

出國報告(出國類別：參與國際研討會)

參加 Borlaug Summit on Wheat for Food Security 研討會

服務機關：行政院農業委員會臺中區農業改良場

姓名職稱：林訓仕 技佐

張孟基 副教授

董致韡 助理教授

派赴國家：墨西哥

出國期間：民國 103 年 3 月 22 日~4 月 1 日

報告日期：民國 103 年 6 月 26 日

摘要

為推動休耕農地活化，強化玉米與小麥品種選育及研發人力，及與重要國際農業研究機構合作，善用其資源，以開發培育低投入，與抗、耐逆境之優良品種，本計畫於 103 年 3 月 22 日至 4 月 1 日前往墨西哥，參加國際玉米小麥改良中心 (International Maize and Wheat Improvement Center, CIMMYT) 舉辦之 Borlaug Summit on Wheat for Food Security 研討會，與玉米及小麥相關負責人員洽談合作事宜及討論後續研究人員交流，增進國內玉米及小麥研究人員的研發能力。

本次行程與 CIMMYT 主任 Dr. Thomas A. Lumpkin、主管全球小麥計畫的 Hans Braun 博士、主管全球玉米計畫的 B. M. Prasanna 博士於墨西哥 Cd. Obregon 洽談雙方長期合作、人員互訪交流及派員參加 CIMMYT 各項訓練課程事宜。研討會期間亦至 CIMMYT 小麥試驗田區參觀，瞭解各國重要的小麥品種，及各式植物生理檢測儀器與農機具。本次研討會演講內容領域眾多，舉凡介紹 Norman Borlaug 事蹟及對現代育種家的省思，綠色革命、水資源及氣候變遷對小麥的影響、未來小麥分子育種方法與策略，中國、印度的糧食政策與經濟分析，及中亞、西亞、北非小麥與全球糧食的問題，讓與會的我們獲益良多。

目次

一、目的-----	4
二、行程-----	5
三、內容-----	7
四、心得與建議-----	17
五、參訪照片-----	18

一、目的

臺灣現正推動休耕農地活化，並以玉米及小麥等作物為主要項目，惟該兩項作物目前面臨品種及研發人力短少，宜強化與重要國際農業研究機構合作，善用其資源，以開發培育低投入與抗、耐逆境之優良品種。國際玉米小麥改良中心擁有豐富的玉米及小麥種原，且提供玉米及小麥種子予世界各地的國家農業機構和相關研究人員。在 1970~1980 年代，臺中區農業改良場及臺南區農業改良場朴子分場曾與 CIMMYT 進行種原交換及品系觀察試驗，但自 1990 年代後，我國與該組織即無合作計畫進行。直至 2011 年臺中區農業改良場復自 CIMMYT 引進耐熱及製粉用小麥種原，進行品系觀察試驗。

本次因 CIMMYT 定於 103 年 3 月 25 日~28 日舉辦 Borlaug Summit on Wheat for Food Security 研討會，預計全球將有 600 多位小麥及玉米專家學者與會，爰此，期藉由參加此次研討會，與 CIMMYT 內玉米及小麥相關負責人員洽談合作事宜及建立研究人員交流管道，增加國內玉米及小麥研究人員的研發能力，逐步提升國內玉米及小麥產業競爭力，期能研發出可省工栽培、耐逆境且高產之品種，活化國內休耕農地。若能長久建立與 CIMMYT 長久的合作關係，藉由雙方在玉米及小麥種原與耐逆境育種上合作，則可擴大玉米及小麥遺傳資源。

