

出國報告（出國類別：實習）

參加「2019年 AARDO 種子生產及品質評估訓練計畫」報告

Report of attending in the 2019 AARDO training program on seed production and quality evaluation

服務機關：行政院農業委員會種苗改良繁殖場

姓名職稱：郭育紋 助理研究員

派赴國家：印度

訓練期間：108年02月11日至02月26日

報告日期：108年03月26日

公務出國報告摘要

頁數：共 17 頁

報告名稱：參加「2019 年 AARDO 種子生產及品質評估訓練計畫」報告

主辦機關：行政院農業委員會種苗改良繁殖場

聯絡人/電話：郭育姣 / 04 - 25825488

出國人員：郭育姣 助理研究員

出國類別：實習

出國地區：印度新德里 (New Delhi, India)

出國期間：民國 108 年 02 月 11 日至 02 月 26 日

報告日期：民國 108 年 03 月 26 日

分類/目：F0/綜合（農業類）

關鍵詞：亞非農村發展組織(Afro-Asian Rural Development Organization, AARDO)、種子生產(seed production)、種子品質評估(seed quality evaluation)

內容摘要：

亞非農村組織(Africa-Asia Rural Development Organization, AARDO) 為提升會員國從事種子生產及管理者，關於種子生產及品質評估的專業能力技術，特與印度聯邦政府農業部農業研究委員會(Indian Council of Agricultural Research, ICAR)合作，於印度農業研究院(India Agricultural Research Institute, IARI)舉辦第七屆「種子生產及品質評估」訓練計畫，共有臺灣、斯里蘭卡、巴基斯坦、突尼西亞、阿曼、埃及、南韓、甘比亞等8個會員國，10名政府農業相關部門、農業研究所及私人種子公司人員參訓。

訓練課程內容多元且充實，包括有：品種保護-印度未來品種開發評估與程序、印度種子品質保證與監控、以全球視角看種子品質保證體系、氣候變遷對種子生產及品質影響、乾旱地區種子生產及品質保證的挑戰，其中對各種自交及異交作物種子之生產原則及種子品質評估的方法做詳盡的實務介紹，相關作物種類包含：水稻(Basmati Rice)、麥類、豆類、玉米、高粱、粟、蔬菜作物(十字花科)、棉花、甘蔗、牧草、觀賞作物等。除此之外，也由印度農業研

究所 (Indian Agricultural Research Institute, IARI) 介紹國際種子檢查協會 (International Seed Testing Association, ISTA) 及種子檢查的各項方法如：種子取樣技術、水分測定、潔淨度分析、發芽試驗、活力檢測、種子純度測定、種子健康檢查等；訓練期間參訪印度植物遺傳資源署國家基因庫 (National gene bank, National Bureau of Plant Genetic Resources)、國家農業科學博物館 (National Agricultural Science Museum)、國家人工氣候設施 (National Phytotron Facility)、國家植物表型研究設施 (National Phenomics Facility)、印度農業研究會 (Indian Council of Agricultural Research, ICAR) 及 IARI 位於 Karnal 的試驗站，以及國家種子公司 (National Seeds Corporation, NSC)。

目 次 表

項次	內 容	頁次
	摘要 -----	1
	目次表 -----	3
壹、	前言 -----	4
貳、	目的 -----	4
參、	研習內容 -----	5
肆、	研習紀錄 -----	7
伍、	心得、檢討與建議 -----	8
陸、	研習照片-----	10

壹、前言

亞非農村發展組織（Afro-Asian Rural Development Organization, AARDO）成立於1962年，是一個由非洲和亞洲等31個國家政府組成的自治政府間組織，成立的宗旨為透過國際彼此間之經驗交流及合作關係，促進農村地區的發展目標。印度的相關種子部門在過去50年中大幅成長，有鑑於多數開發中國家或未開發國家之種子供應系統發展速度不同，因此AARDO組織贊助這次培訓計畫，期望透過培訓計畫，提供給會員國從事種子生產及管理者，關於種子生產及品質評估的技術與資訊。

