

出國報告（出國類別：進修）

## 小規模/農村層級之農產品加工及加 值技術與設備訓練計畫

服務機關：行政院農業委員會漁業署

姓名職稱：謝蕙卉技佐

派赴國家：印度

出國期間：中華民國 101 年 12 月 14 至 27 日

報告日期：中華民國 102 年 01 月 16 日

## 摘要

此訓練計畫是由亞非農村發展組織（African-Asian Rural Development Organization，簡稱 AARDO）及印度政府合辦之「小規模/農村層次之農產品加工與增值技術與設備」訓練計畫，於 2012 年 12 月 14 日至 27 日在印度博帕爾市（Bhopal）的農業工程研究所（Central Institute of Agricultural Engineering，簡稱 CIAE）舉行。經查 AARDO 目前由亞洲及非洲共 29 個會員國組成，此次共有來自埃及、孟加拉、伊拉克、蘇丹及我國等五國共六位學員參與，主要課程主題略可分為：農業機具設計與介紹、農產品加工及增值技術研發、農產品銷售機制之建立、農業廢棄物再利用、食物安全、參訪行程及各國經驗交流。參加本訓練課程，有助於我國了解 AARDO 其他會員國在小規模或農村層級之農產品加工及增值技術與設備之研發成果及現況，並可分享我國在此領域之經驗與心得，鼓勵建議相關單位多參與此類訓練課程。

關鍵詞：AARDO、印度農業、農業機械、農產品加工、食物安全

# 目次

摘要.....	1
目次.....	2
壹、目的：.....	3
貳、過程：.....	3
一、農業機具設計與介紹.....	3
二、農產品加工及加值技術研發.....	5
三、農產品銷售機制之建立.....	6
四、農業廢棄物再利用.....	6
五、食物安全.....	7
六、參訪.....	7
七、經驗交流.....	8
參、心得：.....	9
肆、建議事項：.....	9
附錄.....	10
表 1、小規模或農村層次之農產品加工與加值技術與設備訓練課程內容.....	10
圖 1、本屆與會人員.....	13
圖 2、CIAE 研發機具.....	14
圖 3、農地覆膜技術與溫室應用.....	15
圖 4、符合農業的人體工學及安全環境及對女性友善之技術研究.....	16
圖 5、加工產品及研發.....	17
圖 6、太陽能設備.....	18
圖 7、農業廢棄物再利用.....	19
圖 8、非侵入性檢驗方法.....	20
圖 9、ITC 公司農產經銷樞紐（Choupal Saagars）.....	21
圖 10、中央農機培訓試驗研究所.....	22
圖 11、生物煤碳發電廠.....	23
圖 12、Bio Nutrients Pvt. Ltd.（黃豆粉加工公司）.....	24
圖 13、林產品加工及研究中心.....	25
國家報告書面資料.....	26

## 壹、目的：

此訓練計畫是由亞非農村發展組織（African-Asian Rural Development Organization，簡稱 AARDO）及印度政府合辦之「小規模/農村層次之農產品加工與增值技術與設備」訓練計畫，於 2012 年 12 月 14 日至 27 日在印度博帕爾市（Bhopal）的農業工程研究所（Central Institute of Agricultural Engineering，簡稱 CIAE）舉行。經查 AARDO 原由亞、非兩洲於 1962 年共同組成「亞非農村復興組織」，其中主要工作為農業教育與訓練，範圍涵蓋農業與農村發展、小企業發展、作物生產之水管理、小農技術訓練與轉移、蔬菜栽培與種子生產、社區發展、土地改革、水稻栽培、農村婦女之發展、畜牧業發展、農業統計等，目前由亞洲及非洲共 29 個會員國組成。藉此訓練課程不僅了解印度及其他與會國家農業發展現況，掌握國際脈動，並可作為日後農業政策規劃之參考。

## 貳、過程：

此次「小規模/農村層次之農產品加工與增值技術與設備」訓練計畫，於 2012 年 12 月 14 日至 27 日在印度博帕爾市的農業工程研究所（CIAE）舉行，共有來自埃及、孟加拉、伊拉克、蘇丹及我國等五國共六位學員參與（圖 1），主要課程主題略可分為：農業機具設計與介紹、農產品加工及增值技術研發、農產品銷售機制之建立、農業廢棄物再利用、食物安全、參訪行程及各國經驗交流。

### 一、農業機具設計與介紹

為降低農民種植上的成本，減少農民從事農業時可能發生的職業傷害，設計各項符合人體工學，並有效率且節能的機具，為 CIAE 研發農機的主要努力方向。

#### （一） CIAE 研發機具介紹（圖 2）：

印度約有 12 億人口，68% 的人口集中在農村，農業發展為當地最主要經濟來源之一，研發有效率之農業機具為該國努力之目標。CIAE 研發各樣機具之雛形，並致力於改善印度農業如播種、施肥、除草、收割、選級、初級加工等機具之研究，因應當地農村生活模式，解決日漸看漲的工資問題及能源問題，研究開發更有效率的農業工具，且使用現代化機具，可以降低種植上的成本並提升效率。在過去 60 年以