二、行程

(一) 參加成員

姓名	服務機關(單位)	職稱
張孟基	國立臺灣大學農藝系	副教授
董致韡	國立臺灣大學農藝系	助理教授
林訓仕	行政院農業委員會臺中區農業改良場	技佐

(二) 參訪行程

赴墨西哥參加國際玉米小麥改良中心(CIMMYT)舉辦之 Borlaug Summit on Wheat for Food Security 研討會主要行程如下：

日期	地點	工作摘要
103 年 3 月 22 日 (星期六)	臺中區農業改良場→臺灣桃園國際機場→美國洛杉磯國際機場	搭乘 23:55 長榮航空 BR16 班機，20:20 抵達美國洛杉磯機場。
103 年 3 月 23 日 (星期日)	美國洛杉磯國際機場→瓜達拉哈拉科斯蒂利亞國際機場→克夫雷貢城國際機場→克夫雷貢城	搭乘 00:59 墨西哥航空 AM 785 班機，05:05 抵達瓜達拉哈拉科斯蒂利亞國際機場；搭乘 08:44 墨西哥航空 AM 2184 班機，09:29 抵達克夫雷貢城國際機場。
103 年 3 月 24 日 (星期一)	克夫雷貢城	研討會報到及註冊。
103 年 3 月 25 日 (星期二)	克夫雷貢城→CIMMYT 試驗田→克夫雷貢城	一、參加 CIMMYT 小麥試驗田參訪與介紹。 二、開幕典禮。
103 年 3 月 26 日 (星期三)	克夫雷貢城→La Salle Noroeste 大學	參加研討會 Celebrating Dr. Borlaug's Legacy – Innovative Approaches to Increase Food Security.
103 年 3 月 27 日 (星期四)	克夫雷貢城→La Salle Noroeste 大學	一、參加研討會 Wheat Science: Problems, Prospects and Perspectives. 二、與 Dr. Thomas A. Lumpkin, Director General; 及 Dr. Hans Braun, Director

		Global Wheat Program 洽談合作事宜。
103 年 3 月 28 日 (星期五)	克夫雷貢城→La Salle Noroeste 大學	一、參加研討會 Bread for the Future/The Power of Partnerships. 二、與 Dr. Kevin Pixley, Director Genetic Resources Program 洽談合作事宜。
103 年 3 月 29 日 (星期六)	克夫雷貢城	與 Dr. Prasanna Boddupalli, Director Global Maize Program 洽談合作事宜。
103 年 3 月 30 日 (星期日)	克夫雷貢城→克夫雷貢城國際機場→埃莫西約加西亞將軍國際機場→洛杉磯國際機場	搭乘 10:09 墨西哥航空 AM 2184 班機，10:55 抵達埃莫西約加西亞將軍國際機場；搭乘 12:00 墨西哥航空 AM 2200 班機，13:55 抵達洛杉磯國際機場。
103 年 3 月 31 日 (星期一)	洛杉磯國際機場→桃園國際機場	搭乘 00:10 長榮航空 BR 15 班機。
103 年 4 月 1 日 (星期二)	洛杉磯國際機場→桃園國際機場	搭乘 3 月 31 日 00:10 長榮航空 BR 15 班機，05:25 抵達臺灣桃園國際機場

三、內容

(一)小麥試驗田區參觀

CIMMYT 小麥研究基地主要坐落於 Cd. Obregon，在本次研討會第一天，主辦單位即接送與會人員至試驗田區參觀，田間安排講解各個時期與國家的小麥重要品種，如：全球小麥重要對照品種 Chinese Spring；在南亞栽培面積最高曾達 1200 萬公頃的早熟小麥品種 SONALIKA；在印度栽培面積曾達 800 萬公頃的 PBW343；對葉銹病具抗性，對黃銹病為中等抗性的高產、高品質墨西哥小麥新品種 ROELFS F2007；高產、早熟、耐旱、耐乾之小麥新品種 SUPER152//ND643/2*WBLL1 等。編輯 Physiological Breeding II: A Field Guide to Wheat Phenotyping 書籍的小麥植物生理研究專家 Dr. Matthew Reynolds 亦帶領其研究團隊在田間講解各項生理檢測儀器，例如測定株冠溫度(canopy temperature)的 hand-held infrared thermometer(IRT)，測定氣孔導度相關儀器，測定 leaf area index(LAI) and green area index(GAI), biomass and nutrient content 的 normalized difference vegetation index(NDVI) sensor 及測定光合作用速度及光飽和點的 LICOR 6400 等。此外亦有研究人員簡介耕犁操作及殘株管理對小麥產量的長期效應之研究，結果顯示，前期作植株留置田區翻耕而不焚毀之栽培模式，其小麥產量高於前期作殘株焚燒後種植小麥之耕作方法。

