅員小、人口集中、商店密度高，因此高度競爭，價格透明度高，屬於小包裝花生商品，因每份的單價低，在廠商需要負擔的成本將會高於每包的利



潤，因此，量販店都有最低購買金額需高於一定的基本金額，如 800 元、1,000 元等，以免運費的折扣，達到較高、較多的銷售金額或數量。因此消費者有其必然需要到達目的地的需求，不然以花生商品在任何傳統市場雜貨行都可購買，且價格不會高於量販店的售價太高。

## 六、結論

花生對於國人來說，相當日常的食材，提供適宜的蛋白質及油脂（熱量）來源的雜糧類產品，而且種植收穫期短。花生具有特殊的香氣，食用後能讓人口齒芳香，而心情產生愉悅感，無論炒、煮、烘、炸國人都是老少咸宜。超市及量販店販售小包裝花生商品眾多，可分成帶殼花生及脫殼花生兩大類，現今因工商業發達的時代，家庭人口數較農業社會少，因應時代的演變，廠商在包裝重量調整適宜少數人或單人食用的包裝成品。最主要的考量拆封包裝後，常溫下接觸空氣，極易產生品質上的變化，容易酸化，口感變軟，不脆口，因此生產廠商希望消費者能在拆封後能即早食用完畢。小包裝脫殼花生商品，一般重量約在 80~450 公克左右的包裝較為常見，價格約 50~150 元之間較為常見，而小包裝帶殼花生商品，一般重量約 150~500 公克左右的包裝較為常見，價格約 60~150 元之間。而帶殼花生常見的口味為蒜茸、鹹酥、紅土、黑金剛、原味等。而脫殼花生常見的口味有芥末、麻辣、竹炭、蒜茸、鹹酥、巧克力、青豆椒麻、小魚干辣椒、五香等。目前超市及量販店的貨架上完全擺上廠商的產品較不容易，主要是休閒食品類產品眾多，而花生商品只佔一小部份，因此廠商另闢管道銷售是一種趨勢，除了自己成立網站外，並加入網路商店來推銷商品，因屬於低單價商品，消費者需

一次購買一定以上的金額，才能符合網路商業平台出貨的門檻。去年因寒害，使得國內收穫率降低，市場花生價格攀升，導致廠商進貨成本高漲，加上人力成本的提高，廠商經營壓力升高，但國人重視食安問題，廠商除投資設備，以提供安全的食材，才可取得消費者的信賴。

## 捌、全球主要油籽生產及植物油市場現況之研究計畫

計畫經費：新台幣 2,778,000 元

實施期間：106 年 1 月 1 日至 12 月 31 日

執行機構：台灣區植物油製煉工業同業公會

### 一、計畫目的

全球前三大油脂-棕櫚油、黃豆油、菜籽油生產及市場供需現況，全球植物性油脂籽作物種類繁多，至少有十種以上，但為眾多人類所食用的，且有其重要性及影響力的前三大油籽作物分別是棕櫚、黃豆及油菜籽。

本研究的重點就在這三種油籽作物的生產情形及其油品在食用油市場的現況。

#### (一)棕櫚油

棕櫚油是一種熱帶木本植物油，是目前世界上生產量、消費量和國際貿易量最大的植物油。

棕櫚油由油棕樹上的棕櫚壓榨而成，果肉和果仁分別產出棕櫚油及棕櫚仁油。

壓榨後得到的原料，經過精煉萃提，可以得到不同熔點的產品，分別在餐飲界、食品工業和油脂化工業擁有廣泛的用途。東南亞和非洲是棕櫚油的主要生產區，產量約占全球棕櫚油的 88%，印尼、馬來西亞和奈及利亞是世界三大生產國。

油棕是世界上生產效率最高的產油植物，在馬來西亞目前每公頃油棕最多可生產大約 5 噸的油脂，每公頃的油棕所生產的油脂比同面積的花生高出 5 倍，比大豆高出 9 倍。

2004 年以來，棕櫚油和棕櫚仁油全球的總用量超過了世界上主要的食用油-黃豆油，成為第一。

棕櫚油的產量在最近幾年快速增長，主要是耕地面積增加及產量的提高，而生產地集中在東南亞兩個國家，一為馬來西亞、一為印尼。

1989 年以前全球棕櫚油的產量不足 1,000 萬公噸，而在 1997 年以前產量也只是小幅增長在 1,000 萬公噸至 2,000 萬公噸之間。1998 年始，隨著東南亞棕櫚油產量的快速提升，尤其是印尼的加入生產，產量飛躍成長，2006 年時產量已越過 3,500 萬公噸，2015/2016 年總產量達 6,550 萬公噸，占全球油脂總產量的 30% 以上，居第一位；其次是大豆油，總產量為 5,382 萬公噸，占全球油脂總產量 25.1%，第三是菜籽油，總產量在 2,650 萬公噸，占全球油脂總產量 11.3%。

馬來西亞棕櫚油產量一直維持在 1,500 萬公噸，但出口量是全球第一，馬來西亞控制了全球棕櫚油的出口市場，它的生產量有 90% 用來出口。

印尼在 2006 年時棕櫚油的產量超越了馬來西亞，成為全球第一，但只有 1,000 萬公噸出口，占 29%

## (二) 黃豆油

黃豆油是從黃豆榨出的油脂，由於黃豆含油量不高，大概只有 18%~20%，因此黃豆油先進的提油方式都採溶劑提油，也較為完整的將黃豆內部的油脂提出，再經過脫膠、脫酸、脫色、脫臭等過程，精煉成清澈如水的精製油。

在論及黃豆油的產銷及消費之前，恐怕要先分析全

球黃豆的生產及貿易情形，以瞭解全球種植、生產最多的油脂作物之重要性。

黃豆是全球生產最多的油籽作物，根據美國農業部及多數研究機構調查與分析指出：

1. 2016 年美國的黃豆產量創下歷史新高，達到 1 億 1,500 萬公噸；巴西的產量也達到歷史新高的 1 億 700 萬公噸，也是破了往年產量記錄。
2. 如果美國黃豆生產量再加上巴西、阿根廷、中國、印度、歐盟等國家的生產，全球 2016 年黃豆總產量達到 3 億 3,000 萬公噸。
3. 黃豆產量之增加，主要是因為南美洲生產大國-巴西、阿根廷種植面積的增加，以及美國單位面積生產量的增加，加上天氣良好，導致大豐收。

如圖 1：

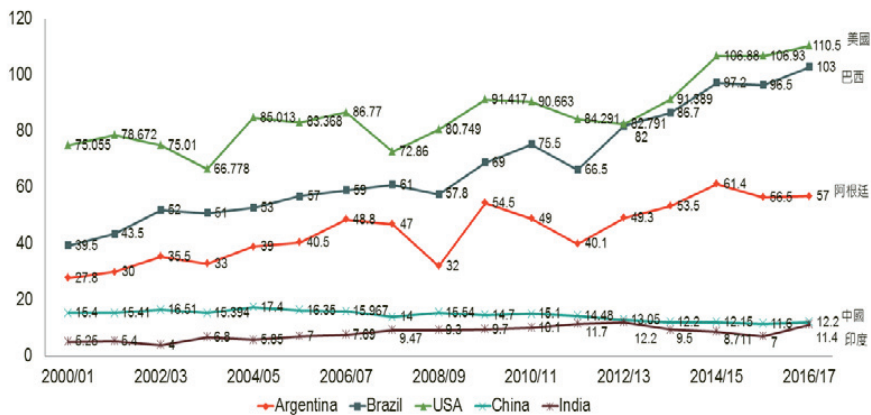


圖 1 美國、阿根廷、巴西、中國、印度的黃豆生產量-2001/01-2015/16 年及 USDA 對 2016/17 年預測

(資料來源：美國黃豆出口協會)

黃豆最大的用途主要是黃豆油用作烹調食物，黃豆粕則用於飼料的副原料，是以黃豆及油粉產品的全球貿易量也很大。

全球進口黃豆最多的國家為中國大陸，2016 年總共進口了 8,300 萬公噸，占全球進口量的 62%。

黃豆與黃豆油生產關係有一特別的現象，即生產黃豆的國家不一定是生產黃豆油的國家，因為很多黃豆生產國將生產之黃豆出口至全球需要的國家，中國大陸就是最明顯的例子，中國大陸每年生產黃豆油約 1,200 萬公噸，為全球第一。

### (三)菜籽油

在全球三大油脂中，菜籽油的產量並沒有大幅增加，約占全球油脂產量的 11.3%。全球生產油菜籽的國家及地區包括歐盟、加拿大、中國、印度、澳洲，其中加拿大生產的改良油菜籽稱做 Canola，它的生產數量、出口、消費都大大的影響到全球菜籽油的市場。

全球菜籽油產量約在 2300 萬公噸，產量最多的國家為中國大陸，年產約 500 萬公噸，其次為加拿大的 260 萬公噸，印度 240 萬公噸，歐盟 28 國亦生產大量的菜籽油，總計約生產 875 萬公噸。

## 二、近期影響全球前三大油品供需之因素

全球前三大油品棕櫚油、黃豆油及菜籽油都是植物性油脂，由油籽作物-棕櫚果核、黃豆、油菜籽中抽取油份，再精煉成可食用的精製油品。而油籽作物屬於農產品，產量容易受天候及其他因素的影響。

以下將從需求面及供應面，兩大基本要素來探討。

### (一)需求面

1.全球人口增加對農產品需求增加



英國政治經濟學家馬爾薩斯（Thomas Robert Malthus，1766-1834）於 18 世紀時提出「人口論」，其主要論點簡單的說就是：人口是按幾何級數增長的，而生活資料按算術級數增加（人口以幾何級數增加，糧食產量以算數級數增加，則未來可能因為人口急速增加而產生糧食供應缺乏的困境），所以人類必需控制人口的增長，否則，貧窮是人類不可改變的命運。此番論點，至今仍可看出他的遠見及精準度。

全球人口根據聯合國的統計，2017 年約 72 億人，已經較 2010 年的 68 億增加了 4 億人口，全球人口增加，首先要面對的是糧食增產問題，要餵飽如此龐大的人口是目前人類所面臨的艱難挑戰，其次是供應人類動物性蛋白質的禽畜肉產品需求增加，就要有大量的飼料來養殖，自然會推動油籽及粉粕類的消耗成長。

全球植物油的消費量因人口增加呈大幅度的增長，2000 年時全球植物油消費量大約在 8 千 5 百萬公噸，以後每年平均以 5% 的速度增加，到 2016 年時已達 1.85 億公噸。其中棕櫚油是第一大消費油品占 34%，黃豆油為第二位大油品，消費量占 29%，第三位菜籽油占 15%，葵花籽油第四佔 9%，其他油品均在 2~4% 的少量規模。

## 2. 新興國家經濟成長，人民生活水準提高，食用油及動物性蛋白質需求旺

高人口開發中國家，包括印度、中國大陸，因收入快速成長，推動對農產品生產的需求。以中國大陸為例，1995 年以前的中國未進口黃豆，但自 1995 年起進口黃豆量逐年增加，至 2016 年已進口了 8,300 萬公噸，

使國際黃豆價格有所支撐，即使國際黃豆豐收，產量破紀錄，也不會下跌。

植物性蛋白質（飼料）需求推動油籽需求量。當開發中世界的個人所得增加，油籽粉製品消費就因動物性蛋白質食品消費量的增加而增加。例如，印尼、越南、菲律賓等東南亞國家近年來因禽畜肉產量增加，豆粉的需要都非常大。另外，當世界經濟狀況改善時，豆粉的需求也會增加。

### 3. 生質油的需求，驅使食用植物油價格上漲

工業化國家為了降低環境污染及避免過度仰賴石油的需求，自 20 世紀 80 年代，全球能源危機以來，利用棕櫚油、菜籽油、黃豆油煉製成生質柴油，其中歐盟國家為世界最大生質柴油市場，產量超過全球的一半。

美國也使用黃豆油煉製生質柴油，阿根廷、巴西也是重要生產國，而印尼則是以棕櫚油煉製生質柴油，數量也很龐大。

生質柴油重要國家產量比較

單位：百萬噸

國家 \ 年度	2012	2016	成長率
歐盟-28 國	9.74	12.27	26%
美 國	3.50	5.70	63%
阿 根 廷	2.46	2.55	4%
巴 西	2.39	3.40	42%
印 尼	1.91	2.40	26%

生質能源的加速發展，造成食用油籽原料轉為工業用的現象，自然影響其供應及價格。

## (二)供給面

### 1.種植面積的變化

依據聯合國糧農組織 2016-2025 年農業展望中有關油籽和油籽產品報告中指出，未來十年世界植物油產量仍將主要集中在一些國家，但由於種植面積增加速度放緩，油籽作物產量將比過去十年減緩，以下是各種油籽分析：

(1)棕櫚油生產國產量仍將大幅提升，包括印尼（每年棕櫚油增加 2.5%相對於過去 10 年的 8.1%），和馬來西亞（每年 2.1%相對於過去十年的 2.4%）。

(2)黃豆產量預計將以每年 2.4%的速度增加（過去 10 年增速是 4.2%），主要因素是得益於種植面積擴大，面積擴大對總產量增加的貢獻度為 6%。

(3)預測未來 10 年，巴西將超過美國成為黃豆第一主要生產國，2025 年產量達到 1.36 億公噸，2013-2015 年產量為 8,900 萬公噸。總體而言，由於種植面積有機會擴大，拉丁美洲黃豆產量將繼續強勁增加，阿根廷和巴拉圭是重要生產國，到了 2025 年阿根廷的黃豆產量可達 7,000 萬公噸，巴拉圭可達 1,300 萬公噸，其他區域黃豆產量也將增加，但速度低於拉丁美洲。

(4)另外，油菜籽和其他油籽方面

中國（主要生產油菜籽和花生）和歐盟（主要生產油菜籽），預計到了 2025 年，產量將分別達到 3,500 萬公噸和 2,900 萬公噸，兩者產量增加有限；另一個

油菜籽生產國-加拿大，由於面積擴大有限，預計產量將以每年 1.7% 的速度增加，產量大約達 1,500 萬公噸。

## 2. 氣候影響農產品供給層面最大，也最不易預測。

中國人常說「神仙難料五穀價」，簡單 7 個字是過去中國農業社會長久累積的經驗所道盡的無奈，說明了氣候是否風調雨順絕對影響農產品的生產及收穫。

今天由於科技的發達，人類對各種氣候的簡單預測尚可為之，但要精確的掌握還無法達到。

近一、二十年來全球氣候趨向極端，乾旱範圍擴大，變化頻率高，速度變動大，多是人類造成的。由於全球人口快速增加，大部份地區經濟成長，走上工業化的生產，排放各種污染氣體，產生各種廢棄物，污染大地、海洋，都增加了全球氣候的迅速變化，引發了更加極端的氣候事件，熱浪、乾旱和海平面上升等。

2015 年具有歷史意義的「巴黎氣候變化協定」的簽訂，和「2030 年可持續發展議程」的確立，明確將全球平均溫升限制在高於前工業化時代水平上，「遠小於 2°C 的長期目標」，並提出努力將溫升限制在 1.5°C，這將大幅降低氣候變化風險和影響，期能保障未來農業生產的穩定。

從 2013 年以來，全球主要黃豆產區都風調雨順，全球黃豆生產量屢創新高，價格也節節跌落，目前大約每英斗 9.2 美元，可見氣候對黃豆生產之影響。

## 3. 農業生物科技發展-基因改造油籽作物的增產

由於全球人口快速增加，需要大量糧食供給，促使

了近年農產生物科技的發展。另一方面，肉品需求增加，驅動植物性蛋白質各種粉粕類的需求暢旺，亦促使了基因改造油籽作物的發展。

目前全世界栽種最普遍的四大基改作物是黃豆、玉米、棉花及油菜，這四種作物中，黃豆、玉米和油菜都以飼料或加工食品為主要用途，棉花則是以非糧食用途為主。

目前上市的基改種子，絕大多數都是屬於第一代基改作物，即其基因轉殖僅改變了作物對外界環境的適應力，如除草劑、抗蟲害等，並沒有改變作物的食品主成份，即是這種作物的主成份與非基改作物一樣。

其次，基改作物除可提高耐除草劑，抗蟲害能力外，還有以下效益：

- (1)可增加產量
- (2)減少翻土，保留了土壤中的碳，減少排放二氧化碳到大氣中
- (3)減少燃油使用量，也減少使用機械噴灑農藥的次數

目前全球可以種植基改作物的國家有 25 國，前七大國-美國、阿根廷、巴西、印度、加拿大、中國、巴拉圭-都是上述四種油籽作物的生產國。

四大基改作物又以黃豆栽種面積最多，與傳統的栽種比較占了 83%。

在產量方面，增加最明顯：

根據 PG Economics 的報導，從基因改造黃豆作物，其單位面積生產量增加的黃豆產量情形如下：

- (1)自 1996 年基因改造黃豆種植開始，至 2013 年黃豆產

量增加了 1.38 億公噸，計 17 年，每年平均增加 8.11 百萬公噸，增加 3.8%。

(2)2013 年因基改黃豆，額外增加黃豆產量為 15.94 百萬公噸，增加 5.8%。

### 三、台灣植物油市場的現況與展望

(一)國內植物油製煉以進口黃豆煉製黃豆油為主，其次是芝麻油及花生油

依據台灣區植物油製煉工業同業公會的統計，最近五年會員廠進口黃豆用於提油、精製黃豆油品大約在 180 萬~200 萬公噸，生產 34 萬~38 萬噸黃豆油，市場佔有率最高約 56%。

國內製油廠在 30 年前就開始進入集團化、大型化的生產，先後分別在南部、中部成立二大公司，南部由統一、大成、泰華、益華成立大統益股份有限公司（簡稱：大統益），中部則由福壽、福懋、泰山、嘉新成立中聯油脂股份有限公司（簡稱：中聯），另外屬國營事業的台糖公司在高雄小港亦有一油廠，再者是一家中型黃豆油廠-長輝事業股份有限公司（簡稱：長輝）。

煉製芝麻油的油廠比較著名的有福壽、長青、富味鄉都屬於壓榨式工廠。

台灣花生油之製煉生產多分佈於中部近花生產區的地方-雲林、嘉義一帶。

芝麻油與花生油產量不大，總共約 1 萬餘公噸，多為固定客戶以及調味用植物油。

(二)國內另一重要植物油消費屬於進口油脂，主要有棕櫚油、芥花油、菜籽油、黃豆油、橄欖油、椰子油等等。



棕櫚油進口數量近年已增至 21 萬公噸，由於它的特性，進口棕櫚油多用於食品加工以及烤酥油、油炸油，而少用於家庭烹調食物用。其他進口油脂，由於價格較高屬固定客群消費。進口數字在菜籽油（芥花油）近二年約 3 萬公噸，葵花油約 2 萬公噸，其他橄欖油約 3 千~4 千公噸。