來，在 CIAE 的上級單位印度農業研究委員會（Indian Council of Agricultural Research，簡稱 ICAR）主導的綠色農業革命下，研究開發的技術使得印度農業的整體成長在糧食作物成長了四倍、園藝作物成長六倍、漁業成長九倍、牛奶成長六倍，蛋類更驚人的成長二十七倍之多，這些相關的農業研究對於國家糧食和營養安全都有顯著的影響。農民也可以藉由參加 CIAE 提供的課程，了解最新的農業機具動向，有興趣可進一步前往中央農機培訓試驗研究所，獲得完整的知識。

（二） 農地覆膜技術與溫室應用（圖 3）：

由於氣候變化對蔬菜的成長影響很大，研發可以調節溫度的系統，對於改善農業是刻不容緩之要務。依據印度當地的氣候，依照不同的季節使用不同的覆膜技術，夏季使用淺色冬季使用深色，不但可以調節溫度，還可以防止水分散發，及有效利用肥料；網室的使用可以防止蔬果受病蟲之危害，再搭配覆膜技術，可有效提升種植效率；大型溫室不但可以調節溫度、防止病蟲害，還可以搭配電子科技，設定自動調節網架之開關，維持固定溫度。根據研究，應用此項技術種植蔬果的經濟效應是室外種植的 2 倍以上，是值得推廣的農業技術。

（三） CAD 軟體應用於農業機具設計：

以往農機設計從草稿到展示機打造須花費許多時間，此項應用軟體設計農機的各项零件，再將其組裝並模擬機具運作情形，此過程不但可以減少展示機打造所耗費之時間及費用，還可以減少設計過程中錯誤的發生，大幅節省農業機具研發設計所需成本與時間。

（四） 農機成本計算系統建置：

建置農機成本計算之軟體，可計算的項目包括折舊率、投資報酬率、稅金、燃料費用、虧損、維修、工資、潤滑油等費用，分析農民使用農機情形，計算購買或租賃之經濟效益，並估算出購買機械費用及預備金，如要投資農業機具，也可協助算出單位時間之承租費用。這項成本計算系統的建置，對於使用者、投資者及銀行三方面都可有所依據，對於該國農業發長相當重要。

（五） 符合農業的人體工學及安全環境及對女性友善之技術研究（圖 4）：

為提供農民最適之工作環境，研究性別間差異而設計農業輔助器具，並對於職業災害加以分析，以降低農業職業傷害為目標。選定身高、體重、肌肉強度、耗氧量等 79 種因子加以分析，除作為改善農業機具設計的基本資料，亦能提供改善工作環境之重要資訊。

目前印度性別的工作比例，女性工作者約占 42%，性別因先天上

生理構造的不同，使用機械上亦有所差異，例如女性的肌肉強度為男性的三分之二、女性肺活量為男性的四分之三、心跳數及耗氧量也不同，故農業機具的研發應對於性別上的差異而有所不同，發展適合女性使用之機具是未來發展之趨勢。

## 二、農產品加工及加值技術研發

黃豆為印度主要作物之一，但當地對於黃豆的使用仍以原料及外銷為主，為提高農民收益，研究各類黃豆加工技術以符合印度國人之飲食習慣，發展較省能之加工方法，並朝向健康食品之方向發展。

### (一) 豆漿、豆腐及其他黃豆製品加工理論及實際操作 (圖 5)：

黃豆營養價值高，含有多種礦物質及維生素，蛋白質含量高，油脂多且價錢低廉，製成的豆漿營養組成與牛奶相似又不含乳糖，適合當作乳糖不耐症患者代替牛奶的食物。唯印度對於豆漿的接受度仍不普遍，目前 CIAE 正積極的推廣使用，並開設黃豆加工成豆漿及豆腐的相關課程，1 公斤的黃豆可製成 1.5 至 1.75 公斤豆腐或 7 至 8 公升豆漿，另還有 1.25 公斤豆渣可製成其他食品，整體經濟效益大且成本低，供民眾學習簡易黃豆加工製程。

黃豆原料在印度價格低廉，但製成加工產品後價格可提升，且黃豆所含之卵磷脂可製成健康食品，加工過後的獲益可大幅提升農民之收入。目前有關黃豆加工品已商品化的項目包括即時沖泡食品、水果口味豆奶、優格、冰淇淋、甜點及健康食品等產品，但 CIAE 仍致力於研發多種黃豆加工技術，朝向研發符合印度飲食習慣的加工品及省能的加工模式，期能使黃豆產業更上一層樓。

### (二) 脫水及乾燥食品：

以往傳統日曬方式，因風、鳥、老鼠等不可抗之因素，加工過程損失是生產成本最大變因，故 CIAE 研發出小型簡易太陽能乾燥設備，利用小額成本即可維持較高之溫度，不但加速乾燥時間，提升加工產品美觀，微生物數量亦能顯著降低，並且能提供品質穩定之產品，嘉惠於農業初級加工業。因應不同的農業加工規模，研發出各種不同功能之太陽能加工設備 (圖 6)，提供農民依據所能負擔之經費及每日產能，選擇最符合經濟效應之設備。