(二)與 CIMMYT 研究人員洽談小麥及玉米試驗合作事宜

Dr. Thomas A. Lumpkin 為 CIMMYT 主任，在本次會談中，老師詳細向他說明臺灣在玉米及小麥研究上的需求及合作意願，主任表示認同且歡迎，並建議我們可與各作物專責人員詳細洽談，同時提及臺灣種植玉米上應無問題，反觀小麥則因氣候環境因素，栽培條件較不利，建議可先進行小麥種植之經濟效益評估。會後老師提及擬邀請主任至臺灣訪問，主任表示，今(103)年 9 月預計至大陸參與會議，若時間允許將可順道來臺，同時洽談後續合作事宜。

Dr. Hans Braun 在國際玉米小麥改良中心負責主管全球小麥計畫，藉由本次討論，我們瞭解 CIMMYT 小麥種原皆可無償提供各國學術或研究單位申請，且已依不同栽培環境(High Rainfall Environments, Low Rainfall Environments, Hot with Low Humidity, Favorable Irrigated Low Rainfall Environments, All Spring Wheat Environments, Low Rainfall and Hot with Low Humidity)、抗病性(*Stem Rust* Resistance, *Fusarium Head Blight* Screening Nursery, International *Septoria* Observation Nursery, International *Spot Blotch* Screening Nursery) 、International Durum Wheat Screening Nursery 等進行區分，我們可從中引進較適臺灣氣候之組合，在臺灣進行適應性評估與選拔。

Dr. B. M. Prasanna 在國際玉米小麥改良中心負責主管全球玉米計畫，在本次會談中，他向我們簡介 CIMMYT 在全球各地的主要任務、目標及其分部。並表示歡迎臺灣向該單位申請玉米雜交組合進行試作評估，但須回復 CIMMYT 各材料試作後相關調查資料，供各界研究人員參考。

CIMMYT 可供申請的種原可分類如下：

Table 1. International maize trials for lowland tropical ecologies, 2014

Trial Code	Trial Name	Trial Description	Maturity	Grain Color	Entries	Reps	Number of sets available	Date ready for shipment
------------	------------	-------------------	----------	-------------	---------	------	--------------------------	-------------------------

CIMMYT Hybrid Trials (CHT)

ILWH1401	TTWCWL	Tropical three way crosses white late Normal hybrid trial	Late	White	10	3	30	March, 2014
ILYH1402	TTWCYL	Tropical three way crosses yellow late Normal hybrid trial	Late	Yellow	10	3	30	March, 2014

Table 2. International maize trials for Mid-altitude/subtropical ecologies, 2014.

Trial Code	Trial Name	Trial Description	Maturity	Grain Color	Entries	Reps	Number of sets available	Date ready for shipment
------------	------------	-------------------	----------	-------------	---------	------	--------------------------	-------------------------

CIMMYT Hybrid Trial (CHT)

ILYH1431	CHTSPROA	Mid-altitude/Subtropical three way crosses yellow hybrids, with high concentrations of provitamins A (especially beta-carotene)	Intermediate / Late	Yellow	25-36	2 or 3	30	July/August 2014
----------	----------	---	---------------------	--------	-------	--------	----	------------------

Design: All trials will be done using alpha lattice design.

Plot size: Two 5-m rows spaced 75 cm apart .

CHTs will include single and three-way cross hybrids and occasionally top cross hybrids as well.

Table 3. Regional maize trials including lowland tropical germplasm improved for tolerance to acidic soils with high aluminium toxicity from the South America Regional Program, CIMMYT, Colombia, 2014.

Trial Code	Trial Name	Trial Description	Maturity	Grain Color	Entries	Reps	Number of sets available	Date ready for shipment
------------	------------	-------------------	----------	-------------	---------	------	--------------------------	-------------------------

Hybrid Trials

SLYH1371	SA18-HY	Tropical late Yellow hybrid trial	Late	Yellow	16	3	30	October, 2013
----------	---------	-----------------------------------	------	--------	----	---	----	---------------

Design: All trials will be in alpha lattice design

Plot size: For varietal and hybrid trials the plot size used is two 5-m rows spaced 75 cm apart .