國內食用油消費，國內產製及進口油品年需量約 55 萬~60 萬公噸。

### (三)國內食用植物油消費市場展望

全球各個國家其國內植物油消費的變化均與下列六大因素有關，分別是：

- 1.原料供應與價格
- 2.人口變動
- 3.飲食習慣
- 4.經濟發展
- 5.飲食趨勢
- 6.食品安全

台灣是全球世界村的一員，與各國間經濟貿易的往來、文化體育的交流都十分頻繁，在食用油的互動亦是如此，下面僅就台灣近年來食用油的市場變化列出要點說明：

#### 1.台灣食用植物油市場屬於成熟市場

受到飲食習慣與型態改變之影響，近年來各項零售食用油品產銷大致是穩定狀態。

#### 2.在新產品開發方面

近年來台灣食用植物油品並無重大或突破性研發。

### 3.人口變化大

近年來台灣人口成長趨緩嚴重，加上人口老化又有大量人口外移大陸經商、工作，影響食用油市場的成長。

### 4.食品安全更為重視

由於近五年來食用油安全事件頻傳，消費者多有不安及疑慮，消費市場遭受嚴重打擊，政府在食用油安全政策及法規的管理更為嚴謹。

### 5.消費市場走向多元及小包裝油品

消費者注重養生及健康訴求，消費市場走向油品多元化，並改採小包裝，方便使用及輪轉。

### 6.原料依賴進口

國際油籽價格上漲影響國內油品價格，不再如往昔有低價格的油品。

## 四、赴鄰近國家考察食用植物油產銷情形

國內食用油市場分為兩大區塊，一為國內有規模的製油廠進口黃豆煉製黃豆油，一為國外進口各種植物性食用油。

國內製煉黃豆油廠多為台灣區植物油製煉工業同業公會會員廠，長期以來自美國、巴西、阿根廷等國進口黃豆，數量每年約 200 萬公噸，生產約 36 萬公噸黃豆油，供國內需求，包括營業用油及家庭用小包裝用油。

至於進口油脂，則每年約 20 餘萬公噸，其中最大宗的是棕櫚油，近年來約進口 18 萬餘公噸，主要用於食品加工以及煉製烤酥油、油炸油等。

棕櫚油自 2008 年以來，已成為全球消費量最多的植物油，台灣的進口量也從過去 12~13 萬公噸增加到 2016 年接近 21 萬公噸的數字。

棕櫚油主要生產國為印尼及馬來西亞，而又以馬來西亞種植、生產歷史最久，本會若干會員廠在公會安排下曾於近期赴馬國考察並參加棕櫚油論壇(POC2017)，返台後將考察重點與本會討論，並作成要點綜述如後：

#### (一)概述

棕櫚樹（又稱油棕櫚、油棕）是在 1870 年，由英國殖民者自西非引進馬來西亞，1917 年起英殖民政府倡導大量商業種植，現在已成為馬國最重要經濟農作物。自 1960 年起，油棕種植面積每年都在不斷增長，2016 年馬來西亞棕櫚樹種植面積已達 574 萬公頃，較 2015 年增加 1.7%，約占馬國土地總面積 17.37%。

馬來西亞棕櫚樹的種植主要是以改良品種 Tenera 為主。其棕油產量大約為每公頃 4.0 公噸，外加 0.5 公噸棕仁油（PKO）及 0.6 公噸棕仁粕（PKM）。棕櫚樹在種植後 3 年就可達到收穫期，經濟壽命為 25 年，與其他油料作物相比，棕櫚樹每公頃產油量最高。每顆棕櫚果子由果肉和果仁（種子）組成。果肉含有大約 49%棕油，而果仁含有大約 50%棕櫚仁油。這兩種油的成分大不相同。棕油主要含有棕櫚酸及油酸，為最普通脂肪酸。棕油飽和程度大約為 50%，而棕櫚仁主要含有月桂酸，飽和程度達 80%以上。

馬來西亞棕油產量已由 1960 年 9 萬公噸，增加至 2016 年 17,319,177 公噸。自 2006 年起，印尼棕油產量開

始超越馬來西亞，目前馬來西亞的棕油產量居世界第二。1985 年，世界棕油產量已超過乳脂和牛羊脂的總和，成為世界上第二大類油脂（在大豆油之後）。2016 年馬來西亞棕油產量占世界總產量 39%。在世界植物油中，棕油貿易量最大。馬國 2016 年棕油出口量達 16,045,957 公噸。

## (二)棕油功能

棕油具有多方面的適用特性和穩定性的優點，例如棕油可以穩定人造奶油及起酥油中的 $\beta$ -原始結晶，此項性質使得產品適合食用。棕油中含有胡蘿蔔素，因此顏色較深。其成分包括 43% 飽和脂肪酸、43%單元不飽和脂肪酸和 13%多元不飽和脂肪酸，並含有豐富的維生素 K 和其他元素。

在非洲、中國大陸、印度及馬來西亞等許多國家，棕油廣泛用作為烹飪油。至工業方面，棕油被用於製造人造黃油、巧克力、雪糕及食用油脂，其果仁渣餅用作動物飼料。值得注意的是，油炸速食麵須使用棕油；棕油也廣泛應用於製造肥皂、香皂、蠟燭、清潔劑、潤滑油、甘油、顏料、化妝品、髮膏、鐵器防銹劑及汽車燃料（生質燃油）。棕油果殼可用作燃料及鋪油棕園內的道路。棕油亦可用作提煉維生素、蛋白質、抗生素等藥品。

## (三)棕油產量

根據馬來西亞棕油局（MPOB）統計顯示，馬國 2016 年棕油總產量達 1,731 萬餘公噸，較 2015 年下跌 13.2%；其中沙巴州產量最高，達 4,847,253 公噸；其他依次為砂拉越州（3,585,285 公噸）、柔佛州（2,745,389 公噸）、彭亨州（2,422,681 公噸）及霹靂州（1,629,338 公噸）。

#### (四)貿易概況

在世界油脂貿易領域，在上個世紀 60 年代，棕油在世界油脂貿易中並不突出，當時的主要貿易油脂為大豆油及動物油脂。至 1993 年，棕油貿易量占全球油脂貿易量比重從 1970 年 10% 增加至 1977 年 20%，1985 年達到 30% 水準。截止 2016 年，棕油貿易量占世界油脂總貿易量 56.18%。

馬來西亞目前為世界第 2 大棕油生產與出口國，其棕油產量 88% 係供出口用途。近幾年，印尼棕油出口量不斷增加，已超越馬來西亞成為最大棕油出口國。

印尼與馬來西亞控制 88% 世界棕油出口市場份額，其他主要出口國包括奈及利亞、象牙海岸、巴布亞紐幾內亞、泰國、哥倫比亞等。

#### (五)展望

棕油業為馬國第四大外匯收入來源，加上馬國政府於 2010 年 10 月啟動十年經濟轉型計畫，將棕油產業列為 12 項關鍵經濟領域（NKEA）之一，顯見其前景仍被看好。根據前開計畫，馬國估計尚有 130 萬公頃地適合種植油棕，當中 100 萬公頃係座落於東馬砂勞越州，西馬半島已幾無可供耕種土地。

基於種植用地嚴重不足，許多馬國大型種植業集團已積極前往印尼、非洲及南美洲種植棕櫚樹；而地理、氣候及文化與馬國相近之印尼自然成為投資人首選。根據粗略估計，約 50% 馬國種植業集團已在印尼加里曼丹投資。

馬國政府籲請棕油種植業者應增加棕油產量，並擴展多元化市場，包括發展新下游領域，諸如先進油脂化工

產品及生質燃油。馬國盼至 2020 年棕油產業可創造 1,780 億馬幣之國民總收入。

據馬來西亞有關部門指出，受全球經濟復甦及高棕油價格激勵，馬國 2017 年棕油生產量，將由 2016 年 1,750 萬公噸，走高至 1,950 萬公噸，出口額可望突破 700 億馬幣。估計 2018 年棕油平均價格將與本年相近，維持每公噸 2,600 至 2,700 馬幣。

## 五、結語

經蒐集多方面資料分析 2017/2018 年期全球油籽生產及植物油市場大致平穩，多項植物性粉粕類與近來來比較也沒有改變。茲將重點分析如後：

- (一)2017/2018 年期世界油脂產量預期溫和成長，而棕櫚油將率先領導成長。
- (二)2018 年起未來幾個月，國際油籽、油品及粉類價格將受到南美洲黃豆產量及東南亞棕櫚油預估產量影響而改變。
- (三)在亞洲發展中國家，如中國、印度、印尼、馬來西亞、菲律賓、越南對油粉的需求都成長，而美國、巴西、歐盟和阿根廷等國家對燃油的政策亦可能影響到油脂的需求。
- (四)美國 2017/2018 年期黃豆產量預估在一億一千九百萬公噸，而美國黃豆在農地的價格也大致平均在每英斗 8.80 ~9.80 美元之間。
- (五)南美洲巴西黃豆產量預估約一億一千萬公噸，與美國的產量已相差無幾，阿根廷黃豆產量在五千六百萬公噸，其他重要油籽產量的可能預估有烏克蘭油菜籽產量較往年高，阿根廷葵花籽產量則較低。
- (六)2018 年 1 月在瑞士達沃斯舉行的世界經濟論壇 (WEF) 1



月 17 日發表「2018 全球風險報告」指出今年全球面臨的各項風險惡化報告。

這項報告訪問了 1,000 名全球各領域專家及政府官員，依照經濟、環境、地緣政治、社會及科技等五大面向來預測可能風險，報告中指出今年全球發生機率最高的前五大風險依序是：極端氣候、天然災害、網路攻擊、個資詐騙竊盜及氣候變遷政策失敗。而這前兩大風險的可能發生都對農作物及油籽作物的生產帶來影響，2013 年以來全球油籽作物穩定的成長及豐收可能出現變化，有關學者、政府官員要特別注意並及早因應。

## 玖、台灣玉米加工產業現況及未來發展之研究計畫

計畫經費：新台幣 961,000 元

實施期間：106 年 1 月 1 日至 12 月 31 日

執行機構：台灣區玉米類製品工業同業公會

### 一、計畫目的

#### (一)玉米原料來源現況：

玉米不只可以供給動物作為飼料之用，也是人類重要糧食作物，是一個用途極為廣泛的農作物。我國農委會為有效運用並推廣此項資源，目前推動休耕地活化，其中硬質玉米被視為主力推動的作物，然而這些玉米多半被拿去當成動物飼料，一般通稱為「飼料玉米」。但有加工業者表示，這類的玉米其實可以做成食品，光做飼料太可惜，農委會應整合業者，鼓勵發展這類附加價值高的食品加工，農民收益才會提升。

台灣農作耕地有限，雜糧的自種率尚不及進口量的 1%，每年進口雜糧約八百萬公噸，硬質玉米就佔了一半，一年付四百多億購買國外玉米，這些玉米多半被當成養豬飼料，而價格方面隨著全球需求量的升高以及越來越極端的氣候變遷，進口玉米也從 5、6 年前一公斤 7 元飆升到超過 10 元，農委會不斷祭出補助措施，針對國內休耕地，提供補助每公頃契作獎勵金 4 萬 5 千元，由中華民國農會以一公斤 9 元的價格保證收購，如果售出價格高於 9 元，還會回饋 90% 給農民，為了配合休耕地活化政策，預計補助更多機械設備以及輔導代耕隊，希望硬質玉米面積能更擴大。

台中種苗改良繁殖場副研究員鄭梨櫻認為活化休耕

地是正確的方向，主要因為硬質玉米已經有完整的收購平台，機械化的程度也僅次於水稻，「是目前推廣休耕地活化最適合的作物。」

台灣硬質玉米的種植範圍以中南部為主，又以嘉義縣義竹鄉推廣得最成功，種植面積達到兩千公頃，佔全台三分之一。目前硬質玉米的銷售多由中華民國農會公開向飼料業者招標，主打台灣自產的硬質玉米，新鮮且強調非基因改造，頗受飼料業者歡迎。

## (二)玉米加工產業現況：

玉米除了可直接做為飼料以外，還能藉由加工做成許多其他的用途，利用率接近 100%，目前已知台灣的傳統加工產品有：

### 1.澱粉

澱粉是玉米穀粒的主要成份，其本身即是用途廣泛的原料，可衍生出更多元的產品原料：

- (1)食品：玉米製成澱粉後與水混合加溫即會糊化，變得比較粘稠，可在食品的加工中當做粘稠劑或增厚劑等，廣泛地使用在嬰兒食品、烘焙食品、甜點、肉製品、沙拉醬、湯、及罐頭食品等等。
- (2)甜味劑：澱粉藉由酵素的作用之後，可以轉化成甜味劑，例如麥芽糖、葡萄糖、寡糖類及高果糖糖漿。
- (3)修飾澱粉：以物理或化學的處理方式改變澱粉的流變性，即成為修飾澱粉 (Modified Starch)，在紡織、造紙及製藥上應用廣泛。
- (4)酒精：澱粉經由微生物的發酵，可以產生酒精。
- (5)可分解塑膠：可分解的塑膠製品是以澱粉添加在塑

膠原料中，製成光分解塑膠和生物可分解塑膠以解決環境污染的問題。

(6) 高分子聚合物：澱粉經由石化單體之接枝聚合反應，可以製成高分子聚合物，而具有其特殊的功能，可用來提昇土壤的保水性。

## 2. 玉米油

胚芽中所含有的成份以脂質和蛋白質居多，故業者以胚芽抽製玉米油。玉米油不但具有獨特之香味，而且油炸之特性極佳，不易產生油煙，富含多不飽和脂肪酸，在降低血中膽固醇含量上有其獨特的功能。在美國的市場上，玉米油以烹調和配製沙拉油為主，約佔百分之五十。另有約百分之二十五的玉米油則做為瑪加琳奶油。由於飽和脂肪酸會提昇血清膽固醇的含量並進而導致高脂血症及心臟病，故動物油脂的消費量逐漸減少而植物性食用油脂的需求日漸增多。玉米油因其所含有的飽和脂肪酸極少，故日益受到消費者的重視。

## 3. 玉米麩粉和玉米麩料

玉米麩粉（Corn Gluten Meal）是玉米穀粒去掉胚芽、皮部及玉米澱粉的產物，富含蛋白質、熱能和維他命 A，是養雞及養魚飼料的極佳原料。

玉米麩料（Corn Gluten Feed）則是玉米穀粒在濕製法的過程中去掉胚芽、玉米麩粉和玉米澱粉之後的產物，在國外亦廣泛地應用在豬、雞、乳牛及肉牛飼料上。也可利用生物科技抽取有用的成份以應用在製藥及食品上。

## 二、國內相關資料搜集：

台灣玉米產地主要集中於屏東、台南、嘉義、雲林、彰化。由於我國大宗穀物幾乎都仰賴進口，玉米更是我國農產品進口的最大品項之一。我國每年進口約 500 萬公噸的硬質玉米主要做為動物飼料，國內產量僅約 3-4 萬公噸，自給率不及 1%，然而氣候變遷及國際糧價大幅飆漲狀況下高度仰賴進口不僅增加下游產業經營風險也潛在著糧食安全的問題。

玉米粒本身具有 75%的澱粉，可加工製成玉米粉、玉米澱粉、目前國內廠商以加工玉米澱粉所產生的高果糖糖漿為主要產品，同時擴充生產設備以生產高品質麥芽糖糖漿，提供食品、飲料業等多樣化的高品質食品原料，其中玉米粗粉應用於麵包、蛋糕等。玉米細粉做為嬰兒食品原料、麵條、玉米餅、脆餅等。

玉米粉經加工成變性澱粉後，可製成環保餐盒、可分解塑膠袋、更可廣泛應用於醫療、化工、皮革、造紙等工業，還可生產包括隔熱板、膠盒板、纖維板、壓模粒子板、超級吸水劑等工業用產品。

其中國內一家業者係以玉米澱粉做原料進一步合成的巨聚乳酸分子，利用這分子具有塑膠的部分特性，又比一般塑膠更容易生物分解，生產了可分解環保垃圾袋系列，是對綠化環境保護地球最實際的幫手。

另一業者更研發出由玉米澱粉為原料所產生的玉米食器時代，試驗出耐高溫材質不脆化，可用在熱飲的綠色環保嬰幼兒用品。

以上的例子顯示國內業者利用玉米製品作為生化開發技術，除了提供國人日常所需，也積極投入環境保護的實

際行動。

### 三、國外相關資料搜集：

#### 美國：

美國向為全球最大的玉米出口國，自 2005 年頒布「能源政策法案」後，便積極推動生質能源發展，鼓勵利用玉米提煉生質酒精。

目前美國仍繼續致力於新酶的研究，以加快澱粉醱類深加工產品的開發；同時致力於新菌種的篩選與研發，以提高酒精轉化率 20%，使生產成本進一步降低。

#### 中國：

玉米澱粉含量高，易於提煉副產品且利用率高，隨著中國澱粉工業的發展，澱粉需求正在不斷的增長，而澱粉加工業中玉米澱粉所占比重也在不斷的增加。

中國近年對生物技術研發投入相當的資源並不斷的擴大。有關部門正在製定《國家生物技術發展戰略綱要》，敲定未來生物技術和產業發展的重點和方向。在業界方面以化工醇、聚乳酸等新產品為代表的玉米轉化產品已成為相關開發的重點。目前，中國正在推行農業種植結構調整。據統計，2016 年中國玉米播種面積 5.51 億畝，比上年減少 2,039 萬畝，減少 3.6%。這是中國玉米播種面積 13 年來首次出現下降，但是中國玉米需求仍未見減少，仍以每年平均約 836 萬噸遞增。目前中國大部分地區以一年兩季穩定玉米種植模式發展，這為增加農民收入、促進農業發展發揮了重要的作用。



2016年，中國發布《關於進一步促進農產品加工業發展的意見》，明確支持大宗農產品主產區重點發展糧棉油糖加工，特別是玉米加工，以提升農產品加工水準。

#### 四、結論：

玉米加工消費是玉米產業中的主流，玉米加工在食品、化工、醫藥等領域得到了非常廣泛的應用，目前仍處於高速成長期，未來需求前景看好。

國際上利用玉米加工的產品範圍逐漸擴大，如汽車的沙發椅墊、運用玉米為材質製作的新型運動鞋、床墊、優格杯子及保濕霜等。近期國際玩具製造商也表示，計畫用穀類為本的材質來製作積木。未來希望在科學創新協助下，穀物能有機會大量的取代石油，成為工業及營造的新原料。

隨著中國玉米加工產業程度不斷深化，產品鏈不斷拓展和延伸，玉米加工產業市場規模和潛力巨大，可以預期國內外對於玉米加工產業有更多無限可能的發展，台灣農業發展不能自我侷限於傳統生產型產業，需進一步跨域整合提升與國際接軌，提高台灣的農業價值，並穩定我國農業糧食需求與農業科技的並行發展。藉由此研究計畫，提供我玉米業者未來營運上的參考。

## 拾、參加 2017 年台北國際食品展宣導認識純釀造醬油標誌並進而促進黃豆、黑豆及小麥等雜糧使用計畫

計畫經費：新台幣 1,960,000 元

台灣區雜糧發展基金會補助 70,000 元

台灣區釀造食品工業同業公會配合 1,890,000 元

實施期間：106 年 1 月 1 日至 12 月 31 日

執行機構：臺灣區釀造食品工業同業公會

### 一、計畫目的

2017 年第 27 屆「台北國際食品展」由外貿協會主辦，本食品展分別與食機公會、包裝協會合作辦理的「台北國際食品加工設備暨製藥機械展」、「台北國際包裝工業展」及「台灣國際飯店暨餐飲設備用品展」和「台灣國際清真食用品展」已於 6 月 24 日圓滿落幕。

本屆「台北國際食品展」地區館：台灣、紐西蘭、裴濟、澳大利亞、加拿大、美國、土耳其、中國、日本、印尼、沙烏地阿拉伯、南韓、香港、泰國、馬來西亞、斯里蘭卡、菲律賓群島、越南、新加坡、巴西、巴拉圭、尼加拉瓜、瓜地馬拉、多明尼加、宏都拉斯、貝里斯、秘魯、智利、薩爾瓦多、史瓦濟蘭、比利時、匈牙利、西班牙、拉脫維亞、法國、波蘭、芬蘭、保加利亞、斯洛法尼亞、奧地利、愛沙尼亞、義大利、葡萄牙、德國共計 45 國家。總共吸引參觀人數 61,803 人，國內參觀者 53,877 人，國外參觀者 7,926 人。