貳、目的

行政院農委會種苗改良繁殖場為我國專責種子生產單位，所屬種子檢查室亦是國際種子檢查協會(International Seed Testing Association, ISTA)會員實驗室之一。因此為提昇本場種子生產及品質評估技術，經本場薦派相關技術人員(職)，並獲AARDO組織秘書處審核後，同意本場人員參加。本次訓練計畫「種子生產及品質評估(seed production and quality evaluation)」共有臺灣、斯里蘭卡、巴基斯坦、突尼西亞、阿曼、埃及、南韓、甘比亞等8個會員國，10名政府農業相關部門、農業研究所及私人種子公司人員參訓。

本次訓練計畫主由新德里(New Delhi)的印度農業試驗所(India Agriculture Research Institute, IARI)種子科技組(Division of Seed Science and Technology, DSST)負責辦理安排相關訓練課程。參與這次訓練計畫不僅可瞭解各國農業現況及遭遇問題，交流彼此的實務經驗外，更透過這次機會增進我國在國際間農業領域的外交人脈及友誼。

參、研習內容

一、 研習日期：108年02月11日起至26日止

二、 研習地點：印度農業試驗所(India Agriculture Research Institute , IARI) , 印度新德里 (New Delhi, India)

三、 研習人員：郭育姮 助理研究員

四、 研習行程：

日期	課程/活動
Monday (11.02.2019)	<ul style="list-style-type: none"> ● Arrival in India and Lodging in Hotel.
Day 1: Tuesday (12.02.2019)	<ul style="list-style-type: none"> ● Registration and Inauguration ● Plant variety protection: Indian Prospective ● Variety development, evaluation and release procedure in India ● Regulatory Framework for Seed Quality Assurance in India ● Visit to IARI Museum and National Agricultural Science Museum, NASC Complex
Day 2: Wednesday(13.02.2019)	<ul style="list-style-type: none"> ● Seed quality assurance system: A Global perspective ● Principles and practices of seed production in self pollinated crops ● Principles and practices of seed production in cross pollinated crops ● DUS testing: principles and procedures ● Principles and procedures of seed sampling Practical Session: Sampling using Mechanical divider, Boerner divider, Gamet divider, Soil divider, Random cup method, Hand halving method, Spoon method)
Day 3: Thursday (14.02.2019)	<ul style="list-style-type: none"> ● Principles and practices of seed production in wheat and barley ● Visit to SPU fields ● Principles and practices of seed production in Maize ● Seed Vigour and viability testing: Concept, Principles and Methods and Practical Session on Seed Vigour and Viability Testing (TZ test: Staining, different Viability Groups in different Crop Species; EC Test, AA Test: Procedure & Precautions)
Day 4: Friday (15.02.2019)	<ul style="list-style-type: none"> ● Visit to ICAR-IARI, Regional Station Karnal ● Varietal Maintenance and practical aspects in seed production of vegetable Crops ● Maintenance of Varieties in Rice and Rabi Pulses