Additional information

Please provide a physical address and an "Import Permit" to ship seeds to your country. This permit is required by Colombian authorities. If no Import Permit is required to receive the seed from Colombia, request an official letter issued by the quarantine authority in your country and send it to CIMMYT's office in Cali, Colombia [Fax +57 2 4450025; cimmyt-colombia@cgiar.org; l.narro@cgiar.org]

Table 4. Regional maize trials for highland ecologies from the Eastern and Central Africa Regional Program, CIMMYT, Ethiopia, 2014.

Trial Code	Trial Name	Trial Description	Maturity	Grain Color	Entries	Reps	Number of sets available	Date ready for shipment
------------	------------	-------------------	----------	-------------	---------	------	--------------------------	-------------------------

Hybrid Trial

ELWH1491	CET14TWN1 (AMB14TW1)	Highland late white normal maize hybrids	Late	White	32-36	2	20	March,2014
ELWH1492	CET14QTW1 (AMB14QTWQ2)	Highland late white QPM hybrids	Late	White	32-36	2	20	March,2014

Design: All trials will be done using alpha lattice design

Plot size: Two 5-m rows spaced 75 cm apart .

N.B: Additional information on the trials and materials tested is provided below

Additional information.

CET14TWN1

This trial consists of late 3-way normal maize hybrids adapted to the highland ecologies of eastern and central Africa.

CET14QTW1

This trial consists of late QPM hybrids adapted to the highland ecologies of eastern and central Africa.

These trials are available to partners in Africa only.

Please provide a physical address and an "Import Permit" to ship seeds to your country. This permit is required by Ethiopia authorities. If no Import Permit is required to receive the seed from Ethiopia, request an official letter issued by the quarantine authority in your country and send it to CIMMYT's office in Addis-Ababa, Ethiopia [Fax +251 1 464645; email: D.Wegary@cgiar.org]

在指派臺灣玉米及小麥相關研究人員至 CIMMYT 參加訓練課程方面，CIMMYT 每年皆會開設玉米或小麥訓練課程，如 Conservation agriculture- laying the groundwork for sustainable and productive cropping systems. Series training courses on genetic analysis and plant breeding. 2014 advanced wheat improvement training course 等，且採開放(繳費)報名，CIMMYT 主辦訓練課程人員表示，歡迎臺灣安排人員至 CIMMYT 參加訓練課程，且至少為期 3 個月以上，才可完成一個完整的訓練課程，因此建議有意參與課程者，可至官方網站留意每階段課程訊息，選擇適當課程參與。

(三) Borlaug Summit on Wheat for Food Security 研討會

本次研討會含括領域廣泛，第一天邀請到 Norman Borlaug 女兒 Ms. Jeanie Borlaug-Laube 與大家分享在她心目中的 Norman Borlaug，及墨西哥對她父親的

影響；另由各界與會貴賓演說 Norman Borlaug 及綠色革命對印度的影響、Norman Borlaug 帶給小麥育種者的省思、Norman Borlaug 在科學成就上留給後人的財富、綠色革命的經驗與未來、及討論為什麼 Norman Borlaug 當初的作法是有效的，若在今日他將如何做。



參與研討會來賓全體合影

Dr. Rachel Laudan 介紹小麥在降低飢餓中的作用-以高鋅含量小麥為例。Dr. Uma Lele 探討 2050 年水資源與農業的關係；Dr. Graham Farquhar 探討氣候變遷對小麥的影響；Dr. Jesse Poland 介紹 Genomic Selection and Precision Phenotyping，另有演說介紹中國、印度的糧食政策及中亞、西亞、北非小麥與全球糧食問題。

What can We do now?