台北國際食品展是台灣規模最大、參展國內外廠商最多的專業食品產業展，本展結合食品機械、包裝、餐飲設備和清真食用品 4 大展，也獲友邦、台灣食品公協會的全

力支持。而在南港展覽館並設立有國家館展區，包括台灣館、美國館、韓國館、法國館、德國館、巴西館、泰國館等展覽得館，還設有海峽兩岸展館。今年特別以「國家館」的概念規劃，吸引全球各國前來參展，各個國家的主題館總計有 4,011 個攤位，是歷年來規模最大的一次。在 4 天展覽期間，現場有一連串的活動及講座，觀展人潮雲集。而展覽周邊活動更豐富，舉凡產業研討會及專業講座，更有令人垂涎三尺的「世界廚房—國家館美食料理秀」及「新產品發表會」等活動，22 日起發表廠商有臺灣館及西班牙國家館的 LIVE 主廚秀、專精超低溫鮪魚加工「鮪軒貿易」、自動化麵點製造廠「奇巧調理食品」、西班牙王室御用橄欖油「森森貿易」及致力水耕栽培技術「日光蔬活」等公司帶給現場國內外買主全新的視覺及味覺饗宴，參觀者反應熱烈。

主辦單位外貿協會莊碩漢副董事長表示，特別感謝遠道而來的宏都拉斯副總統阿瓦雷斯（Ricardo Antonio Álvarez Arias）到場參加開幕典禮，食品五展以建構新世代中外食品文化匯流平台為定位，全方位展示食品業上中下游供應鏈，是最佳採購平臺。本屆食品展中美洲參展國之一，宏都拉斯副總統阿瓦雷表示，對台北食品展慕名已久，希望此次帶來當地精品咖啡及水果等產品讓臺灣民眾品嚐並體驗該國農民的用心栽培。

中華民國副總統陳建仁也表示，讓民眾對臺灣食品買得放心、吃得放心是政府目標，因此也從 2016 年起推動食安五環方案，從源頭即加強控管，期待政府與民間合作讓產業蒸蒸日上。經濟部次長楊偉甫表示，去年食品產業產值佔整體製造業約 5%，出口值約為新臺幣 936 億元，較

去年成長約 9%。政府將繼續推動食品產業振興與加值推動計畫，將輔導具外銷潛力的廠商，促進食品產業競爭力。食品機械公會理事長歐陽禹指出，雖去年食品機械產業訂單有所成長，但仍不可不慎面對匯率、國際關係及中國大陸食品機械的崛起等挑戰；包裝協會詹榕煌理事長表示，歷屆包裝展攤位數皆供不應求，期待日後新展館落成滿足參展需求。

台北國際食品展，本屆新廠商比例高達 3 成，展現食品業的活力與創新，最大國家館臺灣館續由農委會領軍，以「好食在臺灣」為主軸，精選十大創新產品包括薑黃紅茶、牛肝菌菇燉飯底等，雲林、高雄等 6 個農業大縣也加入展出特色精緻農產品。國家館部分除了最熱門的美、日、韓、中美洲等國家外，新加入包括義大利、葡萄牙、波羅的海。現場有來自愛琴海的橄欖油、密西根酸櫻桃、義大利有機巧克力、北美花旗參、中美洲頂級咖啡、比利時薯條，各國將卯足全力展現國家精緻特色食品。食品機械展中將舉辦「智慧機械產品競賽」，邀請產學專家現場評選擁有生產力 4.0 及智能化製造的展商，包括烘焙螺旋攪拌機、智慧互聯製藥膜衣/糖衣機及智慧秤重物聯管理系統等，加入如物聯網、機器人或自動化智慧系統等智慧化元素，讓國外買主看到臺灣具備智慧生產實力。由於近年來多數東協國家紛紛看重食品工業發展，各類食品加工及包裝機械之需求提高，也大幅增加臺商拓展海外市場的商機。

總是能引領話題、創造國內飯店、餐飲、烘焙及外燴業採購熱潮的飯店暨餐飲設備用品展，規模再創新高，使用 683 個攤位，攤位數成長 5.08%。設備用品區匯聚多家知名大廠，如大昌華嘉、亞商大地、芳成、老日月光冷凍、

歐萊德等公司，項目由飯店餐飲設備用品到安控系統一應俱全。MIT 專區則有包含毛巾、寢具到保養品業者展出，打造值得信賴的 MIT 臺灣製精品形象。因應全球穆斯林人口超過 16 億人，而全球超過 60% 穆斯林居住在東協、中東與南亞等國。東協國家中印、馬、星、汶等國就有超過 2 億穆斯林人口，人口紅利帶來的龐大商機不容忽視，也促進我國自 2013 年以來開始辦理國內唯一針對清真認證食品、產品的專業展——「台灣國際清真產品展」。該展僅限擁有「Halal」標章的清真食品展出，因認證嚴格，無形中對食安也是一種保障。外貿協會葉明水秘書長致詞時表示，目前全臺已有約 700 家廠商取得清真認證，許多展商也在本屆食品展中展出，而在甫成立的清真推廣中心努力下，也已有將臺灣的清真產品推廣至馬來西亞超市上架的亮眼成績。駐台北印尼經濟貿易代表處代表 Mr. Robert James Bintaryo 也表示 70 億的世界人口中約有 17 億是穆斯林，市場相當龐大，而此次印尼館攤位中也呈現清真認證的食品到化妝品，一應俱全。而國貿局李冠志主任秘書致詞也表示，未來將朝向建立友善環境、將清真認證標準與國際接軌等協助廠商拓銷方向前進。本屆有印尼、印度、土耳其、中國、伊朗等國加入，更有清真物流業者展出，展覽項目已由有形的食品、產品，擴增至無形之物流服務業，象徵臺灣業者發展清真外銷產業實力及多元化。展覽周邊活動精彩豐富，在外貿協會及經濟部駐外單位的積極邀約下，展覽前二日將安排「國際食品通路商採購大會」和「食品五展採購洽談會」二場活動，兩場合計邀請近 80 位國際重量級買主來臺採購，南港展館舞臺區每日有「美食料理秀」、「新產品發表會」等活動，將有巴拉圭、匈牙利、奧地利、德國及秘魯等國將發表特色食品，另有各式



的專業研討會及論壇，網羅業界潮流趨勢及最新資訊。

台北國際食品五展無疑是將臺灣農水產、冷凍、加工食品、食品機械及包裝等設備銷往全球的最佳舞臺，也是各家業者採購備品、尋找市場新品的首選平臺，已成為全球華人食品產業不可錯過的年度盛會。全臺灣約有 6,000 家的食品廠，隨著社會的開放，食品產業的規模和生產方式均持續成長，各家廠商不斷在口味和食材上進行研發，尋求創新。而臺灣快速變化的食品市場，更孕育出許多在全球華人圈膾炙人口的產品，從街頭巷尾的平民珍珠奶茶、雪花冰到超市中隨處可得的各式中華料理調理包。除此之外，臺灣得天獨厚的氣候和農業改良技術，更生產出各式精質農產和水果，成為外銷的主力。作為華人社會的一員，臺灣將米食文化發揮到極致，以精良的米穀加工技術，製造出各式衍生食品，為華人的飲食文化注入更多元的內容。

2017 年台北國際食品展之釀造產業會員參展計有金蘭、大安工研、味榮、穀盛、新蓬萊、萬家香、正昇、味源、味全、三鷹、高慶泉、丸莊、瑞春、新來源、嘉利、鮮太王、宏琥、龍宏、鮮大王、恩德發、光益、四川、六堆釀及果寶等 24 家 84 個攤位。美國華人人口超過 400 萬人，亞裔人口超過 1,900 萬，族裔食品市場潛力龐大，愈來愈受到歡迎。臺灣將以更精良的研發及加工技術，提供全球買主優質和具價格競爭力的食品。

二、參加 2017 年台北國際食品展：自 106 年 6 月 21 日至 106 年 6 月 24 日（共 4 天）

**6 月 20 日**

上午 8:30 到達會場佈置，先將此次活動所需之海



報、宣導活動工具、相關宣導品及 DM 歸定位，並將廠商參展證分發給各參展廠商，協助佈置廠商推廣專區的產品陳列及攤位裝潢驗收等相關事宜。

### 6 月 21 日

上午 9:00 前廠商都準時到達會場，外貿協會並舉辦聯合開幕典禮，參展廠商並再次檢驗產品擺設，不到九點半所有攤位都已準備就序。10 時左右，國內外買主漸漸湧入，此時參展廠商所有攤位皆已出現參觀詢問人潮，今日統計所有廠商約有 140 位貿易洽詢。

### 6 月 22 日

早上一到達會場即將各參展會員 DM 及產品備妥，自家參展產品來製作出各式各樣名菜及小吃，現場可說是場場爆滿、人潮絡繹不絕，使純釀造產品推廣達到很好的宣導效果；今日統計所有廠商約有 150 位貿易洽詢。

### 6 月 23 日

早上 9:00 到達會場，參展廠商早已忙碌著整理攤位及補充產品。有來自各國貿易購買商，以亞洲及有華人居住國家貿易商居多，會員廠商展出的各式醬油、醬油膏、蔭油、風味沾醬、干貝醬、豆腐乳、各式調理包、調味品、味噌產品、醋類產品、水果原醋、各種醬菜等產品為較特殊之亞洲口味產品，也受到會場人士及廠商重視；展覽第三天辦理宣導畫純釀造 LOGO 有獎徵答活動、辨識醬油及戳戳樂推廣釀造產品活動。今日計約 160 位貿易洽詢。

### 6 月 24 日

本日開放國內消費者購票入場，所以參觀人潮一早就將整個展覽會場擠得水洩不通，且詢問產品相關商務也不斷增多，只見參展廠商應接不暇，攤位永遠都是人潮，也永遠都是商機。試吃及純釀造 宣導活動更是達到

最高潮，不但場場爆滿；因為是最後一天，大家更是踴躍參加純釀造 LOGO 有獎徵答活動、辨識醬油及戳戳樂釀造產品活動，參展廠商更是提供大量產品贈送消費者，因而造成更多消費者前往攤位搶購純釀造產品，使活動接近尾聲時人潮依舊不減。相信這次活動參展廠商一定收穫不少，四天活動下來總計約 600 位貿易洽詢，試吃參觀人數更超過 5,000 人次，廠商各自蒐集的貿易洽詢超過 120 件，收集產品型錄及資料也超過 70 份。

### 三、成果統計

(一)參展廠商：預計 24 家、實際 24 家

(二)展出面積：756 平方公尺

(三)參觀及試吃人數：5,000 人，商洽買主：600 人

(四)現場成交金額：預計 13 萬美元、實際 21 萬美元

(五)預估後續一年內交易金額：預計 210 萬美元

### 四、檢討與建議

今年台北國際食品展是第 9 次在台北南港展覽館展出，本次有 24 家會員共同使用 84 個攤位。此次展覽針對去年建議部分，已經大幅改善，展覽換證地點動線今年也順暢許多，惟有就是攤位數明顯不足，只能期待南港第二展覽館儘快完工，才能增加廠商展出之攤位需求。今年與去年相同一樣增加台北世貿展區，使台北國際食品展更顯得盛大，最後當然還是要感謝主辦單位的不斷的努力改進與創新，使廠商展覽意願一直增加，由衷希望展覽單位能再多多與參展各單位研議與溝通，創造「台灣製造」的優良產品，行銷全世界。

## 【參展剪影】

※公共區域展示區



※公共區域展示區



※推廣宣導活動





※推廣宣導活動

## 拾壹、2017「黃豆食在很科學」研討會計畫

計畫經費：新台幣 110,000 元

台灣區雜糧發展基金會補助 50,000 元

台灣省豆腐商業同業公會聯合會配合 60,000 元

實施期間：106 年 1 月 1 日至 12 月 31 日

執行機構：台灣省豆腐商業同業公會聯合會

### 一、計畫目的

最近豆腐業者因基因與非基因黃豆製品衝擊甚大嚴重影響國內上千家工廠以及相關產業從業人員之生計，為讓業者不拘於此單項的恐慌，特舉辦「黃豆食在很科學」研討會，針對黃豆食品與健康、超高壓均質技術於豆腐加工之應用、凝聚劑在豆腐製造的角色等議題，使業者先行了解黃豆本身原有的營養價值及在正常攝食條件對人體不會有任何有害的影響，當面對消費者才能分析正確的訊息。

### 二、本次研討會針對豆腐加工技術與食品衛生

- (一)食品科學是啥東東：營養成分-水分、碳水化合物、蛋白質、脂肪、維生素、礦物質等等。
- (二)食品必須具備之條件：▼具有本身應有的營養價值▼應具有良好的感官形狀，符合人們長期所形成的概念▼在正常攝食條件下不應對人體發生任何有害的影響。
- (三)機能性食品：健康食品-保健食品-保健機能性食品-具有調節人體生理功能，適宜特定人群食用，不以治療疾病為目的的一類食品。
  - 1.當代機能性食品產生之重要歷史背景\*人們溫飽問題得到基本解決後對食品功能提出了一種新的需求\*膳

食結構西方化，人口高齡化、營養過剩等引發之富裕性疾病\*醫療費用也呈現急劇上升的態勢\*攝取食品不僅是為了從中獲取營養素維持生存，而且還要求它具有調節機體生理活動的功能。

2.機能性食品必備基本條件\*具有明確保健功能\*含有已被闡明化學結構的功能因子(Functional Factor)(或稱有效成分)\*功能因子在食品中穩定存在，並有特定存在的形態和含量\*經口服攝取有效\*安全性高\*作為食品為消費者所接受。

3.研究背景說明舉執行流程說明：豆奶是東方國家普遍食用的產品，營養價值高並含有豐富的蛋白質與異黃酮(Isoflavones)等機能性成分：經乳酸菌發酵之豆奶已發表文獻顯示★提升去醣基異黃酮素含量★促進一氧化氮血管舒張因子★提升抗氧化活性★提升抗致突變活性★抑制酪胺酸酶活性。

4.菌株篩選發酵程序。

三、非常感謝輔仁大學食品科學系蔡宗佑主任精闢的講解，讓我們深耕保健食品的功能與作用機制的探討，了解開發之保健食品功效指標化及產品科學化的立論基礎。

四、期許今後繼續凝聚學研的智慧與力量續辦研討會或座談會，讓業者對黃豆之認識再提昇、觀念更新以因應未來市場需求及豎立產業典範趨勢。



## 拾貳、雜糧圓筒倉庫（修繕/新設）及週邊設備（更新）計畫

計畫經費：新台幣 4,000,000 元

實施期間：106 年 1 月 1 日至 107 年 6 月 30 日

執行機構：中華民國農會

### 一、計畫目的：

#### (一)擬解決問題：

- 1.配合政府政策「調整耕作制度活化農地計畫」、「小地主大佃農」、「稻田多元化利用計畫」等，為活化休耕農地，將『硬質玉米』列為重點推廣與輔導之進口替代作物之一，因氣候變遷造成國際大宗作物生產風險升高與價格浮動，提高國內糧食自給率，已為農業施政重大方針。
- 2.為活化休耕農地，全面推動硬質玉米擴大種植面積，因產量提高，為維護玉米品質及安全，倉容不足問題須每年修繕維護，擬補助農會雜糧圓筒倉庫（修繕、新設）及週邊設備（更新）費用以解決糧倉不足問題。

#### (二)計畫目標：

- 1.本年度目標：106 年度推廣國產非基改硬質玉米面積約 10,000 公頃，預期產量約 7 萬公噸，擬補助農會雜糧設備經費。
- 2.農會雜糧圓筒倉庫及週邊設備（修繕、更新、新設）補助經費 50%，補助經費為 30~40 萬元，預計補助約 13~10 個項目，以減輕農會維修費用負擔及解決糧倉問題。

### 二、補助實施要點：

(一)補助對象：辦理契作硬質玉米收購業務之農會，經檢討評估雜糧儲存設備確有需要修繕或更新設備者。

(二)補助基準：

- 1.農會雜糧圓筒倉庫及週邊設備修繕：依實際修繕金額補助 50%（每 1 農會），補助上限 30 萬元。
- 2.農會雜糧圓筒倉庫更新、新設：依實際修繕金額補助 50%（每 1 農會），補助上限 40 萬元。

(三)作業程序：

- 1.依農糧署調查辦理契作硬質玉米之農會實際需求，並經農糧署計畫核定審查合格者。
- 2.倘若中華民國農會考量申請單位超出經費預算時，酌予降低補助額度。
- 3.受補助農會，需將「台灣區雜糧發展基金會」及「計畫編號」明確標示於補助設備。
- 4.推廣種植國產非基改硬質玉米種籽、農會雜糧圓筒倉庫及週邊設備（修繕、更新、新設）補助完成，中華民國農會將會同雜糧發展基金會（或）農糧署分署等單位勘查，受補助單位應善加維護各項補助設備，以落實補助計畫。
- 5.依各農會實際之種植玉米核定面積及雜糧圓筒倉庫及週邊設備（修繕、更新、新設）等完成後依各農會實際經費檢據覈實報支，將相關佐證資料函文送中華民國農會核銷。

三、執行結果：

本計畫實際補助地方農會雜糧儲存設備圓筒倉及週

邊設施修繕如下：

(一)106 年 12 月撥補助配合款 3 單位計 754,990 元：

義竹鄉農會 295,000 元、六腳鄉農會 235,000 元、東石鄉農會 224,990 元。

(二)107 年 1 月撥補助配合款 4 單位計 1,140,000 元：

新營區農會 300,000 元、鹽水區農會 300,000 元、佳里區農會 240,000 元、學甲區農會 300,000 元。

(三)預計 107 年 6 月撥補助配合款 2 單位計 1,200,000 元：

六腳鄉農會 800,000 元、佳里區農會 400,000 元。

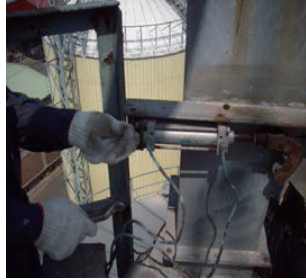
指標項目	單位	106年	農會別	農會費用 (萬元) (A=B+C+D)	農糧署補助 (萬元) (B)	雜糧基金會 補助(萬元) (C)	農會自負配合 經費(萬元) (D)	備註
1.維護整修現有雜糧圓筒倉庫及週邊設施等	式	1	嘉義縣六腳鄉農會	47.000	23.500	23.500	0	106年11月完成
		1	嘉義縣東石鄉農會	44.998	22.499	22.499	0	106年11月完成
		1	嘉義縣義竹鄉農會	59.000	25.000	29.500	4.500	106年9月完成
		1	台南市新營區農會	103.740	30.000	30.000	43.740	106年11月完成
		1	台南市鹽水區農會	60.000	21.000	30.000	9.000	106年11月完成
		1	台南市佳里區農會	48.000	24.000	24.000	0	106年12月完成
		1	台南市學甲區農會	63.000	25.000	30.000	8.000	106年12月完成
		1	台南市下營區農會	0	0	0	0	106年無法執行(放棄補助)
<b>小計</b>		<b>8</b>		<b>425.738</b>	<b>170.999</b>	<b>189.499</b>	<b>65.240</b>	
2.更新雜糧圓筒倉庫1號500公噸	座	1	嘉義縣六腳鄉農會	195.000	130.000	40.000	25.000	107年6月完成
3.更新雜糧圓筒倉庫2號500公噸	座	1	嘉義縣六腳鄉農會	195.000	130.000	40.000	25.000	107年6月完成
4.更新雜糧圓筒倉庫1,000公噸	座	1	台南市佳里區農會	319.800	200.000	40.000	79.800	107年6月完成
<b>小計</b>		<b>3</b>		<b>709.800</b>	<b>460.000</b>	<b>120.000</b>	<b>129.800</b>	
<b>合計</b>				<b>1,135.538</b>	<b>630.999</b>	<b>309.499</b>	<b>195.040</b>	
註：農會雜糧圓筒倉庫及週邊設備(修繕部份)補助經費 50%(補助配合款上限為 30 萬元)；農會雜糧圓筒倉庫(更新、新設)補助配合款上限為 40 萬元。								