### (三) 小米的初級及次級加工：

小米為耐旱作物，是適合印度氣候的主要作物之一，可種植的種類多，是具有經濟價值的營養穀物之一，在能源、食物集水的需求量日漸增加的時代，推估在 2030 年印度對小米的需求會比現在增加三至五

成，是值得開發的市場。目前 CIAE 研發的小米去殼機處理能力每日約 110 公斤，且處理過後的廢棄小米殼可以製成生物煤炭，精製過的小米經研磨成粉狀後再加工，製成麵條、義大利麵及其他加工食品(圖 5-B)，未來以朝向開發更多可以小米提高產值之加工品為主要目標。

#### (四) 低溫研磨香料技術：

傳統的香料製造過程會高溫加熱，如此一來香料的顏色、香氣及油脂會因高溫而被破壞。但將液態氮應用於香料的製成技術，相較於傳統製作方法其風味不減外，顏色較為鮮艷，油脂含量也較多，且保存時間可延長。目前此技術所製成的香料已商品化，且價錢是傳統製法的 10 倍以上，農民可因加工技術的改變而獲得更多的收益，是值得推廣的加工技術。

#### (五) 農業加工成本分析：

為提升農產品價值，從初級加工到即時產品研發的每個過程，都是非常重要的。加工的原料種類多元包括油籽、蔬果、糧食作物、香料及豆類，不同種類的保存及包裝方式亦不同，加工過程選擇的方式不同也會影響加工的品質，故可行性研究對於開發新的加工方法，是不可或缺的步驟。此分析方法的內容包括產品之挑選、市場、人力需求、設備及機具、設廠位置、經費及其他必須物品（如執照）等，根據這些因子可估算出損益平衡點，進而分析加工模式是否符合經濟效益及設定產品價格，有助於新加工技術研發之參考。

### 三、農產品銷售機制之建立

為解決印度農民被中盤商剝削的情形，輔導建立公開透明的產銷機制，提供農民相關農產品價格，輔導成立農業產業團體，研發最新加工增值技術，進一步提供會員包括加工、倉儲及運銷等各項教育訓練，提升農民收益（詳見後述之參訪行程之 ITC 公司的農產經銷樞紐及林產品加工及研究中心）。

### 四、農業廢棄物再利用

印度當地的生活習慣，作物的殘渣通常都任意燃燒，不但造成環境污染，且製造大量的二氧化碳。為了提升農業廢棄物再利用情形，CIAE 研究出不同的利用方式（圖 7），一般農村家庭可以利用簡易的燃燒處理方式，製造出生物煤炭，並配合 CIAE 研發之燃燒爐具，可供家庭烹飪時之燃料；另農業廢棄物經高溫高壓處理，可以作為發電之燃料，相較於一般發電之燃料費用，利用生物煤炭發電使用的費用不到萬分之一，而農民作物加上作物殘渣製成生物煤球的總收益，為單純作物收益的七倍以上。

此項研究不僅同時解決農業廢棄物及偏遠地區缺乏電力來源之情形，發

展出生物煤球發電系統（詳見後述之生物煤碳發電廠），將農業廢棄物轉換成爲能源利用，從恣意焚燒到有效利用，達到綠色發電，提高農民收益的同時亦降低碳的排放量，藉此改變農民生活習慣，並提高農村生活品質。

## 五、食物安全

印度以往的飲食習慣只著重於食品的味道與外觀，卻忽略了食品本身是否安全。目前以建立非侵入式的檢驗方式（圖 8），包括使用 X 光、聲波測試、分光光度計及其他物理方式，進行農產品各樣物質分析、新鮮度分析及結構分析，訂出客觀之農產品分級機制，除可以篩選出有問題之農產品外，分級機制也可提升較優等品質之價格。研發出農產品批次抽驗軟體，利用掃描器即可分析出該批農產品之數量、尺寸及形狀，不但方便管理且可以篩出疑似不良之農產品，爲食品安全把關。

印度政府亦日漸重視食物安全，且正致力於 HACCP 及食品可追溯性之推廣，由農業和加工食品出口發展局（Agricultural and Processed Food Products Export Development Authority，簡稱 APEDA）負責該項業務，並以我國產銷履歷爲學習標竿。目前已成功應用於葡萄產業，減少出口時被拒絕輸入的機率，降低葡萄產業輸出的成本的同時，又可提高印度葡萄的品質，期能推廣至更多農產品，未來可以加強兩國間推動食品可追溯性之意見交流。