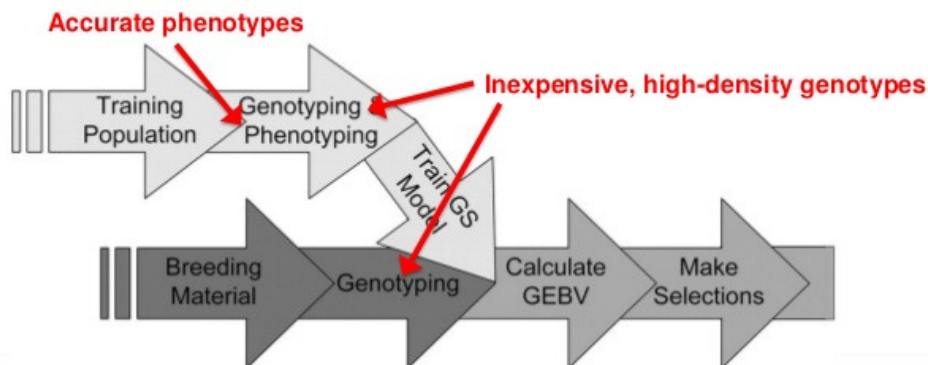


- Diversify the diet
expensive & out of reach for many
- Fortify Food e.g. with iron, iodine
need access to the market - buy processed food
- Provide Supplements e.g. vitamin A, iron, zinc
need access to the health care system - high delivery cost

Genomic Selection

Prediction of *total genetic value* using dense *genome-wide markers*

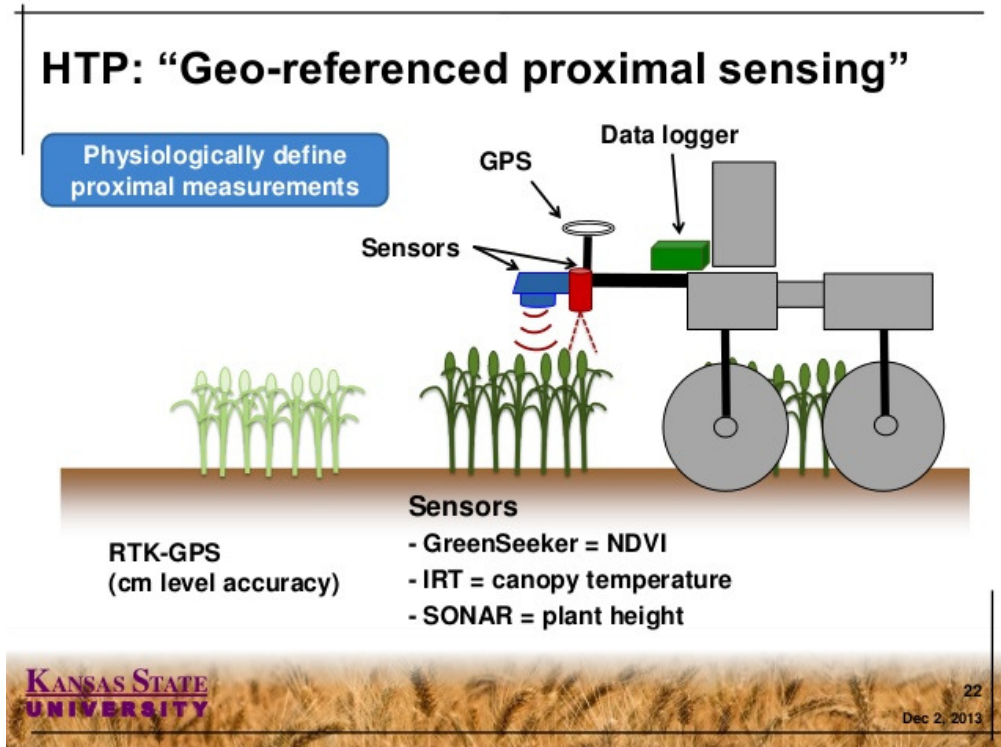
- 1) Training Population (genotypes + phenotypes)
- 2) Selection Candidates (genotypes)



Heffner, E. C., M.E. Sorrells, J.-L. Jannink. 2009. Genomic selection for crop improvement. *Crop Sci.* 49: 1-12. DOI: 10.2135/cropsci2008.08.0512