106 年 1-12 月整體配合農糧署補助、農會自配合款及本計畫補助款如上表

## 106 年度雜糧圓筒倉庫及週邊設備修繕(新設)工程

※嘉義縣義竹鄉農會：修繕-雜糧圓筒倉庫及周邊設備修繕工程

### 1.圓筒倉兩向開關汽缸更換 (施工前→施工中→施工完成)



### 2.圓筒倉上入料漏斗更換



### 3.圓筒倉上入料漏斗更換



### 4.圓筒倉兩向開關汽缸更換

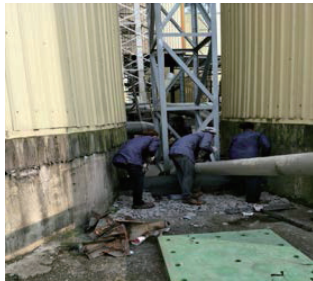




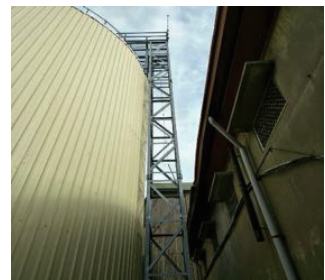
### 5.圓筒倉上入料漏斗更換



### 6.圓筒倉 NO.5 進料輸送設備直立腳架台更新

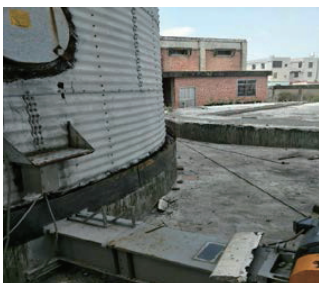


### 7.圓筒倉 NO.6 進料輸送設備直立腳架台更新



## ※嘉義縣六腳鄉農會：修繕-雜糧圓筒倉庫及周邊設備修繕工程

### 1.圓筒倉出料改手輪平面開關 (施工前→施工中→施工完成)



## 2. 圓筒倉中央機械電控盤換新



## 3. 圓筒倉頂加固環鐵



## 4. 圓筒倉底座防水工程

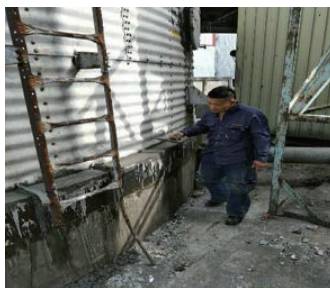


## 5. 圓筒倉頂加固環鐵





## 6.圓筒倉底座防水工程



※嘉義縣東石鄉農會：修繕-雜糧圓筒倉庫及周邊設備修繕工程

### 1.圓筒倉鏈運機更新

(施工前→施工中→施工完成)



### 2.10"進料斗升機 機身鏽處6節更換



※台南市新營區農會：修繕-雜糧圓筒倉庫及周邊設備修繕工程

圓筒倉 4 號倉和 5 號倉共用斗昇機架臺保養平臺更新設備及周邊修繕工程

(施工前→施工中→施工完成)



※台南市鹽水區農會：修繕-雜糧圓筒倉庫及周邊設備修繕工程

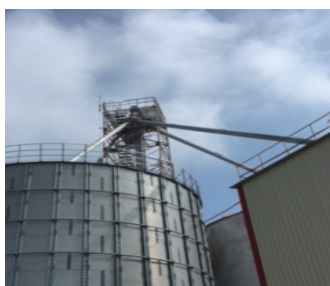
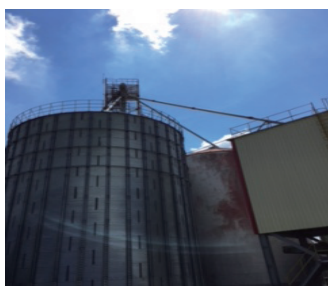
1.4 向分料盤

(施工前→施工中→施工完成)

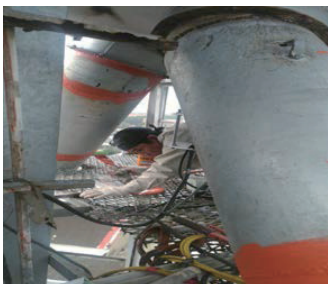
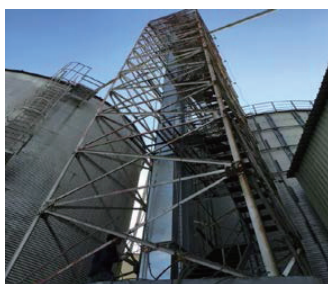




## 2. 斗升機出料 12"流料鋁管

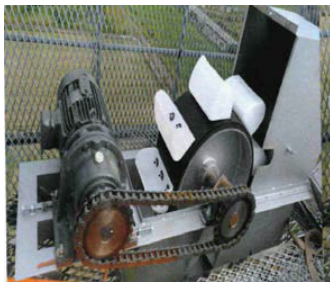


## 3. 斗升機出料換向電控設備

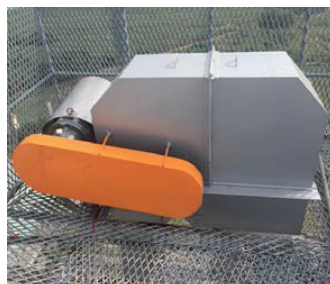


## ※台南市佳里區農會：修繕-雜糧圓筒倉庫及周邊設備修繕工程

### 1. 斗昇機更新皮帶與斗杯



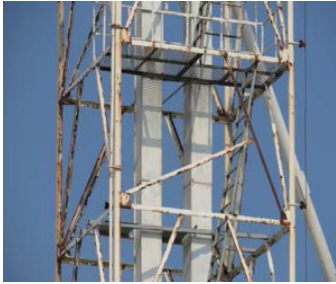
### 2. 斗昇機更新機頭



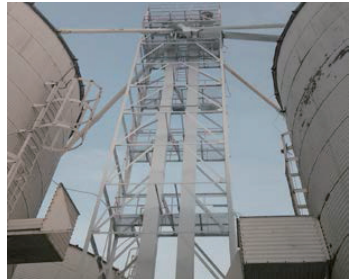
※台南市學甲區農會：修繕-雜糧圓筒倉庫及周邊設備修繕工程

1.樓梯更新

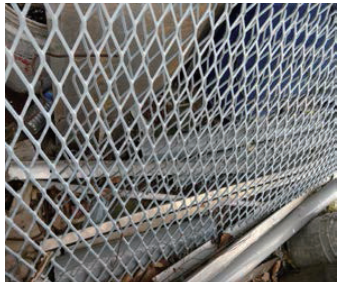
(施工前→施工中→施工完成)



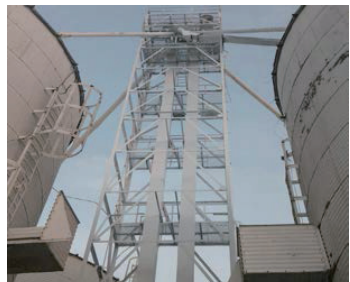
2.扶手斜撐



3.擴張網

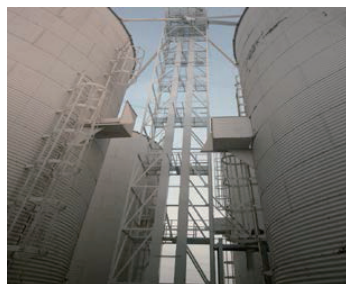
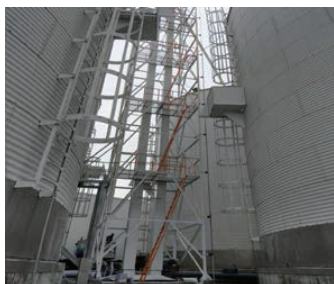


4.擴張網支撐架

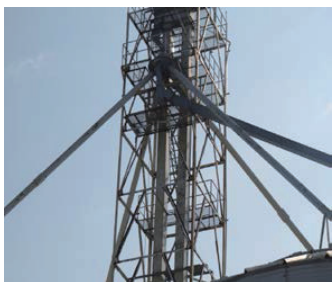




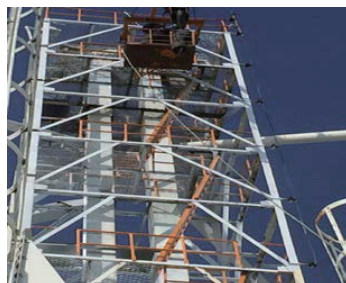
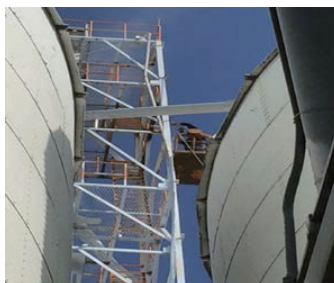
### 5.油漆工程



### 6.安全網



### 7.施工架改用吊籃



### 嘉義縣六腳鄉農會：更新雜糧圓筒倉庫 1 號(500 公噸)



嘉義縣六腳鄉農會：更新雜糧圓筒倉庫 2 號(500 公噸)



臺南市佳里區農會：更新雜糧圓筒倉庫(1,000 公噸)



#### 四、檢討與建議：

(一)基層農會為配合政策廣植硬質玉米，然而因多年休耕政策，地方倉容及週邊皆年久失修，致使所需之倉容雖經由基金會與農糧署合作補助修繕或更新，現仍有不足甚至待修的狀況需後續加強。不論維修或更新，所需經費龐大，非基層農會所能負擔，極需農糧署及雜糧基金會協助經費補助，為配合政策推廣硬質玉米，期改善倉容不足之問題，加強農會倉儲設備安全，有利於硬質玉米品質穩定，減輕基層農會糧倉修繕成本。

(二)本期計畫核定補助經費 4,000,000 元，實際執行補助款 3,294,891 元，達成率約 82%。

檢討原因：

1. 本計畫原預估申請項目 10~13 單位，每項目補助



30~40 萬元不等，惟最終申請補助項目僅六腳鄉農會等申請計 10 項目，以致補助經費剩餘 705,109 元。

2. 原下營區農會申請農糧署 106 年度圓筒倉庫修繕計畫已獲核准通過，惟礙於該會經費配合款有限，故本年度放棄計畫補助，擬另提 107 年度補助。

(三)因政府計畫常於下半年(約 6 月)核定，影響基層農會執行進度，必需妥善規劃，並加強督導基層農會執行修繕及更新計畫案，應詳細考量財源、時程及廠商進口貨物進度，才能於期限內完成，建議未來相關補助應請注意補助單位提供完整規劃及可確實執行之時程期限。

## 拾叁、國產玉米加工應用特性評估及伴手禮產品開發

計畫經費：新台幣 1,000,000 元

實施期間：106 年 1 月 1 日至 12 月 31 日

執行機構：財團法人中華穀類食品工業技術研究所

### 一、計畫目的：

本計畫採用國產玉米至少三種及一種進口硬質玉米為原料，進行加工適性評估，並建立材料應用規格使之符合擠壓加工生產所需，後續亦訂定擠壓生產關鍵參數、成品品管規格指標，並建立以擠壓加工技術為主之伴手禮產品開發，藉由該技術高溫短時之全穀物利用特性，開發符合耐儲存、較低油脂含量、減少食品添加物之新一代玉米伴手禮產品，使硬質玉米從種植、前處理、原料規格制訂、加工應用技術開發、品管規格建立及推廣進行產業鏈的全面整合，創造在地雜糧作物高利用性及高經濟價值。

- (一)目前我國糧食自給率約 32%，近年每年進口硬質玉米約 400-500 萬公噸，國產自給率不到 2%。受進口糧食價格波動及食安議題等社會關注議題，國內食品加工業者對價格及品質相對穩定之國產非基改玉米原料來源、加工適性、技術及產品應用等亟需相關技術研發及專業資訊。
- (二)玉米容易因儲運條件不當，產生油脂氧化及孳生黴菌，不利食品產業利用，新鮮國產硬質玉米若經適當田間管理、採收後處理及分級，符合 CNS 2432 二級以上等級標準及食品衛生安全管理法之真菌毒素限量標準，可作為發展高附加價值及競爭力之產品原料來源，有助提升農民種植意願，並塑造台灣為生產非基因改造優質加工玉米形象。

- (三)國產玉米加工利用評估除考量前端農產品原料適用品種(系)之供給穩定外，田間管理及採收後處理使之符合食品用途標準極為重要，後段原料特性分析及應用規格制定更是取決產業生產線能否運用流通之重要關鍵。並且以東西方飲食文化之差異影響為考量，歐美地區常以玉米作為早餐穀物、玉米薄餅及烘焙產品使用，其食用習慣及風味口感並非完全符合國人需求，因此，以國人(或東方人)之飲食嗜好及文化為出發點，建立原料應用規格指標，開發國人接受度及附加價值高之加工產品技術，可完整連結玉米種植、前處理至加工之產業鏈，增進國產玉米市場競爭力。
- (四)目前國內硬質玉米流通品種(系)包括明豐3號、農興688號、台農1號、台南24號及台南育29等，田間管理及採收後處理隨各地農民處理方式不同，乾燥後的硬質玉米品質差異極大，並影響後續利用，為提升及確保國產硬質玉米加工應用穩定性、整合產業需求缺口，除著手建立符合法規及CNS標準品質之前處理方法外，原料進一步粉碎、磨粉或安定化處理使之形成規格化素材，方可配合不同加工技術系統，進行不同產品開發。
- (五)穀物雜糧應用於各式加工用途時，隨前處理方式與品種特性的不同，其規格也有所差異並適合製造不同加工類型之產品，因此包含一般成份分析的指標如蛋白質、脂質、碳水化合物、總纖維、澱粉結構、蛋白質組成、直支鏈澱粉比例與破損澱粉含量，加工之理化特性如粒徑、黏度糊化值、溶解度及吸水膨潤指標等，予以具體而明確的建立規格標準，使原料供應製造廠商可依此設定該原料之用途及品保驗收基準，下游加工業者在使用

上亦可根據上述指標開發與調整產品特性，有利於產品製造時的品質穩定及多元化應用。

- (六)烘焙產業蓬勃發展，104 年全國產值已達到 900 億元台幣並有逐年成長趨勢，伴手禮產品於此波熱潮中被同步帶動，並為烘焙產業重要之一環占有 20%之產值比例。傳統烘焙伴手禮產品為使產品容易塑形、保有酥脆、柔軟或層次的口感變化，配方需添加油脂原料、膠體或膨發劑等添加物，並利用烘焙或油炸高溫長時間之加工方式達成產品製作；本計畫利用國產玉米為原料，評估國內現有主要品種（系）之原料特性規格指標，以及經前處理後之素材加工利用關鍵參數，建立以擠壓加工技術為主之伴手禮產品開發，藉由該技術高溫短時之全穀物利用特性，開發符合耐儲存、較低油脂含量、減少食品添加物之新一代玉米伴手禮產品，使硬質玉米從種植、前處理、原料規格制訂、加工應用技術開發、品管規格建立及推廣進行產業鏈的全面整合，創造在地作物高利用性及高經濟價值。

## 二、材料與方法

- (一)本計畫採用國產玉米至少三種（包含硬質及鮮食品種）及一種進口硬質玉米為原料，進行加工適性評估，並建立材料應用規格使之符合擠壓加工生產所需，後續亦將訂定擠壓生產關鍵參數、成品品管規格指標，並衍生開發以玉米擠壓加工為主之伴手禮產品一項，工作將分為以下內容：

- (二)原料及成品成分分析：

1.蛋白質：依據 AACC 46-30 燃燒法（氮係數：6.26）量

測。

- 2.粗脂肪：依據 CNS 5036 N6117 方法以 TECATOR / HT6 型萃取儀萃取油脂。
- 3.水分：依據 AACC 44-15A 方法量測。
- 4.灰分：依據 AACC 08-01 方法量測。
- 5.碳水化合物： $100\% - (\text{蛋白質} + \text{粗脂肪} + \text{水分} + \text{灰分})\%$ 。
- 6.總膳食纖維：依據 AACC 32-07 方法量測或等同 AOAC98529 方法。

### (三)前處理及擠壓加工

- 1.玉米前處理條件評估：利用不同磨粉方法進行玉米前處理，評估前處理後之粒徑規格及建立最適處理條件。
- 2.擠壓加工：藉由調控擠壓加工變因，達到熟化成品、破壞酵素與保留營養成分等功能，評估適宜之原料組成規格與單軸擠壓機之操作參數包括套筒溫度、螺軸轉速及進料速率。

### (四)成品品質分析

- 1.成品品質分析：擠壓產品物理特性包水分、橫向膨發率、縱向膨發率、質地剖面分析 (TPA)、白度值、彩度值之分析。
- 2.儲存測試：探討成品之貯存穩定性，於加速儲存試驗當中，監控產品水分、質地剖面分析 (TPA)、油脂氧化程度 (過氧化價與酸價等) 之變化。
- 3.品評試驗：將各處理組樣品，由二十位試驗者，進行 9 分制嗜好性官能品評試驗，評分項目分為外觀色澤、香味、口感風味及整體喜好度等品評項目，以作為評估產

品接受度指標。

(五)伴手禮產品開發：以最適擠壓加工條件生產之成品為材料進行伴手禮產品開發，製造非油炸、無膨發劑及全穀物利用之新型式沙其馬產品，成品品質將依據中式麵食技能檢定要求進行評估。

### 三、結果與討論

(一)國產硬質玉米原料三種，台農 1 號 (TN 01)、明豐 3 號 (MF 03)、江山 1 號 (JS 01) 及可鮮食糯質品種台南 23 號 (TN23) 與進口硬質玉米 (POP) 原料基本組成分析如表一，原料外觀如圖一：

表一、基本成分分析

樣品	灰分	粗脂肪	粗蛋白	水分		
				碳水化合物	總膳食纖維	(%)
TN 01	1.25±0.01	3.88±0.13	7.93±0.39	9.30±0.00	77.3	11.02
MF03	1.15±0.01	4.12±0.04	8.27±0.11	9.45±0.35	77.1	10.4
JS 01	1.15±0.01	3.76±0.20	7.97±0.05	10.00±0.00	77.1	9.4
TN23	1.60±0.02	4.58±0.11	11.39±0.03	10.50±0.28	71.93	11.81
POP	1.19±0.08	4.10±0.02	9.66±0.10	8.65±0.07	76.4	18.47