## 六、參訪

### （一） ITC 公司的農產經銷樞紐（Choupal Saagars）：

該公司建立印度第一個電子農業市集，這樣的創新理念衝擊了傳統的農業銷售市場。農民以入會方式加入該公司，但可自由選擇農產品是否交由該經銷系統銷售，不會限制農民交易自由。該公司的農產經銷樞紐已建立 30 個電子市集，使農民可以直接透過該公司提供的網絡，提供公開透明的銷售管道，聯繫各電子市集及提供農民服務之多功能場所。而此創新的產銷方式，不但開拓了農產品銷售的市場，不再侷限於小範圍，且公開交易價格及明定收費標準，全方位的保障農民權益，不會受到額外的剝削。（圖 9）

### （二） 中央農機培訓試驗研究所（Central Farm Machinery Training and Testing Institute，簡稱 CFMT&TI）：

該研究所成立於 1955 年，主要進行各農業機具作用原理、操作、調整、維修、保養、維修之研究，使農業機具的應用達到最佳的效率和耐用性，發展最適合農業經營和技術之機具，並提供農民、農機開發業者、技術人員及工程師相關資訊的課程。訓練課程內容，依據使



用對象不同，由淺入深開設各項之訓練計畫，可自由選擇最適當之課程。(圖 10)

(三) 生物煤碳發電廠：

為解決印度偏遠鄉鎮電力無法配送之困境，研發出使用農業廢棄物製造之生物煤碳發電之科技，將農業廢棄物如黃豆、稻、棉花、木材等加工後的廢棄物，經過高溫高壓處理，製造出統一規格的生物煤碳，使用每 80 公斤生物煤碳可以提 1000kW 電力，處理農業廢棄物的同時亦能作為電力的提供。該發電廠為 CIAE 實際將該項技術應用並成功的發電運作，是環保與能源兼顧的示範生物煤碳發電廠。(圖 11)

(四) Bio Nutrients Pvt. Ltd. (黃豆粉加工公司)：

印度為黃豆種植的主要國加之一，但印度使用黃豆的方式是以黃豆粉為主，該公司的黃豆粉加工廠為現代化的黃豆粉製造工廠，所生產的黃豆粉除提供當地其他黃豆加工產品之原料外，也研發出即時沖泡蜜豆奶粉及黃金豆腐等商品，並於各大百貨公司販售，提升黃豆加工產品產值。(圖 12)

(五) 林產品加工及研究中心 (Minor Forest Produce Processing & Research Centre)：

中央邦為印度最主要的林產品生產區域，該區域的農民以種植藥用和芳香植物及採集其他林產品為主要經濟來源，該研究中心與農民共同合作，並獲得政府的財政支援而成立。主要的目標在於研發適當品質控制和發展基準、開發非木質林產品的加工技術、推廣草藥應用於健康食品、對非木質林產品及製品之市場營銷援助、加工及銷售蜂蜜和草藥產品，且該加工廠已通過 GMP 及 ISO 9001:2000 認證，生產品質穩定又值得信賴的林產加工品。該研究中心除提供農民會員包括加工、倉儲、運銷、行銷等各項訓練計畫外，所屬加工廠也能提供更多工作機會，並建立健全的產銷機制，提升農民生活品質及收入。(圖 13)

## 七、經驗交流

與會國家代表分享各國地理位置、主要作物、年產值及產量、最新農業機械或加工技術等相關資料，本次報告我國 2011 年漁業產值及產量、循環水技術、清淤機、節能水車及水產精品介紹。此次經驗交流不但了解各國目前農業發展情形及所使用農業機具，更學習到了不同國家的文化及特有農產品，增廣見聞。

### 參、心得：

在為期兩個禮拜的訓練課程中，不但深入了解印度農業與農產品加工及增值技術與設備發展的現況，且可以與埃及、孟加拉、伊拉克及蘇丹的與會人員文化交流，是非常難得的學習經驗。在臺灣，黃豆加工品種類已經非常多元化，但在印度仍品嚐到當地的特有美食，如 Chappatis、Puri、Sev 及 Laddu 等，雖同樣是黃豆加工品，卻是不同的風味，可以提供相關研究人員作為未來研發之參考。

安全的農產品不但可以提高產品價值，也可以建立國際良好形象，有助於外銷，故國家對於外銷農產品應謹慎把關。而令人訝異的是印度當地的衛生環境並不佳，但是印度政府為提升該國農產品價值，目前致力於食品安全制度之建立，並以我國的產銷履歷為學習目標，未來可進一步作為兩國之間的交流項目。

印度當局對於此次的訓練計畫相當重視，精心安排訓練計畫外，訓練過程中亦有當地 RAJDHAI NEWS 新聞台對各國與會人員進行訪問，參加此次的訓練課程不但進行文化交流，也有助於提升我國在國際上的知名度，是畢生難忘的經驗。