	<ul style="list-style-type: none"> ● Maintenance of Varieties in Wheat and <i>Kharif</i> Pulses ● Post-harvest Handling, Processing and Safe Storage of Seed ● Good agricultural practices for quality seed production ● Integrated disease management in quality seed production
Day 5: Saturday (16.02.2019)	<ul style="list-style-type: none"> ● Principles and practices of seed production in Sorghum and minor millets ● Principles and procedures of physical purity analysis ● Practical Session on Determination of different purity components, use of purity tolerance tables, calculation & reporting of results ● Nucleus and Breeder seed production programme in India ● Introduction to Genetic Purity Testing: Importance, Principles, Tools and Essential Protocols and Practical Session on varietal and genetic purity testing and GM Seed Testing (DNA extraction; Quantification; amplification; horizontal electrophoresis, Gel documentation) and other GM seed testing methods
Day6: Sunday (17.02.2019)	<ul style="list-style-type: none"> ● Visit to Seed Certification Agency, Agra
Day7: Monday(18.02.2019)	<ul style="list-style-type: none"> ● Principles and practices of seed production in pulse crops ● Mainstreaming local seed system ● Participatory seed production: a successful model for dissemination of varietal technology ● Effect of climate change on seed production and quality ● Principles & procedures of germination and seed moisture testing and Practical Session on germination testing and seed moisture testing (Different germination methods; Moisture testing and reporting of results)
Day8: Tuesday(19.02.2019)	<ul style="list-style-type: none"> ● Principles and practices of seed production in Brassicaceae species including field visit ● Principles and practices of seed production in Cotton ● Visit to National Phytotron Facility ● Visit to National Phenomics Facility
Day9: Wednesday(20.02.2019)	<ul style="list-style-type: none"> ● Principles and practices of seed production in soybean ● Principles and practices of seed production in vegetable crops ● Visit to Vegetable seed production plots ● Principles and practices of seed production in forage crops ● Seed production of vegetable and ornamental crops under protected cultivation including field visit

Day10: Thursday (21.02.2019)	<ul style="list-style-type: none"> ● Role of International Organizations in Seed Production and Quality Evaluation ● Challenges in Quality Seed production in Arid areas ● Principles and practices of seed production in Pearl Millet ● Exposure visit to Gene Bank at NBPGR
Day11: Friday(22.02.2019)	<ul style="list-style-type: none"> ● Eco Friendly Seed Storage ● Public-Private partnership in seed sector: An Indian Experience ● Seed quality enhancement – Principles & procedures ● Visit to National Seeds Corporation and interaction with CMD NSC.
Day 12: Saturday (23.02.2019)	<ul style="list-style-type: none"> ● Seed health testing for seed quality assurance: Principles and Procedures ● Seed deterioration: Biochemical aspects ● Seed Health Testing: Molecular approaches ● Practical Session on Detection of Seed-borne Diseases
Day13: Sunday(24.02.2019)	<ul style="list-style-type: none"> ● Feedback
Day14: Monday(25.02.2019)	<ul style="list-style-type: none"> ● ISTA Accreditation – Procedure and Benefits ● Seed Quality Assurance: SPS and Quarantine issues ● Germination analysis and reporting of results ● Feedback and wrap up programme ● Valedictory Function ● Hi-Tea
Day15: Tuesday(26.02.2019)	<ul style="list-style-type: none"> ● Departure of trainees

肆、研習紀錄

本次訓練課程領域多元且充實，內容包括有：

一、全球種子產業及種子品質生產

本次訓練介紹有關印度在面對品種保護上，對於未來品種開發評估與程序、以全球視角看種子品質保證體系、氣候變遷對種子生產及品質影響、乾旱地區種子生產及品質保證的挑戰，印度種子品質保證與監控，其中對各種自交及異交作物種子之生產原則及種子品質評估的方法做詳盡的實務介紹，相關作物種類包含：水稻(Basmati Rice)、麥類、豆類、玉米、高粱、粟、蔬菜作物(十字花科)、棉花、甘蔗、牧草、觀賞作物等。

二、種子品質評估方法介紹與實務操作技術

除此之外，也由印度農業研究所(Indian Agricultural Research Institute, IARI)介紹國際種子檢查協會(International Seed Testing Association, ISTA)及種子檢查的各項方法如：種子取樣技術、水分測定、潔淨度分析、發芽試驗、活力檢測、種子純度測定、種子健康檢查等，以及實務操作練習(取樣、潔淨度、發芽、活力、種子純度等)。

三、參訪活動

訓練期間參訪印度植物遺傳資源署國家基因庫(National gene bank, National Bureau of Plant Genetic Resources)、國家農業科學博物館(National Agricultural Science Museum)、國家人工氣候設施(National Phytotron Facility)、國家植物表型研究設施(National Phenomics Facility)、印度農業研究會(Indian Council of Agricultural Research, ICAR)及 IARI 位於 Karnal 的試驗站，以及國家種子公司(National Seeds Corporation, NSC)及位於 Agra 的種子生產分公司。