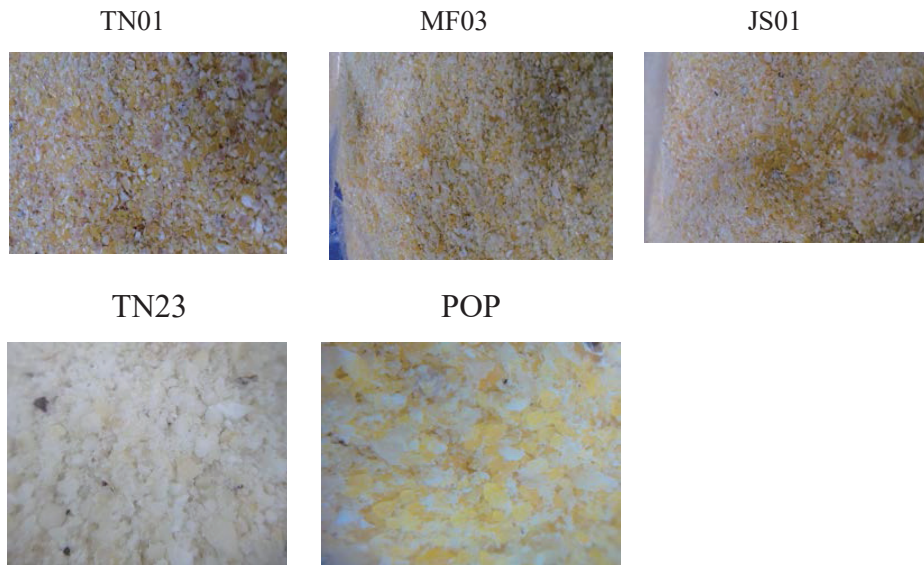
圖一、玉米樣品外觀



(二)五種硬質玉米經由甩刀式粉碎設備進行粉碎，所得粒徑規格如表二，平均粒徑範圍落於 regular grits 至 flour 等級之間，適合操作質地細緻之擠壓膨發產品，粉質外觀如圖二，色澤分析如表三，白度 (WI) 以 TN23 較高，粉粒色澤偏白，b 值較高為 JS01 和 MF03，粉粒色澤偏黃。

表二、粒徑分布

孔徑(μm)	TN01	MF03	JS01	TN23	POP
	(% )				
<500	22.79±0.3	23.51±1.27	31.06±0.03	26.83±0.82	21.50±0.77
500~710	13.28±0.22	14.35±1.16	15.06±0.33	17.79±1.54	15.09±1.32
710~1410	43.7±0.13	46.07±1.45	40.46±0.7	41.13±2.84	45.48±0.87
>1410	20.24±0.4	16.07±0.98	13.42±0.34	14.25±2.12	17.93±0.32



圖二、粉碎後硬質玉米外觀

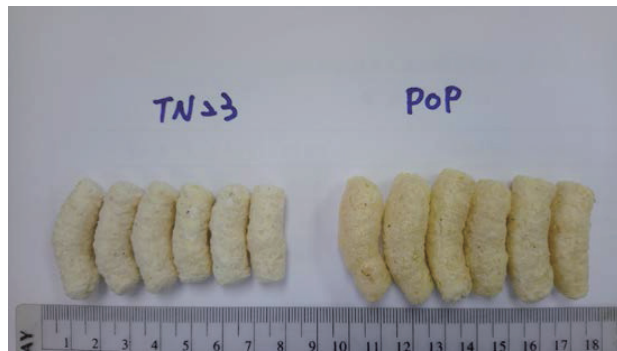
表三、色澤分析

	TN01	MF03	JS01	TN23	POP
L	43.92±0.17	43.27±0.15	44.64±0.05	48.15±0.97	46.65±0.39
a	1.47±0.39	1.72±0.45	1.76±0.39	-1.57±0.14	0.15±0.24
b	12.98±0.55	14.98±0.90	15.4±0.79	4.52±0.22	8.77±0.23
WI	42.41±0.29	41.29±0.11	42.51±0.23	47.93±0.99	45.93±0.42

(三)硬質玉米經由粉碎後取得之粗粒玉米粉進行單軸擠壓設備膨發加工處理，較適擠壓膨發操作條件如表四，擠壓成品如圖三。

表四、擠壓膨發操作條件

樣品名稱	TN 01	MF 03	JS 01	TN23	POP
進料速度(rpm)	22.9-24.0	17.00-17.10	17.0-17.10	17.0-17.10	17.0-17.10
進料溫度(°C)	143	128-152	144-145	128-152	144-145
主軸轉速(rpm)	264	255-560	262	264	262
切刀轉速(rpm)	10.8-13.9	9.5-9.6	10.2-10.6	9.5-9.6	9.5-9.6
模孔直徑(mm)			2.5		



圖三、擠壓膨發成品外觀

#### (四)擠壓膨發素材物性分析

- 1.膨發度：所有的樣品經粉碎得到粗粒玉米粉再以同樣擠壓模孔直徑 2.5mm 進行擠壓膨發，量測其徑向膨發及縱向膨發率，徑向膨發以 POP 及 JS01 表現較佳，縱向膨發以 TN01 較好，如表五。
- 2.組織質地分析：TN01 與對照組 POP 之硬度質無顯著差異，TN23 與 POP 之剪切力無顯著差異，且數值相對較低，三者模擬口腔咀嚼表現最為鬆脆，嗜口性較佳，如表六及圖四。
- 3.外觀色澤：素材成品色澤（表七）表現以 TN01 之白度

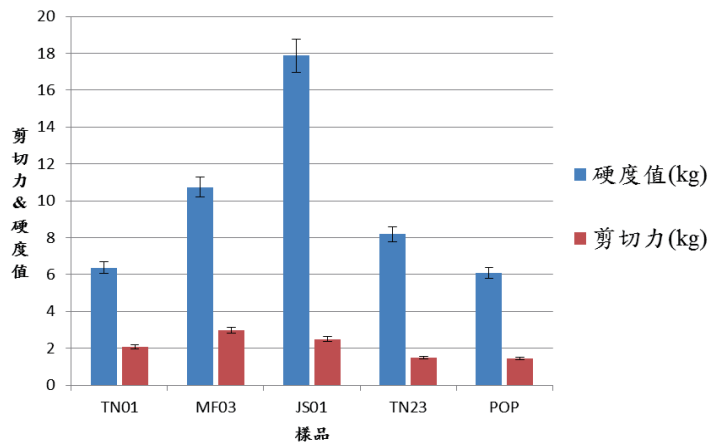
較高，進口硬質玉米擠壓成品則呈現鵝黃色，白度質最低；亮度表現以 JS01 表現最佳，MF03 其次。

表五、擠壓膨發素材膨發度分析

	TN 01	MF 03	JS 01	TN23	POP
徑向膨發率	3.85±0.01	4.83±0.16	5.26±0.16	4.80±0.04	5.70±0.19
縱向膨發率 (cm/g)	15.56±0.27	10.76±0.37	8.98±0.31	4.77±0.03	5.41±0.18

表六、擠壓膨發素材 TPA 分析

	TN01	MF03	JS01	TN23	POP
硬度值(kg)	6.36±0.63	10.74±1.15	17.87±1.97	8.19±0.85	6.08±0.64
剪切力(kg)	2.07±0.21	2.97±0.28	2.49±0.25	1.48±0.15	1.44±0.14



圖四、擠壓膨發素材

表七、擠壓膨發素材色澤分析

	TN01	MF03	JS01	TN23	POP
L	71.88±0.04	75.22±0.04	76.47±0.05	56.83±0.05	54.57±0.20
a	7.9±0.25	7.13±0.19	7.73±0.24	1.37±0.25	2.38±0.26
b	25.58±0.12	31.08±0.29	31.48±0.10	8.98±0.16	12.9±0.17
WI	61.17±0.06	59.61±0.22	59.94±0.08	55.89±0.04	52.71±0.19

## (五) 儲存試驗

儲存試驗選擇 TPA 分析後口感較佳之 TN01 及 TN23 膨發素材進行儲存試驗並作為後續新型式沙其馬產品製作。以虐待性試驗條件：溫度 45°C、相對濕度 RH75% 及以 PP 霧面厚塑膠袋封裝進行四週儲存試驗，每週可推估為相對儲存 1 個月。

### 1. 組織質地分析：

- (1) 硬度值：三種玉米擠壓膨發產品其硬度值隨著儲存時間而有增加的趨勢，其中以 POP 的增加比率最高，而 TN23 則是最終硬度值最高（表八）。

表八、破壞性儲存試驗期間硬度值變化

	硬度值(kg)	
	第 0 週	第 4 週
TN01	6.36±0.63	25.62±2.53
TN23	8.19±0.85	32.10±3.17
POP	6.08±0.64	26.48±2.61

- (2) 剪切力：三種玉米擠壓膨發產品其剪切力隨著儲存時間而有增加的趨勢，其中以 POP 的增加比率最高，而 TN01 則是最終剪切力最高（表九）。

表九、破壞性儲存試驗期間剪切力變化

	剪切力(kg)	
	第 0 週	第 4 週
TN01	2.07±0.21	10.72±1.08
TN23	1.48±0.15	7.54±0.72
POP	1.44±0.14	8.24±0.92

### 2. 水份及水活性

- (1) 水分：三種玉米擠壓膨發產品於四週儲存期間，水

分含量增加比率以 TN01 增加最多，達 2.8 倍；最終水分含量則是 TN23 最高（表十）。

表十、破壞性儲存試驗期間水分含量變化

	水分含量(%)	
	第 0 週	第 4 週
TN01	3.13±0.04	8.84±0.12
TN23	5.84±0.06	9.61±0.09
POP	5.72±0.15	9.40±0.06

(2)水活性：水活性如同水分含量以 TN01 增加比率最多，三者水活性範圍皆為中度濕性產品（0.46~0.84）（表十一）。

表十一、破壞性儲存試驗期間水活性變化

	水活性	
	第 0 週	第 4 週
TN01	0.18±0.00	0.51±0.04
TN23	0.27±0.01	0.56±0.00
POP	0.28±0.01	0.55±0.03

### 3.酸價

三種玉米擠壓膨發產品起始及於四週儲存後最終酸價以 TN23 最高，推測與原料之粗脂肪為三者中最高（4.58±0.11%）有關（表十二）。

表十二、破壞性儲存試驗期間酸價變化

	酸價(mg KOH/g)	
	第 0 週	第 4 週
TN01	14.50±1.58	17.55±0.07
TN23	17.20±0.13	27.95±1.77
POP	12.90±0.99	16.60±0.99



#### 4. 伴手禮產品開發

利用三種玉米擠壓膨發產品進行全穀非油炸新型態沙其馬產品製作，每種樣品製作 1500 克。首先配製粘著使用之糖液，配方為細砂糖 358 克、麥芽糖 153 克、鹽 5 克、水 153 克、沙拉油 31 克，合計 700 克，上述原料混合後煮至冬天 115°C 或夏天 118°C，趁熱拌入準備好的玉米擠壓膨發材料 800 克，再放入擦油方盤內用手壓緊整形，待冷卻後切 6\*4cm 小塊，包裝（圖五）。

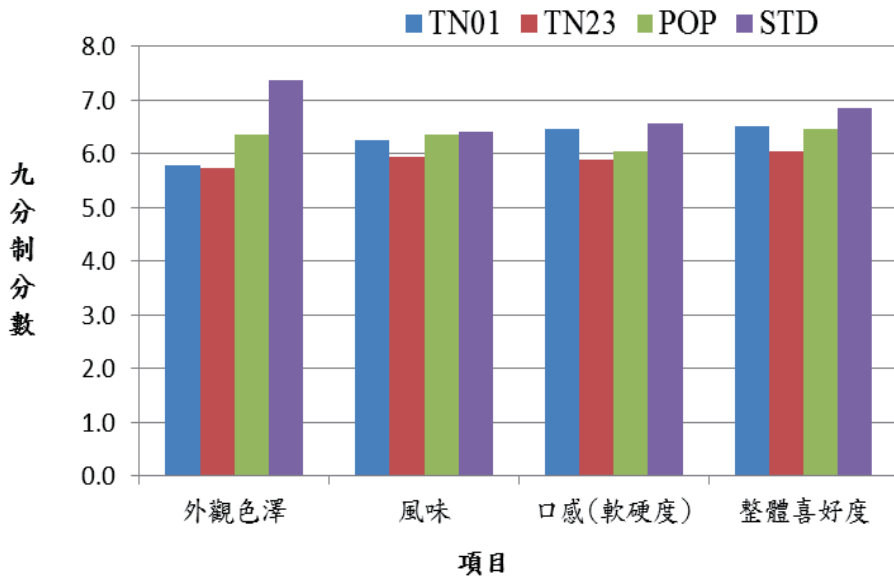


圖五、玉米擠壓膨發沙其馬成品

#### 5. 品評試驗

以玉米擠壓膨發沙其馬成品進行九分制嗜好性品評試驗，STD 為市售油炸沙其馬產品。品評員共 20 名，其中女性 11 名，男性 9 名，年紀以 20-30 歲佔 45%、31-40 歲佔 40%、40-50 歲佔 15%。

四種樣品以 STD 外觀色澤較受品評員喜愛，分數較高；風味、口感及整體喜好性部分，TN01 與 STD 無顯著差異，較受品評員喜愛。



#### 四、結論

- (一)本研究中利用國產三種硬質玉米及一種鮮食種玉米進行擠壓膨發素材開發，並完成後續加工應用產品開發，其中，以台農1號(TN01)之硬質玉米於擠壓膨發素材之加工應用特性較佳，完成之非油炸沙其馬產品也與市售油炸產品之品評嗜好性無顯著差異。
- (二)利用擠壓膨發技術進行玉米素材開發，具有全穀物使用、可連續式生產、Gluten free 及不需額外使用食品添加物(膨發劑)的優點；後續利用為製造沙琪瑪產品可較傳統油炸製程降低來自於油脂的熱量，消費者攝取時更無負擔。

- (三)玉米為全球普遍食用之主食，屬於長銷且大宗的農產消費品，其富含膳食纖維、碳水化合物利用效率高且所含營養素易於消化吸收，各項保健功效與素材的多元應用形式經由科學驗證的加值，使玉米相關加工製品成為廣受歡迎兼具美味與養生概念的熱門機能性食品，滿足銀髮族及一般民眾凌駕基本熱量攝取之上的追求，因此搭配技術組合如發酵、擠壓或酵素處理等，開發主食、休閒食品、調理食品及飲料等貼近各年齡層消費行為的多樣化產品，使在填飽肚子之餘，有另一種選擇，例如更好的品質如柔軟適口性佳，更健康的概念如均衡的營養素、低糖、易於消化吸收，更強而有力健康訴求等，滿足消費者的期望。台灣氣候環境除適合種植稻米外，鼓勵玉米等雜糧作物種植多元化的農業與食品工業發展，降低玉米進口的碳排放量，使產業加值並促進地區發展。
- (四)以玉米穀物為基質的機能性食品開發，透過加工專家技術的精進改良，是一項具有挑戰性的工作，如連續擠壓膨發操作、滾筒乾燥等熱加工處理進行全穀粒安定化及利用，保留最大纖維質量、促進澱粉糊化改善老化回凝特性，提高其健康潛力和食品可接受性的玉米穀物新技術的發展至關重要。在台灣，硬質玉米作為經濟動物飼料用途為大宗，每年進口量遠高於國產硬質玉米種植供應量，若以強化農地栽植玉米作物，不應往取代進口硬質玉米方向發展，削弱國產作物應用的經濟價值，而是要思考如何結合食品加工產業，針對消費市場評估需求，提出具有實用價值如機能訴求、預防保健功效之技術與產品，吸引消費者目光，開發真正有潛力的國產玉米產品。另外，以飲食文化差異影響為考量，歐美地區

常以玉米作為早餐穀物、玉米薄餅及烘焙產品使用，其食用習慣及風味口感並非完全符合國人需求。因此，以國人（或東方人）之飲食嗜好及文化為出發點，建立原料應用規格指標，開發國人接受度及附加價值高的加工產品技術，可完整連結玉米種植、前處理至加工之產業鏈，增進國產硬質玉米市場競爭力。

## 五、效益

- (一)本研究完成利用國產硬質玉米進行擠壓素材開發及應用於點心伴手禮產品製作之技術一項。
- (二)本研究結果完成期刊論文發表二篇（烘焙工業 106 年 11 月及 107 年 1 月刊登）。
- (三)本研究提供原料、素材及技術資訊協助產業利用國產硬質玉米進行擠壓膨發技術與產品開發，包括華元食品玉米棒及福壽實業玉米穀片。

## 拾肆、台灣藜與藜麥雜交育種潛力之評估計畫(第二年)

計畫經費：新台幣 600,000 元

實施期間：106 年 1 月 1 日至 12 月 31 日

執行機構：國立屏東科技大學

行政院農業委員會台東區農業改良場

### ◎國立屏東科技大學

#### 一、計畫目的

本年度計畫以確立台灣藜及藜麥雜交的可能性為主要研究目的，試驗分別進行台灣藜與藜麥雜交測試、栽培其 F1 與 F2 子代並進行生長特性調查，以及調查台灣藜之染色體數目。在台灣藜與藜麥雜交之試驗中，以台灣藜作為母本，以藜麥作為父本之雜交組合有少數成功案例（14.08%）；但以藜麥作為母本，台灣藜作為父本之雜交成功率為 0%，具不親合性可能。F1 植株性狀在調查結果中顯示，其遺傳台灣藜之穗狀花序與種皮顏色以及藜麥較矮且多分支的株型特性，並且能自交產生了 F2 子代，說明其在染色體數目上能配對複製並分裂而產生後代之結果。台灣藜與藜麥之雜交屬於種間雜交，兩者之間的染色體為近同源染色體，台灣藜在染色體數目上雖未能精準鑑定，但由上述結果以及根尖之染色體觀察圖像顯示，可粗估台灣藜染色體數較藜麥為多且細小，估計其染色體基數為 9，與藜麥相近，但倍數不同，藜麥為 36 條 ( $2n=4x=36$ )，台灣藜可能為 54 條 ( $2n=6x=54$ )。

(一)確立台灣藜及藜麥雜交可行性

(二)進行台灣藜與藜麥雜交子代 F1 與 F2 之生長特性調查

(三)觀察台灣藜之染色體數目，以評估其雜交可能性。

## 二、工作項目：

- (一)進行台灣藜與藜麥雜交測試
- (二)栽培台灣藜及藜麥 F1 與 F2 子代並進行生長特性調查
- (三)調查台灣藜之染色體數目

## 三、實施方法：

- (一)進行台灣藜與藜麥雜交組合測試，調查其雜交成功率。
- (二)依 UPOV 之性狀調查表對 F1 與 F2 子代進行生長特性調查並建立基本資料。
- (三)對於台灣藜根尖進行染色體數調查

## 四、結果與討論：

### (一)進行台灣藜與藜麥雜交測試

台灣藜與藜麥三月至十月雜交測試，皆在上午 7 點至 10 點期間進行花粉之採集與授粉，以台灣藜作為母本進行去雄，以藜麥作為父本進行授粉之測試結果統計如下：以台灣藜 A001、TCC-2 黃、A007、B001、TCTM-1、知 SBS-1 與知-T1 分別與藜麥 PI568155、PI478414 及 PI510537 共計進行雜交 71 朵，其中 10 朵成功雜交而子房膨大，雜交成功率 14.08%。以藜麥作為母本進行去雄，以台灣藜作為父本進行授粉之測試結果統計如下：以藜麥 PI478414 及 PI510537 分別與台灣藜 TCTM-1、知 SBS-1、B001、知-T1、TCC-2 黃、A001 及 A007 共計進行雜交 80 朵，其中無任何一朵花成功雜交而子房膨大，雜交成功率 0%。

### (二)台灣藜及藜麥 F1 與 F2 子代生長特性調查

以台灣藜作為母本以及以藜麥作為父本所雜交之 F1 子代於 106 年 3 月 16 日播種，於 106 年 6 月份期間進行



植株特性調查工作（表 1、圖 1 與圖 2）； F2 雜交植株子代於 106 年 10 月 25 日播種，於 106 年 12 月至隔年 1 月期間進行植株特性調查及性狀分離情形。