### 肆、建議事項：

- 一、本項訓練課程行前準備時間緊湊，綜合以往與會經驗，建議爾後參加與會者，於行前先行準備臺灣地理位置、主要作物、年產值及產量、最新農業機械或加工技術等相關資料，作為各國交流分享之參考。
- 二、CIAE 對於農產品加工之研發重點集中於黃豆加工產品，我國在黃豆加工品之開發已多元且商品化，未來是值得開發的市場，相關研究人員可與該國就此方面多交流。
- 三、印度當局致力於研發省力且效率高之農業機具，並提供農民生產、加工包裝行銷等課程，期能達成對農民使其產品有銷路、對社會提供更多工作機會並解決政府而言能提升人民生活品質三大目標，如此的精神是值得我國在未來規劃上所參考的。
- 四、參加本訓練課程，有助於我國了解 AARDO 其他會員國在小規模或農村層級之農產品加工及增值技術與設備之研發成果及現況，鼓勵建議相關單位多參與此類訓練課程。

## 附錄

表 1、「小規模或農村層次之農產品加工與增值技術與設備」訓練課程內容

<b>Programme</b>	<b>Faculty</b>
Registration	Sh. HU Khan Sh. RKB Sharma
Inauguration	Director, PD, HODs, PCs & other faculties
Pre-course evaluation & training needs of participants, educational film show	Dr. PC Bargale Er. Sunil Kumar
Introduction of CIAE developed technologies	Dr. PC Bargale
Visit to Divisions/ Centres/ Laboratories /facilities of CIAE	Er. PP Ambalkar Sh. GR Potphode
Improved agricultural tools, implements & equipment for increasing productivity	Er. Anurag K. Dubey
Agro-processing equipment/ technology for income & employment generation.	Dr. SD Deshpande
Non-destructive testing of foods	Dr N. Kotwaliwale
Testing of agricultural machinery – theory & practical	Dr. KN Agrawal
Visit to Godrej Foods and Bionutrient Pvt. Ltd., Mandideep	Er. MB Tamhankar Dr. SP Singh
Soy processing technologies for nutritional security and entrepreneurship.	Dr. SD Kulkarni
Technopreneurship of small scale rural agro-produce processing unit	Dr. RS Singh
Preparation of soy-milk, paneer and extruder products and quality evaluation – theory & practices.	Dr. L. K. Sinha
Dehydration and drying of foods – demo of soymilk spray drying	Dr. D. Mohapatra Dr. SK Giri
Soy processing for production of sprouted soy flour, soy butter and nutritional foods	Dr. Dipika. A. Murugkar
Primary and secondary processing of millets & cryogenic grinding of spices	Dr. S. Balasubramaniam
Covered cultivation technology for entrepreneurs	Dr. KVR Rao
Demo of fruit harvester, vegetable transplanter, plastic mulch laying machine etc.	Dr. VK Bhargava Sh. MPS Chauhan

<b>Programme</b>	<b>Faculty</b>
Processing and application of natural raisins and gums for small scale entrepreneurship development	Dr. SK Giri
Practical on properties & quality evaluation of foods, physical & mechanical properties of fruits & vegetables.	Dr. Ranjeet Singh Dr. SP Singh
Manufacturing technology of simple processing equipment	Dr. A.C. Saxena
Biomass briquetting and gasifier based power plant – theory & practical	Er. Anil K. Dubey
Food safety and standards	Dr Pitam Chandra Director, CIAE
Presentations by the participants on their respective country mechanization status	Director, CIAE & Dr. PC Bargale
Fruit sorting and grading	Dr. S. Mangaraj
Technology on charring, briquetting and improved cook stove-theory & practical.	Er. B.P. Nema
Industry visit to CFMTTI, Budni	Dr. Dushyant Singh Sh. RC Maheshwari
Decision Support System for estimating operating cost of agricultural machines	Dr. CR Mehta
Entrepreneurship development on processing and value addition equipment	Dr. U.R. Badegonkar
Ergonomics and safety considerations in agricultural machinery design	Dr. LP Gite Er R. R. Potdar
Women friendly technologies	Dr. PS Tiwari Er. Abhijit Khadetkar
Educational visit – CIAE developed biomass based energy generation plant	Er. MB Tamhankar Er. Sunil Kumar
Recent advances in post harvest technology, research and development of food grains.	Dr. SD Kulkarni
Solar dryer for horticultural crops and silk cocoon	Dr PL Singh
Computer Aided Design (CAD) for agricultural machinery – theory and practice	Er. BK Garg
Industry visit to e-chaupal ITC, Vidisha and Local grain market	Er. PP Ambalkar Er. Sunil Kumar
Visit to Minor Forest Processing Unit, Barkheda Pathani	Er. MB Tamhankar Sh. LK Manikpuri
Success stories of CIAE Technologies	Er. S.S. Mandvikar

<b>Programme</b>	<b>Faculty</b>
Feed processing pilot plant for production of cattle, poultry and fish feed – theory & practices	Er. P.P. Ambalkar
Microbiological quality evaluation of foods	Dr MK Tripathi
Nutritional improvement through soybean based products	Dr. SS Deshpande
Microwave processing of soybean and Extrusion Expelling.	Dr. PC Bargale Dr. Punit Chandra
Course evaluation, feedback and Group discussion	Dr. PC Bargale
Concluding Session and departure	Director, CIAE Head, TTD & other faculties