伍、心得、檢討與建議

一、本次訓練參加國除臺灣外，尚有埃及、韓國、阿曼、巴基斯坦、斯里蘭卡、突尼西亞、甘比亞等國之學員共同參與。學員背景來自各國政府農業部門相關研究領域技術人員、農業研究所博士、農業工程師及少數該國私人種子公司品質主管及種子生產總部人員，因此在課堂上時常有很多機會進行實務經驗上的交流與討論，其中南韓國家推薦參訓的私人種子公司與印度國內許多種子公司有生意上的來往，也透過這次參訓積極爭取雙方合作的機會。印度為我國政府推動新南向政策國家之一，未來相關訓練計畫亦可研議推薦國內種子業者以團體協會之專家身份參加，藉此爭取我國和印度種子相關產業更緊密的合作關係，提昇國內種子產業於國際上的競爭力。

二、印度幅員廣大，人口眾多，如何使糧食得穩定供應，為該國政府所重視，也是各研究單位的主要任務之一。課程中 Dr. D. Vijay 提出氣候變遷對種子生產的影響時，也引起許多學員熱烈討論，由此可見氣候變遷已讓許多亞非國家面臨農業生產上的挑戰。不僅如此，多數 IARI 的講師也一致認為維持良好的種子品質，種子活力的表現是關鍵因子。因此，本場為國內種子科技研發單位，肩負政策性種子籌供及國內重要作物採種的使命，未來更應積極投入種子相關活力檢測技術的開發，並建立種子生產及調製過程的品質監控及管理系統，以維持優良種子品質之供應。

三、IARI 為印度國內頂尖的農業研究單位，有專責研究種子技術的部門及專家，雖然本場種子檢查室為國內唯一 ISTA 會員實驗室，在相關設備及檢測技術上依循 ISTA Rules，也通過多次的稽核，因此種子品質檢測技術上嚴謹度仍較 IARI 種子檢測實驗室高。除此之外，經本次計畫參訪 IARI 的種子生產農場及調製工廠後發現，IARI 在種子生產技術、調製流程規劃、品質測定、包裝標示及倉儲管理上，仍有許多本場可借鏡的優點，例如：大豆為印度的主食之一，對於栽培及種子生產技術的實務操作上經驗十分豐富，課程中的種子生產相關技術及資料未來可提供給本場種子生產單位參考；另外種子調製動線流程區隔明確，且空間明亮，種子批包裝資訊完整，有助於倉儲上的管理，現場有提供即時非破壞性檢測儀器(如：x-ray)，進行初步確認種子品質，相關設備及動線的改善，亦可供本場未來成立有機種子生產及調製示範觀摩基地之參考依據。