- 1.試驗材料：台灣藜品系 TCC-2 黃、藜麥品系 PI478414。
- 2.試驗方法：以台灣藜品系 TCC-2 黃作為母本，以藜麥品系 PI478414 作為父本，將進行雜交後之 F1 花穗烘乾脫粒，以種子育苗後並接續栽種於三吋盆及五吋盆栽內，調查其植株特性。植株性狀調查項目參考自 UPOV 性狀：株高、株型、分支數、分支長度、莖桿基色、莖桿色素、葉片顏色、葉片色素、葉片形狀、分支性強弱、開花日數、花色、花序、花穗分布、穗密度、穗長、穗寬、成熟穗色及種子色。
- 3.試驗結果：

試驗中使用的台灣藜(TCC-2 黃)與藜麥(PI478414)雜交之 F1 子代性狀調查結果顯示，父母本之間以株高、株型、分支數、花序及種子顏色具有較明顯的差別，台灣藜株型直立較高且鮮少分支，藜麥株形為菱形至三角形較矮且多分支，而其 F1 子代遺傳自藜麥父本得較矮且多分支的株形，和株型直立少分支的台灣藜母本有極大差異，花序則遺傳自母本為穗狀花序，父本之種子種皮顏色為亮黑色，母本與 F1 子代則皆為褐色。



TCC-2黃(母本)

PI478414(父本)

F1抽穗期

F1果穗轉紅成熟期

圖 1、TCC-2 黃(母本)與 PI478414(父本)以及其雜交後之 F1 子代植株型態(1)



TCC-2黃(母本)

PI478414(父本)

F1抽穗期

F1果穗轉黃成熟期

圖 2、TCC-2 黃(母本)與 PI478414(父本)以及其雜交後之 F1 子代植株型態(2)

表 1、台灣藜與藜麥雜交之 F1 子代生育性狀調查結果

品系	TCC-2 黃	TCC-2 黃 ×PI478414 (1)	TCC-2 黃 ×PI478414 (2)	PI478414
種子色	褐	褐	褐	黑
成熟穗色	黃	紅	黃	紫紅
穗寬	中	短	短	短
穗長	長	中	中	短
穗密度	低	低	低	高
花穗分布	末端	末端	末端	末端
花序	穗狀	穗狀	穗狀	總狀
花色	白	白	白	白
開花日數	55	62	64	38
分支性強弱	中	強	強	強
葉緣	深鋸齒	鋸齒	鋸齒	平滑
葉片形狀	三角	三角	三角	三角
葉片色素	無	無	無	紫紅
葉片顏色	綠	綠	綠	綠
莖桿色素	無	紅	無	紫紅
莖桿基色	黃	黃	黃	綠
分支長度	長	短	短	短
分支數	少	多	多	多
株型	直立	三角	三角	三角
株高	高	矮	矮	矮



圖 3、分支性較強之 F2 植株

大多數 F2 植株株型為直立型鮮少分支，但少數仍遺傳自其父本具有較強之分支性（圖 3）。

### (三)調查台灣藜之染色體數目

台灣藜與藜麥染色體數檢測，目前已可觀察到染色體離型之結果，較能掌握確切分裂時間，但因其較細小且數量多，仍未達可確切鑑定數目之階段。粗估台灣藜染色體數較藜麥為多，估計其染色體基數為 9，與藜麥相同，但倍數不同，藜麥為 36 條 ( $2n=4x=36$ )，台灣藜可能為 54 條 ( $2n=6x=54$ )。

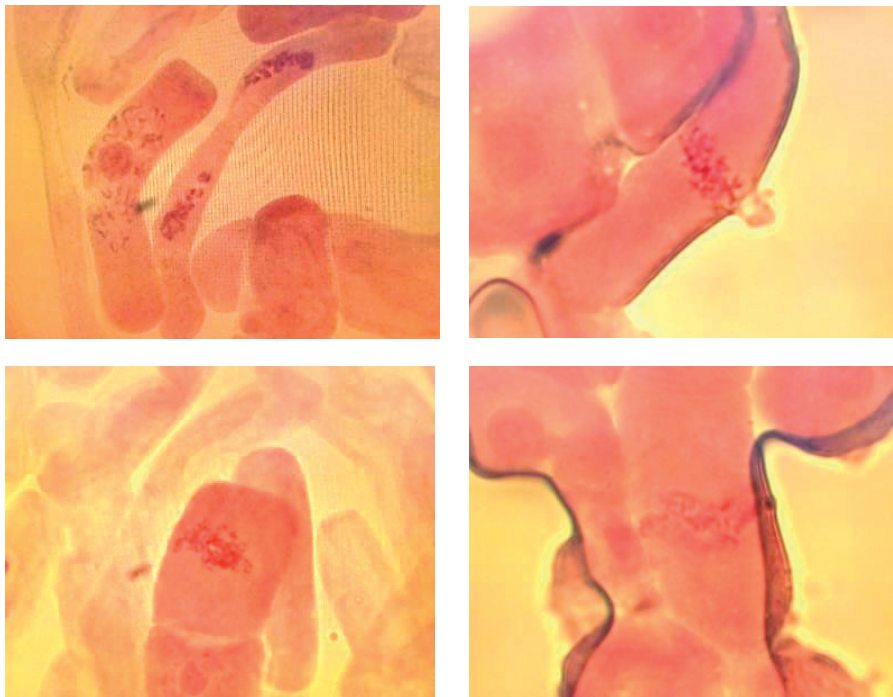


圖 4、台灣藜根尖分裂細胞之染色體

### 五、結論：

台灣藜與藜麥雜交之試驗中，以台灣藜作為母本，以藜麥作為父本之雜交組合有少數成功案例；但以藜麥作為

母本，台灣藜作為父本之雜交成功率為 0%，具不親合性可能。

台灣藜與藜麥之雜交屬於種間雜交，兩者之間的染色體為近同源染色體，在染色體配對的過程中，或許有些基因並未能完全相互配對並表現在 F1 植株上，尤其在葉形與鋸齒有無方面有較大的變化性。但同時由 F1 之植株性狀調查結果中顯示，其同時遺傳台灣藜與藜麥的部分特徵，並且能自交產生了 F2 子代，說明其在染色體數目上能配對複製並分裂而產生後代之結果。

台灣藜在染色體數目上雖未能精準鑑定，但由上述結果以及根尖之染色體觀察圖像顯示，可粗估台灣藜染色體數較藜麥為多，估計其染色體基數為 9，與藜麥相同，但倍數不同，藜麥為 36 條 ( $2n=4x=36$ )，台灣藜可能為 54 條 ( $2n=6x=54$ )。

## ◎台東區農業改良場

### 一、計畫目的

藜麥周年栽培觀察試驗結果，3 月～5 月份播種之植株會因高溫導致植株不稔，6～9 月份播種者則易受颱風或豪雨影響，故不適合進行播種。11 月～隔年 2 月份植株表現良好，且受氣候因素影響小，臺東地區栽植者可於 11 月～2 月份播種較佳。

### 二、工作項目及實施方法

(一)試驗材料：藜麥品種 Ames13762。

(二)試驗方法：每個月月初播種，進行周年栽培觀察，建立最適生長時期。採作畦栽培，單行區，行長 20 公尺，株距



20 公分。

(三)農藝性狀調查項目：抽穗期及成熟期天數、株高(公分)、穗長(公分)、分枝數、莖粗(公釐)、單株乾粒重(公克)、全株乾重(公克)。

### 三、結果與討論

藜麥周年栽培試驗已完成 105 年 11 月~106 年 5 月份性狀調查與考種工作。106 年 6~9 月份植株受 8 月及 10 月颱風之強降雨影響，毀損嚴重，無法進行性狀調查，期間生長狀況將供天災防範之參考。106 年 10 月份試驗進行中。結果顯示，抽穗期以 2 月份之 41 天最長，11 月份之 28 天最短；成熟期以 2 月份之 100 天最長，12 月份之 61 天最短；株高以 1 月份之 94.7 公分最高，4 月份之 55.5 公分最矮；穗長以 11 月份之 44.8 公分最長，4 月份之 7 公分最短；分枝數介於 12~25；莖粗介於 4.9~9.6 公釐；單株乾粒重以 1 月份最高為 14.3 克，其次依序為 11 月份及 12 月份，分別為 13.5 及 12.4 克；全株乾重以 3 月份最高為 80 克，其次依序為 2 月份及 1 月份，分別為 70 及 35.3 克。

表 2. 藜麥周年栽培觀察試驗農藝性狀調查

	抽穗期 (天)	成熟期 (天)	株高 (公分)	穗長 (公分)	分枝數	莖粗 (公釐)	單株乾粒重 (克)	全株乾重 (克)
11 月份	28	85	85.7	44.8	21	7.1	13.5	25.0
12 月份	37	61	84.9	29.9	20	8.6	12.4	21.3
1 月份	31	79	94.7	32.3	25	9.6	14.3	35.3
2 月份	41	100	74.8	26.5	19	8.5	10.7	70.0
3 月份	36	99	87.7	31.0	23	8.5	0	80.0
4 月份	32	64	55.5	7.0	12	4.9	0	15.0
5 月份	32	74	69.1	32.3	12	6.5	0	25.6

註：6-9 月份植株受颱風影響毀損



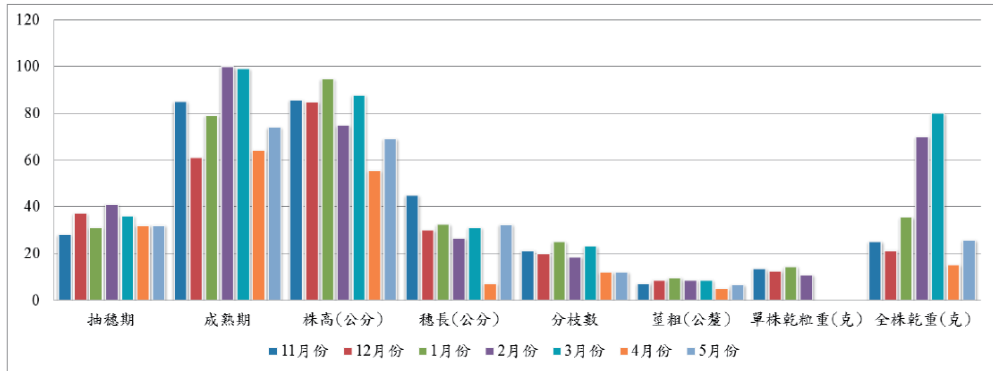


圖5. 不同播種月份藜麥農藝性狀變化

註：6~9月份植株受颱風影響毀損

表 3. 2016 年 11 月~2017 年 10 月溫度及雨量數據

月/年(西元)	平均溫度(°C)	最高溫平均值(°C)	最低溫平均值(°C)	當月總雨量(mm)
Nov-16	21.8	26.8	18.7	153.5
Dec-16	19.5	23.6	16.0	19
Jan-17	18.5	23.5	15.4	5
Feb-17	17.4	22.2	14.2	12
Mar-17	18.7	23.1	15.7	46.5
Apr-17	21.3	26.1	18.0	124.5
May-17	24	28.9	21.1	240.5
Jun-17	26.9	32.1	23.4	172.5
Jul-17	27	32.5	23.0	250.5
Aug-17	-	-	-	-
Sep-17	26.7	32.1	23.2	114
Oct-17	24.6	29.4	21.3	786.5

#### 四、結論

藜麥周年栽培觀察試驗結果，3月~5月份植株不稔率高，有結實者多為不飽滿粒，蟲害發生情況較冬季嚴重。文獻指出，藜麥適合生長溫度範圍為 15~25°C，植株於營養生長期較耐低溫及高溫，生殖生長期對溫度較敏感，過高或過低溫皆會造成不稔或不飽滿籽實。故推測 3月~5月份播種植株因開花時逢高溫，5~7月份之最高溫度平均值

皆超過 25°C，故造成植株不稔。6~9 月份播種者受天災影響大，此期間雨水亦多，不利於初期忌水之藜麥生長，且此時期播種之植株開花期時仍逢高溫，推測亦會造成植株不稔或籽實不飽滿，故不適合藜麥生長。11 月~2 月份植株表現良好，且受氣候因素影響小，適合植株生長，故於臺東地區栽植者可於 11 月~2 月份播種較佳。

### 三、工作項目：

#### (一)硬質玉米新品種台 29 號雜交種子機械化收穫及乾燥研究：

- 1.臺南場於 106 年 6 月育成硬質玉米新品種台南 29 號，其乾籽粒產量高，每公頃 6,500 至 7,500 公斤、耐低溫且播種後可不用灌溉，植株強健，抗倒伏倒折 不易感染銹病、葉斑病，播種後不必施藥防治病蟲害。省工，適合機械栽培收穫。105 年及 106 年共推廣 1300 公頃，深受農民肯定。在 105 年秋作進行硬質玉米臺南 29 號去除不同數目的上位葉片及雄穗對臺南 29 號雜交種子的產量調查工作。臺南 29 號為三系雜交品種，母本 PFHC-1236 為單雜交品系，其植株強健，抗倒伏倒折能力強，籽粒產量高。但其株高約 210-230 間，去除雄穗時較為費工，故進行將雄穗與上位葉片一起去除的作業。試驗結果顯示，在適宜環境中，可以去除 2 片上位葉片及雄穗，對其雜交種子的生產，仍無顯著影響。

表 1. 105 年秋作臺南 29 號去除不同數目的上位葉片及雄穗的雜交種子產量

去除上位葉片 數目	籽量產量 (公斤/20 穗)
1	4.075
2	4.210
3	3.895
4	3.934
平均	4.029

- 2.106 年春作因台南市學甲和善化試區的土壤積水，無法在播種適期種植硬質玉米新品種臺南 29 號的父母本，故取消春作硬質玉米的採種試驗。

3.106 年秋作在 9 月下旬在善化試區，進行硬質玉米臺南 29 號雜交種子的機械採種試驗工作。在雜交果穗的苞葉乾枯時，於 107 年 1 月 15 日先以人工取樣雜交果穗並脫粒，進行雜交種子的水分測定及機械烘乾及發芽試驗，結果於表 2，顯示 40°C 的烘乾溫度在 1 日即可將玉米種籽的水分降到 12% 且不影響雜交種籽的發芽率。

表 2. 106 年秋作臺南 29 號雜交種子在不同溫度乾燥之水分及發芽率

烘乾溫度	烘乾前種籽水分 (%)	烘乾 1 日的種籽水分 (%)	烘乾 2 日的種籽水分 (%)	雜交種子發芽率 (%)
30°C	30.9	18.5	12.9	96.3
35°C	32.2	15.8	11.5	97.3
40°C	30.1	12.1	9.9	97.3

4. 在雜交果穗的種子水分含量降至 25% 時，先進行小區取樣不同父母本比例之雜交種子的產量調查工作，再進行機械收穫並調查機收雜交種子的完整率和破損率及雜質百分率。結果如表 3，父母本為 1:4 之雜交種子為 7590 公斤/公頃，高於 2:6 的 7070 公斤。且機械收穫的種子完整率為 83.9% 和 82.5%，且其發芽率超過 90%。表示台南 29 號雜交種子在田間直接以機械收穫約損耗 20%，但因其雜交種子產量高，以機械收穫時每公頃仍可達 5000 公斤以上。

表 3. 106 年秋作臺南 29 號雜交種子在不同父母本比例之雜交種子產量

父本：母本	小區乾籽粒重量 (公斤 / 3.75m <sup>2</sup> )	雜交種子重量 (公斤/公頃)	機收雜交種子完整率 (%)	機收雜交種子破損率及雜質 (%)	雜交種子發芽率 (%)
1:4	3.56	7590	83.9	16.1	92.3
2:6	3.58	7070	82.5	17.5	93.6

在臺灣，種苗改良繁殖場進行硬質玉米雜籽種子的採種工作時，目前仍以人工在田間採收雜交果穗後，再將雜交果穗以機械進行烘乾、脫粒作業。在今日台灣人力日益缺乏的環境，以機械在田間進行直接採收硬質玉米的雜交種子後，再利用機械烘乾雜交種子的作業方式，將是未來必行的方式。

硬質玉米臺南 29 號為 3 系雜交品種，雜交種子產量高，可以在雜交種子水分含量 25% 以下時，以機械直接在田間收穫脫粒後，再以 35 至 40 度的烘箱進行雜交種子的乾燥工作，仍可維持種子良好的發芽率。

(二)釀酒高粱新品系 PFSW105-101 的雜交種子生產機械化收穫及乾燥研究：

1. 臺南場於 105 年育成糯性釀酒高粱新品系 PSFW105-101，該品系在 106 年春作種植於雲林縣土庫鎮和嘉義縣義竹鄉時，經 6 月梅雨，植株不倒伏，穗上籽粒發芽率低，約 1-2%。在送請金酒公司試釀製酒，金酒公司表示其酒質符合規格，但出酒率很好。故為配合 107 年春作在雲嘉南稻作區和缺水雜糧區進行地方試作，於 106 年 9 月中旬在雲林縣土庫鎮進行糯性釀酒高粱新品系 PSFW105-101 的雜交種子的採種機收試驗。

在高粱籽粒色澤由綠色變成白色且變硬時，於 107 年 1 月 17 日以人工取樣雜交果穗並脫粒，進行雜交種子的水分測定及機械烘乾及發芽試驗，結果於表 4，顯示在烘箱中均須 2 天時間才將高粱種籽的水分降到 12%。且因有些高粱果穗有黑煤病，故以室溫乾燥的種子發芽率較低，約 64%，烘乾試驗亦顯示在 35 至 40°C 不影響雜交種籽的發芽率。

表 4. 106 年秋作釀酒高粱新品系 PSFW105-101 雜交種子在不同溫度乾燥之水分及發芽率

烘乾溫度	烘乾前種籽水分 (%)	烘乾 1 日的種籽水分 (%)	烘乾 2 日的種籽水分 (%)	雜交種子發芽率 (%)
30°C	28.5	15.5	12.0	67.0
35°C	27.9	14.2	11.6	60.7
40°C	29.1	13.4	11.1	63.0

註：室溫乾燥的高粱種子發芽率為 64.5%。

2. 因 106 年 2 期水稻在 12 月下旬已收穫完畢，在 107 年 1 月中旬本試驗高粱採種植株上的雜交高粱種子已有些鳥害，故在雜交果穗的種子水分含量雖高達 28% 時，先進行小區取樣不同父母本比例之雜交種子的產量調查工作，再進行機械收穫並調查機收雜交種子的完整率和破損率及雜質百分率。結果如表 5，父母本為 1：4 之雜交種子為 2012 公斤/公頃，高於 1：3 的 1917 公斤。且機械收穫的種子完整率為 88.7% 和 87.9%，且其發芽率因黑煤病約為 65%。

表 5. 106 年秋作釀酒高粱新品系 PSFW105-101 在不同父母本比之雜交種子產量

父本：母本	小區乾籽粒重量 (公斤/2.75m <sup>2</sup> )	雜交種子重量 (公斤/公頃)	機收雜交種子完整率 (%)	機收雜交種子破損率及雜質 (%)	雜交種子發芽率 (%)
1：3	0.659	1917	88.7	11.3	64.8
1：4	0.738	2012	87.9	12.1	65.7

農委會大糧倉計畫的目標再推動稻田轉種雜糧作物，尤其在雙期作水稻田區或是再生稻田區。在臺灣，雜糧作物於春作在籽粒成熟期間，常碰到梅雨，而使種子發芽或



發霉。且中南部在 1-3 月多為乾旱少雨的季節，故適合在春作種植推廣的雜糧作物須能耐旱耐梅雨。

育成的釀酒高粱新品系 PSFW105-101 耐旱節水且經 6 月梅雨，植株不倒伏，穗上籽粒發芽率低。經金酒公司試釀製酒，其酒質符合規格，且出酒率很好。是適合在春作推廣的雜糧作物。本試驗顯示高粱新品系 PSFW105-101 的雜交種子生產可直接用機械在田間收穫脫粒後，再用機械以 30-35°C 烘乾種子。可節省人力，增加生產效率。