12

Dec 2, 2013



基因組選拔及高通量外表型檢定

103 年 3 月 25 日研討會議程

08:30-13:00	Field Demonstrations and Presentation
14:30-14:40	Welcome Remarks - <i>Dr. Thomas A. Lumpkin, CIMMYT Director General</i>
14:40-14:50	Dr. Norman Borlaug and his Global Legacy - <i>Dr. Marco A. Quinones, ATA, Ethiopia</i>
14:50-14:55	Welcome to Obregon - <i>Ing. Rogelio Diaz Brown, Municipal President, Ciudad Obregon</i>
14:55-15:05	Dr. Norman Borlaug and the Farmers of Valle del Yaqui - <i>C.P. Antonio Gandara Astiazaran, President of PIEAES</i>
15:05-15:15	Announcement of the International Wheat Yield Partnership
15:15-15:35	KEYNOTE: Message from the Secretary of Agriculture of Mexico - <i>Enrique Martinez Martinez, in official representation of the President of Mexico</i>
15:35-15:45	Formal Inauguration of the Borlaug Summit on Wheat for Food Security - <i>Lic. Enrique Martinez Martinez, Dr. Thomas A. Lumpkin, C. P. Antonio Gandara Astiazaran</i>
15:45-17:00	Agricultural Fair on the Station (AOASS, JLSV, DRRY, PIEAES, INIFAP, CIMMYT, etc)

103 年 3 月 26 日研討會議程

Celebrating Dr. Borlaug's Legacy – Innovative Approaches to Increase Food Security

09:00-09:05	<i>Session Chair – Dr. Hans-Joachim Braun, Director of Global Wheat Program, CIMMYT, México</i>
09:05-09:10	Welcoming Remarks–Mtro. José Ramón Cubillas Romero, Rector of La Salle University
09:10-09:35	Welcoming Remarks–Dr. Thomas Lumpkin, CIMMYT Director General, México
09:35-09:50	Norman Borlaug: Mexico's Impact on my Father–Ms. Jeanie Borlaug-Laube
09:50-10:05	Norman Borlaug and the Green Revolution in India–Dr. M.S. Swaminathan, 'Father' of the Green Revolution in India and Chair, MS Swaminathan Foundation, India
10:05-10:30	Reflection of a Wheat Breeder on Dr. Norman E Borlaug–Dr. Sanjaya Rajaram, Director of Resource Seed Mexicana, México
11:00-11:05	<i>Session Chair – Dr. Iftikhar Ahmad, Chairman, Pakistan Agricultural Research Council, Pakistan</i>
11:05-11:45	KEYNOTE: The Green Revolution – Lessons for the Future–Sir Gordon Conway, Imperial College London, UK
11:45-12:15	Borlaug's Scientific Legacy–Dr. Hans-Joachim Braun, Director of CIMMYT Global Wheat Program, Mexico
12:15-12:35	Borlaug: A Man on Message–Dr. Ronnie Coffman, Director of International Programs, College of Agricultural and Life Sciences, Cornell University, USA
12:35-12:50	<i>Facilitated Discussion</i>
14:00-14:05	<i>Session Chair – Dr. Thomas A. Lumpkin, CIMMYT Director General</i>
14:05-14:50	KEYNOTE DIALOGUE: Why the Next Revolution Must Be Brown, Not Green–Howard G. Buffett, Chairman & CEO, Howard G. Buffett Foundation, USA
14:50-15:15	Meeting Agricultural Requirements in 2050... Not by Technology Alone–Dr. Robert W. Herdt, International Professor of Applied Economics and Management, Cornell University, USA
15:15-15:40	Necessary Policies– Dr. Per Pinstrup-Andersen, 2001 World Food Prize Laureate, Denmark
16:10-17:10	PANEL DISCUSSION: Borlaug: Why His Approach Was Effective/What Would He Do Today? -facilitated by Dr. Andrew Barr, Chair of the CIMMYT Board of Trustees, Australia