圖 1、本屆與會人員

A：CIAE 所長（前排中間）、主辦人（前排右一）及其他研究人員，參訪國家代表包括埃及（前排右四）、孟加拉（前排左四）、伊拉克（前排左三）、蘇丹（前排左三）及我國（前排左二及右二）

B：歡迎海報

C：訓練課程開幕典禮



圖 2、CIAE 研發機具

- A：除草機
- B：蔬果乾燥機（模型）
- C：收割機
- D：花生剝殼器使用示範
- E：腳踏式馬鈴薯削皮機
- F：玉米粒剝除器
- G：施肥機械
- H：播種&施肥機械試驗情形



**圖 3、農地覆膜技術與溫室應用**

A：使用農地覆膜技術種植可保持水分及有效利用肥料

B：利用網室可減少病蟲害

C 及 D：溫室種植可減少病蟲害及自動調節溫度

E：蔓藤植物於溫室之種植情形

F：溫室（實驗組）及室外（對照組）種植情形之比較





圖 4、符合農業的人體工學及安全環境及對女性友善之技術研究

A：人體工學實驗室外觀

B：講解人體工學實驗室各項研究

C：人體工學實驗室各項設備

D 及 E：對女性友善之工具介紹及講解



圖 5、加工產品及研發

A：CIAE 對黃豆加工的發展

B：CIAE 對黃豆及小米各項加工品的研發

C：豆漿研磨機

D：示範豆腐製作之流程

E：民眾參加黃豆加工課程之實況

F：講解黃豆加工機具之情形



圖 6、太陽能設備

- A：應用太陽能發電於抽水系統
- B：可掀式太陽能乾燥設備
- C：太陽能加熱及儲水設備
- D：可調節溫度之太陽能乾燥設備
- E：講解太陽能乾燥設備構造之情形



圖 7、農業廢棄物再利用

A：講解生物煤炭原料之製作

B：提高效能之爐具開發

C、D、E 及 F：各式生物煤炭模具介紹



圖 8、非侵入性檢驗方法

A：分光光度計

B：壓力測試器

C：講解各種機具使用方式

D：檢驗粒子顆粒大小

E：農產品批次抽驗軟體操作情形

F：講解使用 X 光機應用於食品檢驗



圖 9、ITC 公司農產經銷樞紐（Choupal Saagars）

A：Choupal Saagars 外觀

B 及 C：該單位經理（左 1 及右 1）與分享經營經驗



圖 10、中央農機培訓試驗研究所

A：該研究所外觀

B：由該研究所所長簡報相關設施

C 及 D：介紹該研究所所內設施

E 及 F：農民至該研究所實際上課情形



圖 11、生物煤碳發電廠

A：生物煤碳發電廠外觀

B：參觀廠內情形

C：農業廢棄物經高溫高壓製成生物煤炭

D 及 E：廠內發電設備

F：由 CIAE Dr. S.P. Singh 講解該廠設施





圖 12、Bio Nutrients Pvt. Ltd. (黃豆粉加工公司)

- A：由該廠負責人介紹廠內設施
- B：廠內製程區
- C：廠內自動化設備
- D：廠內黃豆粉成品儲存區
- E：該公司開發產品之黃金豆腐
- F：該公司開發產品之各種口味豆奶



圖 13、林產品加工及研究中心

- A：該廠蜂蜜加工產線
- B：該廠封膜生產線
- C：由該廠負責人簡報相關資訊
- D：應用條碼管理各類商品
- E：該廠健康食品包裝生產線
- F：該廠檢康食品膠囊生產線

# 國家報告書面資料

2012 CIAE

# The Introduction of Fishery in Taiwan (R.O.C)

Speaker: Huey-Huey Shieh

Fisheries Agency, Council of Agriculture, Executive Yuan



1

## Outline

- **Location**
- **Geographical Conditions**
- **General description of the fishery**
- **Introduction of Green Technology in Aquaculture**
- **Summary**



2

# Location of Taiwan



# Geographical Conditions of Taiwan



- \* Total area is about 36,179 square kilometers.
- \* 394 kilometers long and 144 kilometers wide at its widest point.
- \* The western coast of Taiwan is sandy and the eastern is rocky.
- \* High mountains: 31%
- \* Hills and Terraces: 38%
- \* **others: 31%**

# General description of the fishery

## Taiwan Fishery Basic Information

- The total fisheries production in 2011 reached **1.22 million M.T**
- The total fisheries value in 2011 reached **US \$3.5 billion**
- The fishermen's households as numbered **132,212**
- There were **328,740 fishermen**

**On the effort among government, academic, and industry, the development of Taiwan's fishery is rapid increasing.**

**The total output reached rank 21 in the world.**



5

# General description of the fishery

## Far seas fishery

- Far seas fishery refers to the fishery operated outside 200-mile exclusive economic zone of Taiwan .
- The major fishing methods include tuna longline fishing, tuna purse seine fishing, trawling, squid jigging and torch light saury fishing
- Our offshore fishing vessels operating around the world, the number of working boats about 2,000 vessels, the annual output value of about **US \$ 1.4 billion**, ranking among **the world's top three**.