陸、訓練照片



圖 1、訓練課程始業式合照，參與課程學員彼此交流認識。



圖 2、種子發芽試驗方法介紹及捲紙法實務操作說明。



圖 3、各種作物種子活力 TTC 及導電度檢定技術介紹。



圖 4、種子潔淨度分析實務操作訓練及結果容許度計算說明與討論。



圖 5、由國家農業科學博物館解說人員帶領參觀印度農業發展歷史。

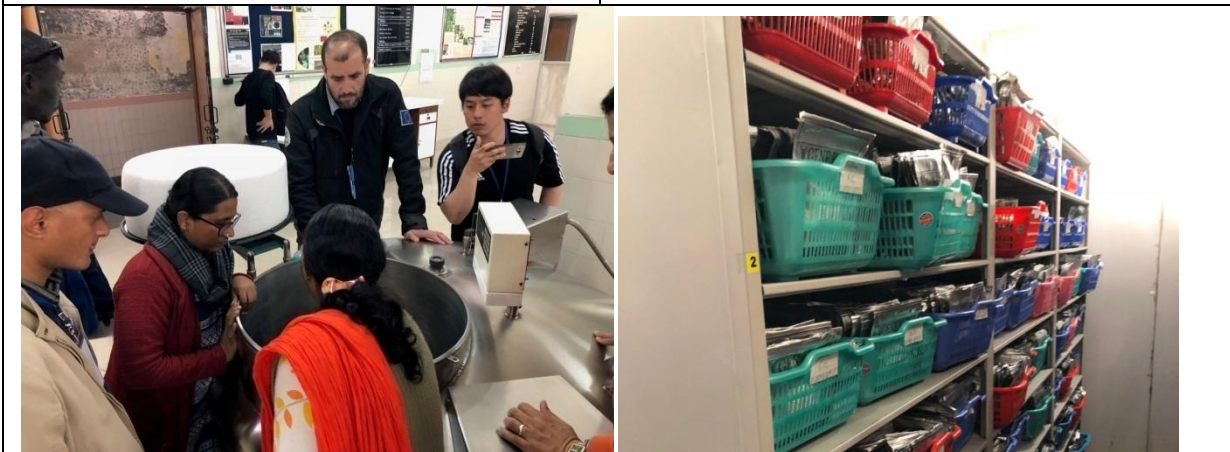


圖 6、參訪印度植物遺傳資源署國家基因庫 NBGR，包括低溫儲藏設備及組培保存技術介紹。



圖 7、蔬菜作物低耗能之網室及節能設施參訪介紹。



圖 8、由 IARI 試驗站主任 Dr. V. K. Pandita 於小麥試驗田實地解說採種及栽培技術。



圖 9、由 Dr.Zakir Hussain 解說豆類試驗田之採種技術。



圖 10、由 Dr.Zakir Hussain 解說芥菜試驗田之採種技術。



圖 11、參觀國家人工氣候設施(溫網室設備及植物栽培專用大型走入式生長箱)。

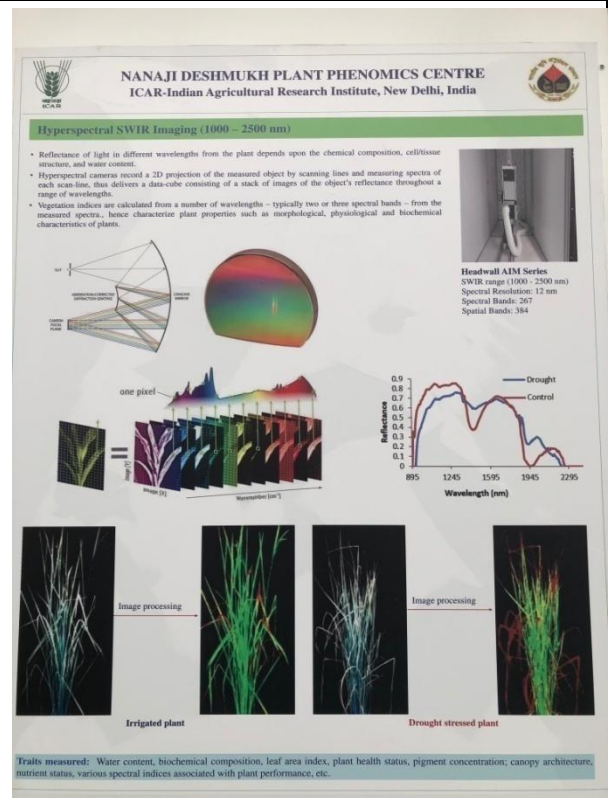
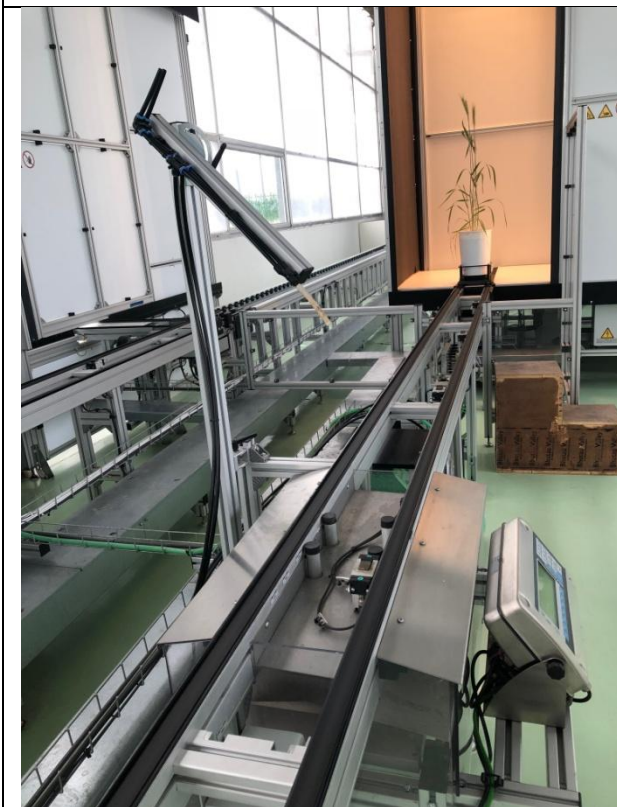