106 年秋作硬質玉米台南 29 號雜交種子採種試驗植株



硬質玉米新品種台 29 號雜交種子機械化收穫



硬質玉米新品種台 29 號機械化收穫的雜交種子



106 年秋作釀酒高粱新品系 PFSW105-101 雜交種子採種試驗植株



釀酒高粱新品系 PFSW105-101 雜交種子機械化收穫





硬質玉米臺南 29 號雜交種子在不同溫度乾燥之發芽情形



釀酒高粱新品系 PSFW105-101 雜交種子在不同溫度乾燥之發芽率

#### 四、結論：

為建立硬質玉米及釀酒高粱新品系的雜交種子生產之機械化收穫及乾燥的技術，提昇國內硬質玉米及釀酒高粱採種的效率。106 年秋作進行硬質玉米臺南 29 號和釀酒高粱新品系 PSFW105-101 的雜交種子機械化收穫及烘乾試驗。台南 29 號為 3 系雜交品種，雜交種子產量高達 5000 公斤/公頃，可以在雜交種子水分含量 25% 以下時，以機械直接在田間收穫脫粒後，再以 35 至 40 度的烘箱進行雜交

種子的乾燥工作，仍可維持種子發芽率在 90%以上。育成的糯性釀酒高粱新品系 PSFW105-101 耐旱節水，經 6 月梅雨，植株不倒伏，穗上籽粒發芽率低。請金酒公司試釀製酒，其酒質符合規格，且出酒率好。是適合在春作推廣的雜糧作物。本試驗顯示高粱新品系 PSFW105-101 的雜交種子生產可直接用機械在田間收穫脫粒後，再用機械以 30-35℃ 烘乾種子。可節省人力，增加生產效率。

## 拾陸、新編臺灣雜糧作物計畫

計畫經費：新台幣 1,000,000 元

實施期間：106 年 1 月 1 日至 12 月 31 日

執行機構：臺灣農藝學會

### 一、計畫目的

農委會為提高糧食自給率與活化農地之目標，推行「調整耕作制度活地計畫」，藉以鼓勵農民種植大量進口的硬質玉米、大豆、小麥等雜糧作物。另外外部會署政策額度計畫推動建構油料作物產業加值鏈計畫，計畫背景為假油、混油等食安風暴後，國人為食之安心，開始重視食用油來源及品質，在國人重視且需求增加之際，實有必要再擴大臺灣地區油料作物栽培面積及生產量，並進行產業維新。根據農委會統計資料顯示，2014 年台灣雜糧作物種植面積有 7 萬公頃，產值為 123.8 億元，但雜糧作物總進口值則高達 860 億元，此事實顯示國內對雜糧作物的需求現況，也反映農糧作物的生產中，雜糧作物產業的發展仍具有相當大的空間。

國人主食雖仍為稻米，但其它雜糧也因飲食的多元化而成為民眾目前重要膳食營養的組成。然而國內一般的消費者對雜糧作物所知甚少，僅能從報章、雜誌或販賣商處得到片面且少量零碎的資訊。國內目前介紹雜糧作物的有關書籍，主要為二十多年前由雜糧發展基金會所編撰的雜糧作物各論，包括 I. 禾穀類、II. 油料類及豆類、III. 根及莖類等三冊，主要介紹雜糧作物的遺傳、育種、生理、栽培、成分利用等較偏學術性的內容，收集的資料相當豐富，鉅細無遺。另外為提供雜糧作物品種的介紹，也出版三冊臺

灣雜糧作物品種圖說，內容包括各雜糧作物生產概述、栽培法簡述、品種育成背景、品種特性以及栽培要點、成分與用途等，內容較為精簡，主要說明品種之特性。豐年社出版的農家要覽有農作篇(一)、(二)，其中包括 11 種雜糧作物，內容有生產概況、用途、氣候土宜、品種簡介、栽培方法、田間管理以及採收調製與貯藏等。上述三項有關雜糧作物介紹之書籍各有其優缺點，有些較偏學術性，不夠通俗；有些侷限在品種介紹，內容過於簡潔；有些則涵蓋的雜糧作物種類太少。

為改善上述有關雜糧作物資料不盡完善之缺口，本計畫擬重新編撰雜糧作物，種類包括小麥、大麥、燕麥、玉米、高粱、小米（粟）、蕎麥、蕙苡、臺灣藜（藜麥）、大豆（毛豆）、落花生、紅豆、綠豆、樹豆、胡麻、向日葵、甘藷、馬鈴薯、樹薯、芋、薯蕷等 21 種雜糧作物。內容大綱預定包括起源傳播、國內外生產概況、形態特徵、分類與品種、氣候土宜、栽培管理、營養與機能性成分、用途與發展潛能、參考文獻等，透過集結目前從事雜糧作物研究開發的學者專家，共同編撰一部具有參考性、實用性、知識性、教育性的新編雜糧作物。透過新編臺灣雜糧作物的計畫，提昇國內消費者、產業界、研究人員對雜糧作物的完整認識，並借由新編臺灣雜糧作物中營養機能性及產業發展潛能的介紹，媒合及誘發業界興趣，促進各項雜糧作物相關產業的發展，讓雜糧作物生產力、利用率與消費率提高，期進一步增加國內糧食自給率。

## 二、重要工作項目及實施方法：

- (一)本計畫考量執行進度緊縮，於 105 年 11 月 28 日先行召開新編台灣雜糧作物編輯座談會第一次會議，會中先討論新



編台灣雜糧作物內容大綱，與會共識為新編台灣雜糧作物分兩冊編撰，第一冊介紹雜糧作物的特性，第二冊則以雜糧作物的機能性成分加工利用為主。其中決議新編台灣雜糧作物第一冊預定編撰及審查人員如下：

作物	撰稿人	審查人
小麥	林○○	蕭○○
大麥	劉○○	蕭○○
燕麥	陳○○、黃○○	蕭○○
玉米	游○○	盧○○
高粱	張○○	林○○
小米	江○○	郭○○
薏苡	廖○○	高○○
蕎麥	廖○○	高○○
台灣藜	陳○○	謝○○
大豆	吳○○	曾○○
落花生	陳○○	曾○○
紅豆	羅○○	曾○○
綠豆	吳○○	曾○○
樹豆	姜○○	葉○○
藜麥	陳○○	謝○○
胡麻	黃○○	劉○○
甘藷	賴○○	劉○○
馬鈴薯	廖○○	劉○○
芋	戴○○、黃○○	劉○○
薯蕷	龔○○	劉○○
芎藭	陳○○	謝○○

(二)105 年 12 月 26 日召開新編台灣雜糧作物第二次編輯座談會，會中討論新編台灣雜糧作物第一冊、第二冊編撰內容。106 年 2 月 10 日於國立台灣大學農業化學系三號館二樓 213 會議室，討論新編台灣雜糧作物第二冊撰稿人員及審查人如下。

章節	撰稿人	審查人
緒言	江○○	
機能性總論	賴○○、郭○○、張○○	
甘藷	施○○	
蕙苡	陳○○	
落花生	邱○○	
紅豆/綠豆	賴○○	
藜麥/台灣藜	施○○、鄭○○	
胡麻	李○○	
蕎麥	陳○○	
大豆/毛豆	蘇○○	
馬鈴薯	蔡○○	
芋頭	林○○	
玉米	蘇○○	
小麥	黃○○、施○○	

(三)106 年 03 月 15 日，於國立中興大農藝系四樓 A407 會議室，由主編葉○○教授主持，召開「新編台灣雜糧作物」第一次編審會議，出席人員包括張○○博士、陳○○副主

委、曾○○教授、郭○○研究員、林○○執行長、盧○○  
執行長、江○○教授、賴○○教授、葉○○教授、陳○○  
教授、許○○助理教授、劉○○教授、賴○○教授、施○○  
○副教授、施○○教授、張○○教授、蘇○○專門委員、  
賴○○副研究員、張○○助理研究員、姜○○課長、龔○○  
○副研究員、廖○○副研究員、林○○技佐、黃○○助理  
研究員、游○○研究員、戴○○副場長、黃○○副研究員、  
羅○○助理研究員、陳○○副研究員、黃○○助理研究  
員、蔡○○、蘇○○組長、黃○○經理、施○○總監等  
34人，會中確認各冊及各章節撰稿人及審查人，同時討  
論有關「新編台灣雜糧作物撰寫內容規範」，初稿預計於  
7月審完送還撰稿人修改，8月進行複審，最後於11月定  
稿。

(四)106年06月22日，於國立中興大農藝系四樓A407會議  
室，由主編葉○○教授主持，召開「新編台灣雜糧作物」  
第二次編審會議，出席人員包括曾○○教授、郭○○研究  
員、蕭○○研究員、林○○執行長、盧○○執行長、江○○  
○教授、林○○副教授、葉○○教授、陳○○教授、許○○  
○助理教授、劉○○教授、劉○○教授、謝○○教授、張  
○○教授、廖○○研究員等15人，賴○○教授、高○○  
副場長請假。會中討論新編台灣雜糧作物初稿審查注意事  
項，決議內容如下：

- 1.引用產量、面積等隨年代變動的數值資料，請附引用資  
料來源之年代，如FAO,2014。
- 2.完整表示地域名稱，例中國福建省，台灣台南市，描述  
我國請統一用台灣。
- 3.引用之圖表與參考文獻需在內文中出現。圖表標示第一

章第一張圖以(圖 1-1)標示，第二章第一張表以(表 2-1)標示。

- 4.修正內容之簡體字，統一為繁體字。年代統一以西元日期表示。
- 5.需加入中英文對照、科名、屬名。如引用國外的英文文獻、圖表，應翻譯為中文以利民眾翻閱。
- 6.引用之圖片宜避免為廠商名牌廣告之嫌疑，建議不單獨使用同一廠商的產品圖片。
- 7.圖尺寸最大以 8\*12 cm 呈現，圖片或照片具足夠像素 (1024\*1024)。
- 8.病蟲害等生產管理描述宜簡化，閱讀對象為業者、一般消費者。
- 9.數值有效位數以小數點後兩位為準。
- 10.排版上應將圖表置於內文引用處之後，避免將圖表全部集中於文稿最後，較有利於查閱。

(五)106 年 07 月至 12 月，新編臺灣雜糧作物第一冊各章節分別由審查人進行實質審查內容，往回進行三次審查修改後，交付編輯委員及學會校稿人員進行兩次校審稿件，主編葉茂生教授進行總審查，新編臺灣雜糧作物第一冊依約於 106 年底定稿，第一冊已完成二十二章節，合計 661 頁。由於考慮經費因素，新編臺灣雜糧作物(二)—雜糧機能成分與加工利用已於 106 年 11 月另提計畫，預定內容包括機能性緒論、小麥、玉米、薏苡、蕎麥、藜麥/台灣藜、大豆/毛豆、落花生、紅豆、綠豆、胡麻、甘藷、馬鈴薯、芋頭等章節，各章節名稱、撰稿人及審查人如下表，預計完成 14 章，約 450 頁。

章節	名稱	撰稿人	審查人
	序言	江○○	賴○○
1	機能性緒論	鍾○○、賴○○	江○○
2	小麥	黃○○、施○○	賴○○
3	玉米	蘇○○	賴○○
4	薏苡	陳○○	江○○
5	蕎麥	陳○○	江○○
6	藜麥/台灣藜	施○○、鄭○○	賴○○
7	大豆/毛豆	蘇○○	賴○○
8	落花生	邱○○	張○○
9	紅豆	賴○○	江○○
10	綠豆	賴○○	江○○
11	胡麻	李○○	張○○
12	甘藷	施○○	江○○
13	馬鈴薯	蔡○○	張○○
14	芋頭	林○○	張○○

### 三、執行成果：完成新編臺灣雜糧作物第一冊

新編臺灣雜糧作物 第一冊 雜糧作物的特性

章節	名稱	撰稿人	審查人
第一章	臺灣雜糧作物產業的轉型與發展	陳○○、蘇○○、劉○○	葉○○
第二章	小麥	林○○	蕭○○
第三章	大麥	劉○○	蕭○○
第四章	燕麥	黃○○、陳○○	蕭○○
第五章	玉米	游○○	盧○○
第六章	高粱	張○○	林○○
第七章	小米	黃○○	郭○○
第八章	薏苡	廖○○	高○○
第九章	蕎麥	廖○○	高○○
第十章	臺灣藜	陳○○	謝○○
第十一章	藜麥	謝○○	葉○○
第十二章	莧穀	王○○、王○○	謝○○
第十三章	大豆	吳○○	曾○○
第十四章	落花生	陳○○	曾○○
第十五章	紅豆	羅○○	曾○○
第十六章	綠豆	吳○○	曾○○
第十七章	樹豆	葉○○、陳○○、姜○○	葉○○
第十八章	胡麻	黃○○	劉○○
第十九章	甘藷	賴○○	劉○○
第二十章	馬鈴薯	張○○、廖○○	葉○○
第二十一章	芋	黃○○、戴○○	劉○○
第二十二章	薯蕷	龔○○	劉○○



目錄

第一章	臺灣雜糧作物產業的轉型與發展	1
第二章	小麥	44
第三章	大麥	69
第四章	燕麥	104
第五章	玉米	137
第六章	高粱	169
第七章	小米	195
第八章	薏苡	224
第九章	蕎麥	247
第十章	臺灣藜	268
第十一章	藜麥	293
第十二章	莧穀	314
第十三章	大豆	339
第十四章	落花生	377
第十五章	紅豆	414
第十六章	綠豆	444
第十七章	樹豆	465
第十八章	胡麻	491
第十九章	甘藷	520
第二十章	馬鈴薯	559
第二十一章	芋	590
第二十二章	薯蕷	622

## 拾柒、養雞場節能直流馬達風扇示範計畫

計畫經費：新台幣 1,500,000 元

實施期間：106 年 1 月 1 日至 12 月 31 日

執行機構：社團法人中華民國養雞協會

協辦機構：國立中興大學農業自動化中心

### 一、計畫目的

隨著近年全球暖化，環境溫度異常，不正常高溫會造成動物熱緊迫、影響生產效能，已對畜牧產業造成很大的衝擊。養雞場為降溫，提高生產效能，大多設有風扇設備以達到通風降溫效果。據現場調查，平飼雞舍內使用的風扇大多大於 1/2Hp；密閉式雞舍則使用大於 1.25Hp 的抽風扇，因傳統風機無法調速，一開機即以全速、全負載耗電量運轉，僅能以開/關風機來進行控制，無法有效改善其耗能。因此，風扇是目前養雞場內使用相當多，且最為耗能的環控設備。

國內於 104 年發生大規模禽流感疫情，政府為防疫需要已要求往後飼養家禽均必須於密閉、負壓或非開放式禽舍內飼養，因此，未來不管是在禽流感防疫也好，或為了營造適合雞隻生長的環境亦是，國內養雞場勢必大量裝置降溫風扇。

綜上，期透過輔導養雞業者建置直流無刷之 DC 智慧型馬達，並由學術研究單位於雞舍現場安裝瓦時計，進行耗電數據收集，比較分析其能源效益及經濟效益。以期降低雞場之電力需求，省下電費成本，更可因其節能效果，達到降低二氧化碳排放量。並透過示範雞場的耗能長期監測及分析相關研究，以期在未來推廣智慧型風扇應用於養

雞產業時奠定基礎。

## 二、工作實施要點

### (一) 節能直流馬達風扇於養雞場示範

1. 須為本會有效會員。
2. 養雞場具有「畜牧場登記證書」或「畜禽飼養登記」者。
3. 雞舍型式以水濶、負壓、非開放式為優先，開放式次之。
4. 補助方式、金額及數量

(1) 補助方式：以養雞場每場為單位進行補助。

(2) 補助金額：以補助裝設節能直流馬達風扇造價總金額 1/2 為原則，每場最高補助新台幣 100,000 元。

(3) 補助數量：本年度預定補助 8 場。

#### 5. 申請及核定

(1) 申請：填具補助申請書向本會土雞課申請登記。

(2) 核定：

A. 由本會就補助對象資格及會費繳納情形進行初審。

B. 初審通過後，若申請數量超過補助數量時，由本會組成專家小組進行遴選或公開抽籤，核定「正取」及「備取」順序。

C. 「正取」補助戶放棄權利時，則由「備取」依序遞補。

#### 6. 驗收及補助款項核撥

(1) 當補助戶完成節能直流馬達風扇裝置工程後，應告知本會進行驗收工作。

(2) 驗收時本會將邀補助機關、專家、學者及協會人員前

往，並依核定補助規格及數量進行驗收工作。

- (3)驗收不合格者，限期改善，並擇期再行驗收至合格，再由本會辦理補助款核撥作業。

#### 7.受補助者之義務

- (1)應配合補助機關或本會查核設備利用情形。
- (2)應配合提供予同業現場觀摩及經驗分享，俾達到示範推廣之目的。

### (二)傳統交流感應馬達與智慧型 DC 直流無刷馬達節能試驗分析

- 1.委由國立中興大學農業自動化中心進行本項試驗設計研究分析。
- 2.養雞場風扇改裝為智慧型直流無刷之 DC 馬達取代原雞舍風扇使用之傳統交流感應馬達，建立示範場，由養雞協會選訂畜牧場三場，並於每一畜牧場（被選訂補助的畜牧場）分別選擇一改裝智慧型直流無刷之 DC 馬達的雞舍及一未改裝的雞舍。兩間雞舍型式、長寬高及相關設備配置應相同，飼養規模亦相同。
- 3.風扇耗能量測及分析
  - (1)於改裝前量測風扇馬達耗能「擇 1-3 組交流感應馬達，連續量測全開啟狀態之 2 小時耗能，並量測風扇轉速及計算風能( $1/2 \rho AV^3$ )」。
  - (2)改裝後以同上述方法量測智慧型直流無刷之 DC 馬達耗能及風扇轉速與風能。
  - (3)於改裝及未改裝禽舍風扇馬達源頭分別安裝瓦時計，實際量測一批飼養週期的風扇耗能，並進行整體耗能分析。

### 三、執行結果

#### (一)節能直流馬達風扇於養雞場示範

- 1.本會於 106 年 4 月 24 日召開「養雞場節能直流馬達風扇示範計畫補助作業審查委員會」，會中修訂「養雞場節能直流馬達風扇示範計畫補助作業要點」，並決議於本會官網及會刊辦理公告，公告日期自 106 年 5 月 1 日至 106 年 5 月 15 日止，補助作業要點公告期間並開始接受會員申請。
- 2.至 106 年 5 月 15 日公告截止，本會計收到蘇志煌等 8 人補助申請案，本會另安排於 106 年 6 月 6 日召開「養雞場節能直流馬達風扇示範計畫」補助戶遴選會議，經依補助作業要點審核後，核定該 8 戶為補助戶。
- 3.經召開遴選會議後，本會經與該 8 家核定補助戶連繫簽約事宜，其中安全畜牧場因故放棄補助戶資格，本會依 106 年 6 月 6 日召開補助戶遴選會議決議，略以「…若有棄權之畜牧場，請業務單位再將有意願申請補助之牧場，以書面型態傳真給各委員進行審查…」進行名額替補，最後由彰化二林興聖畜牧場經審核通過替補，爰，本計畫最終補助名單詳如附件。
- 4.本會於 106 年 11 月 24 日止，8 戶補助戶之直流馬達風扇已全數實地驗收完成，合計共補助 54 吋 DC 節能 FRP 喇叭扇 22 組、54 吋進風口百葉扇 22 組及 16 吋 DC 鋁葉風扇 100 組。