6

# General description of the fishery

## Offshore fishery and Coastal fishery

- Refers to those fishing activities performed within Taiwan's exclusive economic zone from 12 to 200 miles from the baselines.
- The total production of offshore fishery in 2011 was **173 thousand MT**, accounting for about 14 % of the total fisheries production.



7

# General description of the fishery

## Aquaculture

- There are three major types of aquaculture in Taiwan, such as namely fresh water pond aquaculture, brackish water pond aquaculture and marine culture.
- The area in culture including marine culture, freshwater ponds, brackish water ponds, ornamental fish culture and others totaled **55 thousand hectares** in 2011.



8

# The main species of Aquaculture



White shrimp



- \* Total aquaculture area: **55,000 ha.**
- \* Average area: **1 ha / person.**
- \* The aquaculture industry supplies **more than 50 species**, including fish, shrimp and shellfish etc..



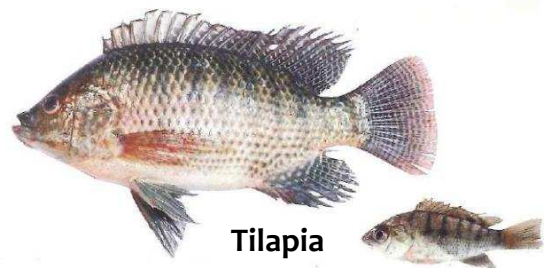
Clam



Oyster



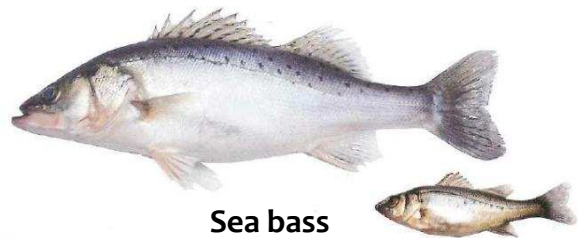
Milk Fish



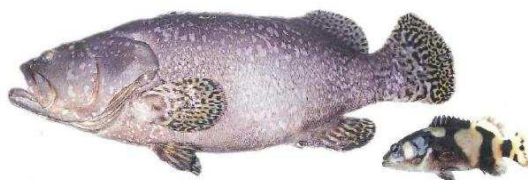
Tilapia



Cobia



Sea bass



Giant grouper



Mullet



# General description of the fishery

## Taiwan aquaculture trend

- \* In Taiwan, **the aquaculture farms are in the small scale**, and are hard to compare with the big scale farms. Nevertheless, recently, the government helps the small scale aquaculture farmers to develop and sell upscale products by creating regulatory mechanisms, providing loans and subsidies, conducting research and removing trade impediments.
- \* Protection of environment, and promoting eco-friendly aquaculture and ecotourism to maintain the health of natural resources

11

# Green Technology in Aquaculture

- \* The Pond Water Reuse Technology for Aquaculture
- \* Sediment Removing Machine
- \* Roller Waterwheel and Windmill Waterwheel

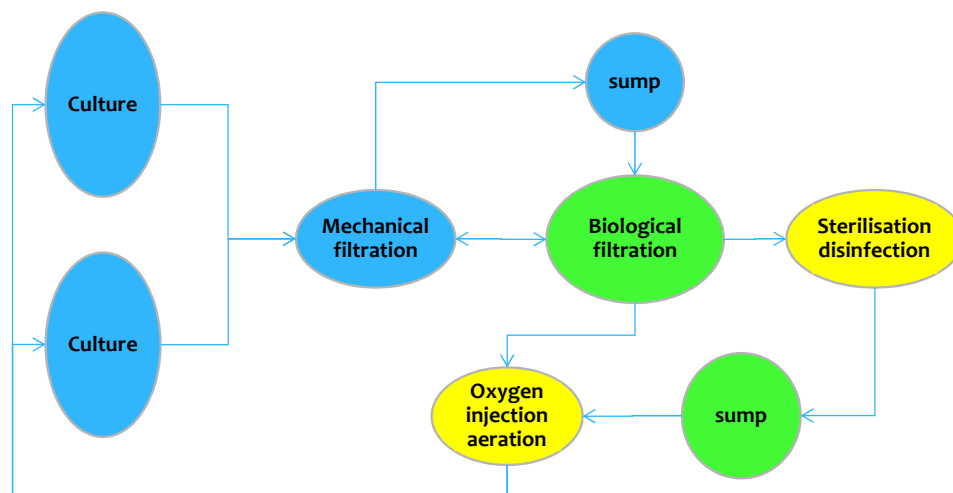
12

# The Pond Water Reuse Technology for Aquaculture

- \* Expecting to reduce the fishery of cultivating and develop the impact caused toward environment.
- \* To establish reasonable using the water and soil resources in the fishery.
- \* To promote the water supply system.
- \* To popularize recirculating water cultural technique.
- \* To reduce and release the groundwater to pump consumption.