圖 12、參觀國家植物表型研究自動化設施及試驗成果介紹。

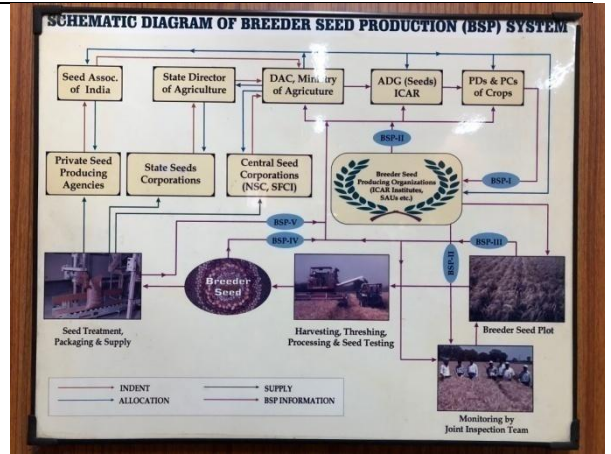


圖 13、參觀印度農業研究會(ICAR)及 IARI 位於 Karnal 的試驗站。

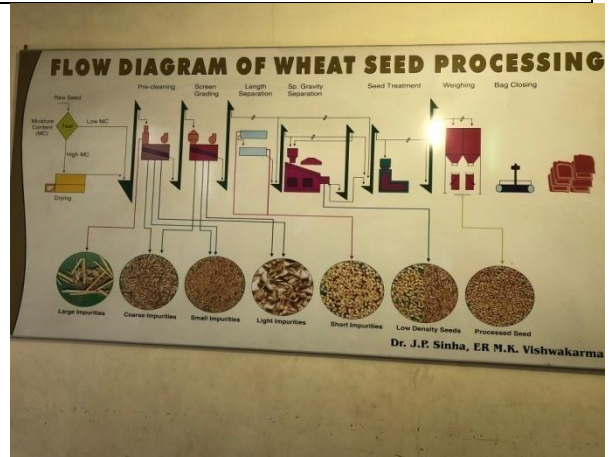


圖 14、參觀 Karnal 試驗站的調製工廠，由現場人員解說從種子調製到倉儲之流程。



圖 15、Karnal 試驗站的種子調製工廠之內部品質檢測設備(x-ray)。



圖 16、參訪國家種子公司(National Seeds Corporation, NSC)及品管檢驗室。



圖 17、訓練課程結業式由 AARDO 秘書長 Mr. Eng. Wassfi Hassan El Sreihin 主持，並頒發結業證書，以及參訓人員、講師心得分享座談。



圖 18、參與 2019 年 AARDO 種子生產及品質評估訓練計畫的各國學員與 IARI 工作人員合影及結業證書。