#### (二)傳統交流感應馬達與智慧型 DC 直流無刷馬達節能試驗分析

- 1.直流馬達風扇節能測試，委由國立中興大學農業自動化

中心謝廣文老師選定水濺式雞舍—富順畜牧場、水濺式雞舍—合群畜牧場及負壓式雞舍—陳國村畜牧場，進行智慧型直流無刷 DC 馬達取代原雞舍使用的傳統交流感應馬達之比較試驗（54 吋 DC 節能 FRP 喇叭扇），並以非開放式雞舍—翠苑牧場進行單向電流測量試驗（16 吋 DC 鋁葉風扇）。

2. 測試結果顯示，於合群農牧場測試三相交流電智慧型直流無刷 DC 馬達消耗瓦數為 1.5kw/顆，相較於傳統交流感應馬達消耗瓦數為 1.7kw/顆，耗能節省約 10%；於翠苑牧場測試單相交流電，電效節能約 45%。

#### 四、建議

- (一) 雞舍在申請用電時，可以申請使用單相 220V 電源來代替三相 220V 電源；或是以單相 110V 轉換成 220V，可增加馬達省電效率，減少用電成本，達成節能減碳之目的。
- (二) 使用三相 220V 為電源時，可以使用三顆馬達為單位進行運轉，設計馬達控制策略，達到三相平衡之要素，並增加馬達轉速控制，達到節能之效益。



五、實地驗收照片：



圖 1. 54 吋 DC 節能 FRP 喇叭扇

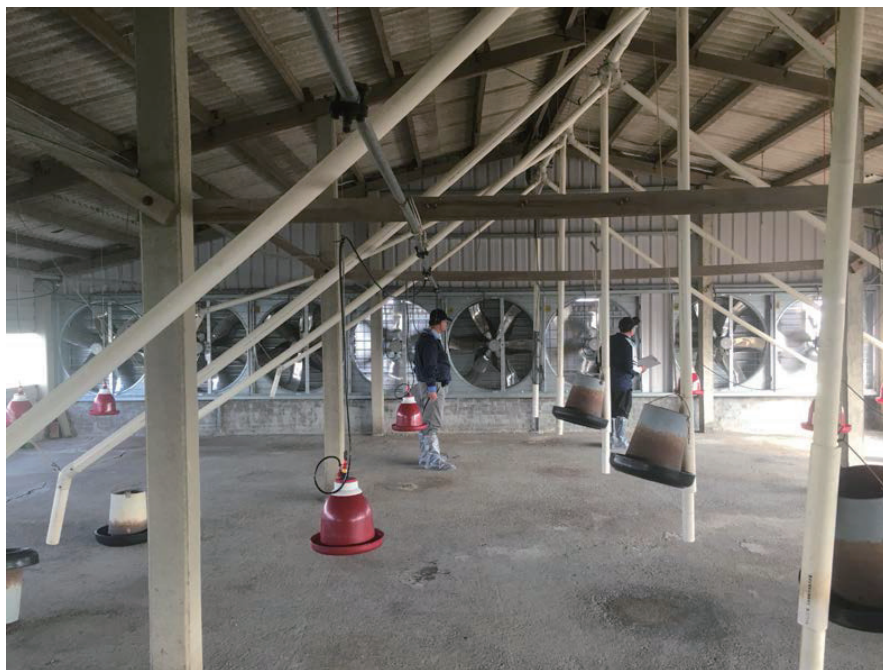


圖 2. 54 吋進風口百葉扇



圖 3. 16 吋 DC 鋁葉風扇

附件

項次	姓名	牧場名稱	牧場地址	雞種	飼養隻數	雞舍棟數	風扇機型	台數
1	蘇○○	蘇志煌豐溪畜牧場	嘉義縣溪口鎮	土雞	24,000	負壓~2棟	54吋進風口百葉扇	8台
2	徐○○	富順畜牧場	南投縣水里鄉	肉雞	45,900	水濂~2棟	54吋DC節能FRP喇叭扇	6台
3	詹○○	春鉗畜牧場	彰化縣鹿港鎮	土雞	11,000	負壓~1棟	54吋進風口百葉扇	8台
4	陳○○	陳國村畜牧場	彰化縣大城鄉	土雞	43,190	負壓~7棟	54吋DC節能FRP喇叭扇	5台
5	簡○○	合群農牧場	新竹縣新豐鄉	肉雞	124,600	水濂~15棟	54吋DC節能FRP喇叭扇*4 54吋進風口百葉扇*6	10台
6	李○○	雙春牧場	苗栗縣銅鑼鄉	土雞	23,000	非開放~9棟	16吋DC鋁葉風扇	50台
7	陳○○	翠苑牧場	高雄市湖內區	蛋雞	60,000	非開放~12棟	16吋DC鋁葉風扇	50台
8	莊○○	興聖畜牧場	彰化縣二林鎮	肉雞	53,000	水濂~4棟	54吋DC節能FRP喇叭扇	7台

## 拾捌、台灣黑豬餵飼效率評估計畫

計畫經費：新台幣 1,000,000 元

實施期間：106 年 1 月 1 日至 12 月 31 日

執行機構：中華民國養豬協會

協辦機構：財團法人農業科技研究院

### 一、計畫目的

隨著全球養豬產業之發展，規律的作業方式和專業分工為現代豬肉生產業者經營的特色。全球重要豬隻生產國在近 10 年的養豬場數皆有逐年降低的趨勢，但總飼養頭數及豬肉產量並未因而減少；顯示豬隻的飼養生產已更趨向於集中化，因而才能更有利於降低經營成本及提升管理工作效率。

近幾年政府持續積極推動養豬產業進行管理 IT 化，以提升我國養豬產業的競爭力。為協助國內黑豬場產業轉型至管理模式 4.0。黑豬產業亦逐漸接受到並以積極態度面對產品安全與國際化競爭的壓力。

國內黑豬之品系主要為桃園種土黑豬，大部分上市的黑毛色豬隻則主要經由杜洛克雜交後飼養而成。每年約產 45 萬頭。本年度，與農業科技研究院合作在現場輔導豬農生產資訊串接之教育訓練外，並辦理提升國內不同黑豬飼養模式下豬隻生長效率差別之評估，協助豬場檢驗其廚餘以及其所使用之國內栽植之雜糧作物來源之成份，加強對使用廚餘豬隻飼養場飼料成份檢驗。並應用飼料成份檢驗結果輸入相關之程式，收集相關資料進行成本效益評估，兼可比較使用飼料與廚餘飼養的國內黑豬的飼養效率。



本計畫藉由生產資訊之串接，透過辦理產業人員教育訓練和豬場訪視，提升國內豬隻的生產安全性及豬場生產效能。由此適度的資訊公開，建立適當的資訊交換平台，以長久自主管理的黑豬永續經營產業，強化黑豬在市場肉品品牌。

## 二、工作實施要點：

本計畫將持續現場輔導豬農強化豬隻生產管理模式，以及辦理豬場與相關處理環節資訊串接之員工教育訓練，藉以有效提升豬場的生產效率。

### (一)豬場使用之不同種類的飼料源

- 1.依豬場內的各種不同飼料及固定契約化廚餘來源，逐批分別進行營養成分檢驗，以建立各豬場廚餘基本資料。
- 2.遴選桃園種土黑豬場（桃園新屋黑偉畜牧場、臺中清水瑞鐘畜牧場），檢驗分析其所使用之混合飼料，並協助檢驗其廚餘成份，已全數檢驗完畢 31 批及場內所使用國內栽植之雜糧作物成份，包括水份、粗蛋白、粗脂肪、粗纖維、粗灰分，以及總能之檢驗以評估來源之成份及穩定性。
- 3.加強對使用廚餘豬隻飼養場飼料成份檢驗，並應用飼料成份檢驗結果相關之，收集相關飼養資料進行生產成本效益評估，兼可比較使用飼料與廚餘飼養的國內黑豬飼養效率，提供飼養者作為參考。
- 4.在相同生活環境下以廚餘與商用飼料為食物飼養相同頭數之豬隻收集其生長數據，比較其生長效

率，提供養豬戶作為參考。

(二)輔導各相關廠/場相關員工及豬農強化豬隻及豬肉生產效率。

- 1.加強輔導豬場各階段豬隻生產的資訊紀錄管理模式。
- 2.協助黑豬場建立所使用之國內雜糧作物相關營養成份資訊，做為調配飼糧之依據。
- 3.協助輔導黑豬場建立廚餘資訊管理，以改善豬隻生產效率及品質。

三、執行結果：

(一)本協會與農業科技研究院遴選具配合意願之豬場，檢驗其廚餘以及其所使用國內栽植之雜糧原料作物來源之成份，協助對使用廚餘豬隻飼養場飼料成份檢驗；並應用飼料成份檢驗結果，收集相關資料進行成本效益評估，兼可比較使用飼料與廚餘飼養的國內黑豬的飼養效率。

(二)已全數檢驗養豬場內廚餘成份共 31 批，依豬場內各種不同飼料及固定契約化廚餘來源，逐批分別進行營養成份檢驗，檢驗結果後多項剩餘食物轉為豬隻主要飼糧原料之基本營養組，其成份包括水份、粗蛋白、粗脂肪、粗纖維、粗灰分，以及總能之檢驗(如表 1)，各場平均水份 83.35-87.28%，平均粗蛋白 3.88%及 2.81%，平均粗脂肪 6.33-4.04%，平均粗纖維 0.75%及 0.64%，平均粗灰份 0.84%與 1.19%。兼可比較使用飼料與廚餘飼養的國內黑豬飼養效率；依各項原料取得及配製完成的廚餘飼料比較，廚餘



原材料中之水份變化從法國麵包 20.27%到豆腐渣的 93%變化範圍極大；而豬場視其需要以不同配方調配到成品的廚餘飼料水份含量約 83.3%，兩相取捨，約添加水份 20%以上。國內之玉米及甘藷的營養成分分析如表 2.供飼養戶於調配廚餘飼料食之補充資料。上文所提，現已多方採用之說明「每頭黑毛豬在肉豬後期，每天可消化廚餘約 5~10 公斤左右」之數量。但是蒸煮完畢的廚餘飼料在靜置冷卻時飼主會添加益生菌（幫助豬隻腸胃蠕動），所以生菌數微生物總量升高 A 場平均  $9.98 \times 10^4$ ，B 場平均  $1.73 \times 10^5$ 。

表 1. 豬場廚餘成品營養成份分析

	水份%	粗蛋白質%	粗脂肪%	粗纖維%	粗灰份%
A 場平均	87.28	2.81	4.04	0.64	1.19
A 場偏差	2.21	0.75	0.82	0.25	0.17
B 場平均	83.35	3.88	6.33	0.75	0.84
B 場偏差	0.63	1.14	0.24	0.62	0.12

表 2. 國產玉米及甘藷中一般營養份

%	水份%	粗蛋白質 %	粗脂肪%	粗纖維%	粗灰份%
甘藷	21.8	1.1	0.3	0.7	1.1
玉米粒	85.8	7.5	3.5	1.9	1.1

(三)本年度參與計畫之二場養豬場，對於廚餘蒸煮前後所需之添加之營養調配原料之多寡已有一定之調整方案，因此各場之營養需求之拿捏都已略有依據。場間之配合比例成份各次檢驗差異較大，造成一般營養成份分析均未達顯著差異水準(如圖 1-圖 5);檢視各場廚餘來源，靠近都會區、食品加工場或賣場較近之區域，豬場的廚餘「原料」種類變化較多，依各種原料之種類配製程序較需要注重較多之條件，均應再調配以前取得原料之成份；靠近學校或營區，餐館，小吃攤或醫院等地區則其材料變異較多，且會隨節令營養成份變異較大，以短期檢驗無法得知完整的營養成份資訊。

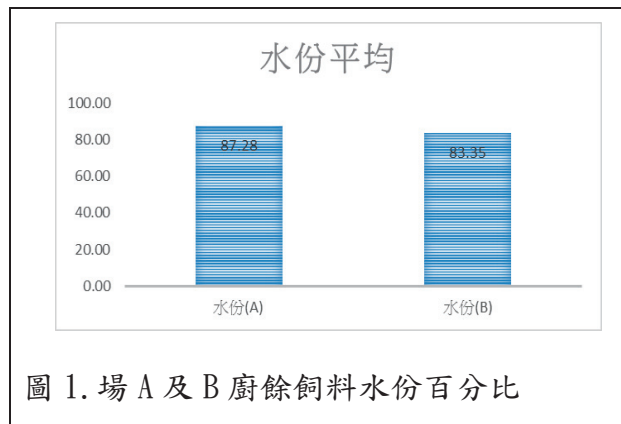


圖 1. 場 A 及 B 廚餘飼料水份百分比

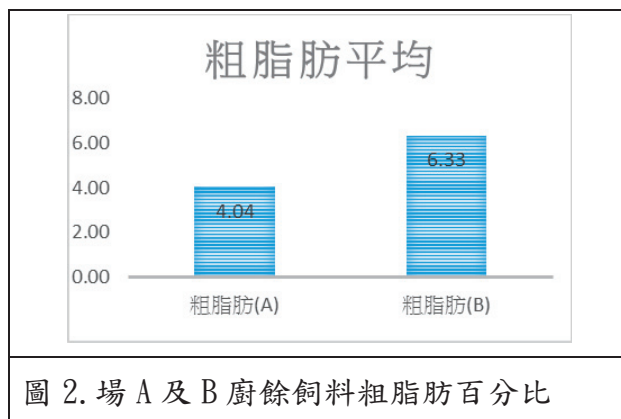


圖 2. 場 A 及 B 廚餘飼料粗脂肪百分比

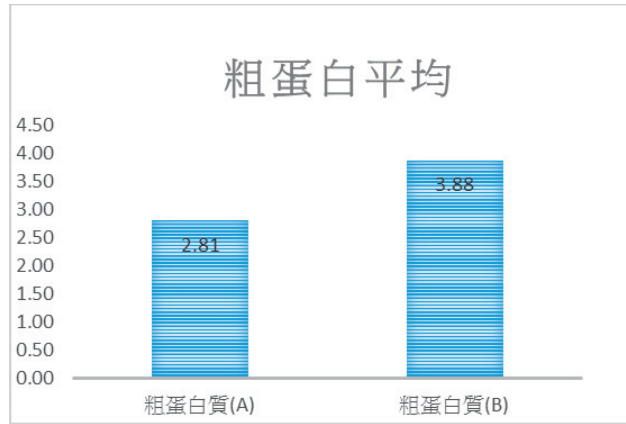


圖 3. 場 A 及 B 廚餘飼料粗蛋白百分比

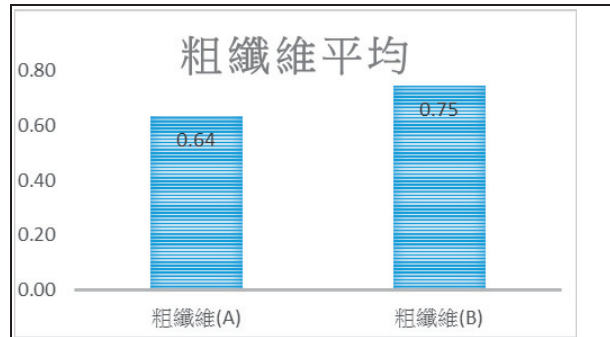


圖 4. 場 A 及 B 廚餘飼料粗纖維百分比

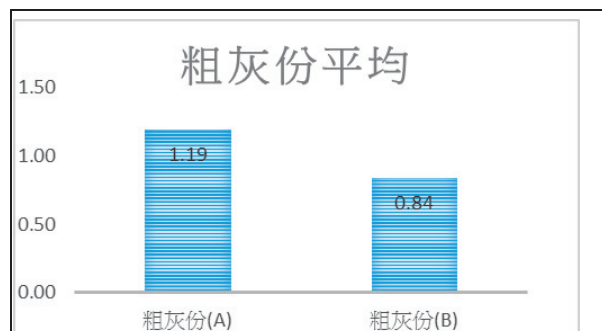


圖 3. 場 A 及 B 廚餘飼料粗灰份百分比

(四)計畫中辦理桃園、新竹、台中三場次「台灣黑豬飼餵效率評估計畫」宣導會，講師由財團法人農業科技研究院金悅祖博士擔任，已全部辦理完畢；分別7/18 桃園地區之宣導會，8/7 新竹地區之宣導會，8/3 台中地區之宣導會，計 302 人參加；輔導黑豬產業加強黑豬飼養農戶的工作記錄，資訊化的管理模式才能達到各批次生產皆達到生產資訊完整記錄集溯源的目標，藉由生產資訊之串接，透過安排豬場訪視加強產業從業人員教育訓練，提升國內產品安全與豬隻的生產性能及豬場生產效能。

(五)一般而言，飼料成本佔豬隻總生產成本之 70~90% 左右，餵食廚餘之成本（含收集、蒸煮等）將僅為飼料之 1/3~1/2 左右，因此可以節省總飼養成本約 30%~50% 左右。再則，每一頭黑毛豬在肉豬後期，每天可消化廚餘約 5~10 公斤左右。因此，3,000 頭肉豬之養豬場每天消化約 30 公噸之廚餘，相當於 12.35 萬人每日產生之廚餘產量。使用廚餘飼養豬隻既可提昇資源循環再利用速率，又可避免豬與人爭食糧食作物，豬隻攝食人類丟棄或無法利用之物質，並轉化廚餘飼料中之穀物、蛋白質等成為人類所需之高級動物性蛋白質，大幅提昇可增加資源再利用價值。養豬戶願意配合收集廚餘養豬，最主要之誘因在於經濟效益，從成本之角度來看，以餵食 3,000 頭豬為例，若以全飼料餵食，每日飼料成本約為 35,000~50,000 元不等，而以廚餘養豬可減少約 2/3 之飼料成本。

(六)辦理「台灣黑豬飼餵效率評估計畫」宣導會，輔導

有意願報名之豬場派員參加以強化豬隻生產管理模式，運用國內研究開發的豬隻生長管理程式，促使各階段黑豬生產資訊更加透明化，藉以掌握各階段的豬肉安全生產。完全利用本土豬隻耐粗食之性，活化國內休耕地生產雜糧作物做為黑豬之飼糧資材，增加國內雜糧產量；各接受輔導之種豬場均倒入白板紀錄之目視管理模式，各管理人員可以很明顯的瞭解該場的各階段生產流程控管以達到合理化提升生產效率的目標。

#### 四、結語：

餽水因為來源較不穩定，同時廚餘中的含水量常超過 80%以上且變異極大，因而在飼養上其營養成分可能有所偏差或不足，造成飼養的時間拉長和屠體較差的現象產生；是故本計畫特別選取以廚餘飼養豬隻的養豬戶兩戶，採取其不同節令飼養的廚餘樣品，在蒸煮完畢的廚餘飼料靜置冷卻時飼主會添加益生菌（幫助豬隻腸胃蠕動），所以生菌數微生物總量升高，此時進行成分分析以及生菌數檢驗，以了解其飼養廚餘的成分，對於不足的成分補強，縮短其飼養時間，達到最大的飼養效益，增加農民的收益。此外並可促進國內栽植之雜糧或作物來源，提供作為使用廚餘飼養的飼養效率，強化國內雜糧生產、畜牧生產與肉品生產業之循環整合之共同生產模式建立國內農產品與畜產品整合運用之特別市場區隔性，提升國內豬肉產品安全，並評估本土豬隻耐粗食之性能，加強國內桃園種土黑豬利用雜糧，未來活化國內休耕地生產雜糧作物，做為黑豬之飼糧資材，增加國內雜糧利用層面，建立其參考資料，提供黑豬飼養戶作為豬隻食物營養成份調配之依據。



桃園辦理宣導會現場剪影



新竹辦理宣導會現場剪影





台中辦理宣導會現場剪影