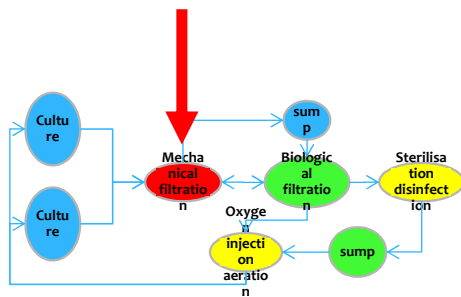
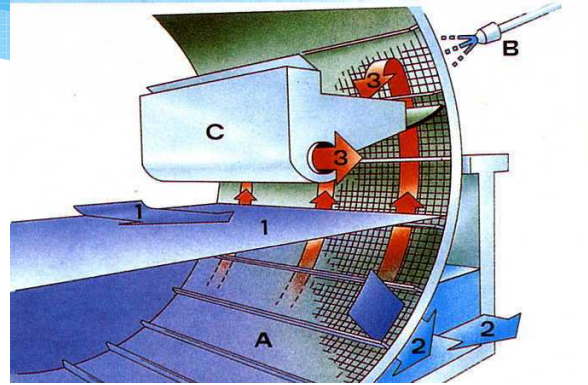
13

## Recirculating Aquaculture System



14

# Mechanical filtration

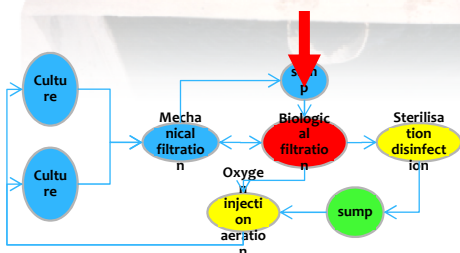


- A: filter cylinder
- B: sprinkle-nozzle
- C: scum box

Mechanical filtration removes up to 80 % of the suspended solids (e.g. faeces, uneaten food) from the water stream.

15

# Biological filtration



- Ensures a stable population of bacteria and efficient biofilter operation.
- Effective biological filtration systems efficiently convert ammonia and nitrite to nitrate across the range of biomass and feed input levels.

16

# Sediment Removing Machine

- \* Aquaculture pond sediment is harmful to the fish and is difficult to remove.
- \* This system can remove the aquaculture pond sediment quickly and safely.
- \* The structure creates suction flows due to Bernoulli's effect.
- \* The system is the first practical equipment to remove sediment in large open ponds and has high potential for application in the aquaculture industry.

17

# Sediment Removing Machine



Installing



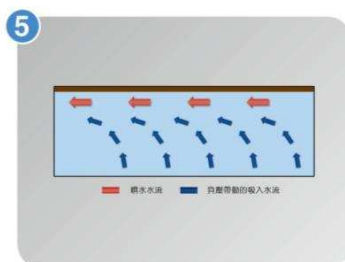
Operating



Draining Outlet



Hand-held System



Principle



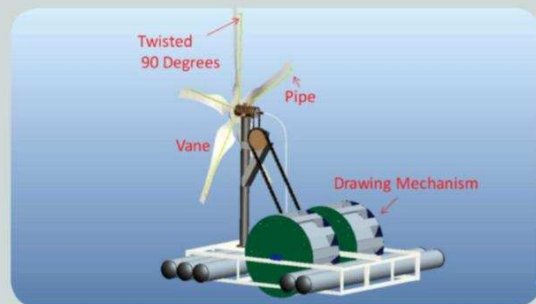
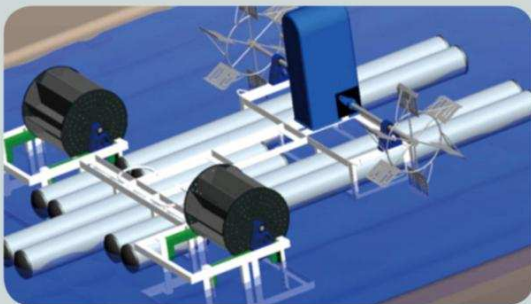
Structure

18

# Roller Waterwheel and Windmill Waterwheel

- \* Improve dissolved oxygen(OD) in water in shorter time.
- \* In order to save energy, it will stop when the concentration of OD is 70-80 %.
- \* Using 2 kinds of power to drive the windmill waterwheel.

19



Structure



Operating

20

# Summary

- \* Taiwan is small in area but densely populated.
- \* Even under the limited resources, we still have the higher quality cultural technique.
- \* We have cultivation techniques and specialists, so we could breed the aquatic species from subtropical to temperate zone.
- \* In order to provide safe and fresh sea food, we have the fresh-keeping and effective of the marketing systems, and more than 90% processing factories have been certificated by HACCP and ISO.

21

## Processing of Aquatic Products



22

# The Feast of Fish



Sashimi



Grilled Eel



Mullet Roe

Fish Floss



Frozen Fishes

23

# Thanks for your attention.