103 年 3 月 27 日研討會議程

Wheat Science: Problems, Prospects and Perspectives

08:30-08:35	<i>Session Chair – Dr. Sanjaya Rajaram, Director of Resource Seed Mexicana, México</i>
08:35-09:00	Wheat: The Grain at the Center of Civilization – <i>Dr. Rachel Laudan, Author of Cuisine and Empire: Cooking in World History, UK</i>
09:00-09:25	The Role of Wheat in Reducing Hidden Hunger – <i>Dr. Wolfgang Pfeiffer, Deputy Director of Operations, HarvestPlus, Colombia</i>
09:25-09:50	Potential Yields and Yield Gaps in Wheat — the Bases of Wheat Yield Progress – <i>Dr. Tony Fischer, Honorary Research Fellow, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Australia</i>
10:20-10:25	<i>Session Chair – Dr. Matthew Reynolds, CIMMYT Principal Scientist – Wheat Physiology, México</i>
10:25-10:50	Water and Agriculture in 2050 – <i>Dr. Uma Lele, Development Economist, USA/India</i>
10:50-11:15	Wheat and Climate Change – <i>Dr. Graham Farquhar, The Australian National University, Australia</i>
11:15-11:40	Exploiting Wheat’s Distant Relatives – <i>Dr. Ian King, University of Nottingham, UK</i>
11:40-12:05	Genomic Selection and Precision Phenotyping – <i>Dr. Jesse Poland, Kansas State University, USA</i>
12:05-12:30	Precision Agriculture – <i>Dr. Bruno Gerard, Director of CIMMYT Conservation Agriculture Program, México</i>
12:30-13:00	Facilitated Discussion
14:00-14:05	<i>Session Chair – Dr. Swappan Datta, Indian Council for Agricultural Research, India</i>
14:05-14:30	What the Milling/Baking Industries Will Need from Wheat in 2025 – <i>Felipe de Javier Peña Dueñas, National Council for the Supply of Grains and Oilseeds, México</i>
14:30-14:55	China’s Grain Policy and the World – <i>Dr. Jikun Huang, Director, Center for Chinese Agricultural Policy, Chinese Academy of Sciences, China</i>
14:55-15:20	India’s Grain Policy and the World – <i>Dr. Ashok Gulati, Chairman, Commission for Agricultural Costs and Prices, Ministry of Agriculture, Government of India</i>
15:20-15:45	Central and West Asia and North Africa: Where Wheat Really

	Matters – <i>Dr. Mahmoud El Solh, Director General of ICARDA, Lebanon</i>
16:15-17:15	PANEL DISCUSSION:Public-Private Partnerships for Wheat Research – Models that Work – <i>facilitated byDr. Archie C. Clutter, dean of UNL’s Agricultural Research Division and director of the Agricultural Experiment Station</i>
17:30-18:30	POSTER SESSION

103 年 3 月 28 日研討會議程

Bread for the Future/The Power of Partnerships

08:30-08:35	<i>Session Chair – Dr. ArvindKaushal, Government of India, India</i>
08:35-09:00	World Market Outlook for Wheat – <i>Dr. Tray Thomas, Founding Partner, The Context Network, USA</i>
09:00-09:25	Agricultural Intensification, Land Use and Deforestation: Revisiting the Borlaug Hypothesis – <i>Dr. Derek Byerlee, Independent Researcher and Visiting Scholar, Stanford University, United States</i>
09:25-09:50	Poverty Alleviation and Research Partnerships – <i>Dr. Steve Jennings, Head of Program Policy, Oxfam, UK</i>
09:50-10:15	Perceptions on the Future of Biotech – <i>Dr. Robert L. Paarlberg, Professor of Political Science, Wellesley College, USA</i>
10:45-10:50	<i>Session Chair – Dr. Perry Gustafson, United States</i>
10:50-11:30	KEYNOTE: Partnerships and the Future of Agriculture Technology – <i>Dr. Robert T. Fraley, Executive Vice President and Chief Technology Officer, Monsanto, USA</i>
11:30-11:55	Social Networks for Agricultural Development – <i>Mr. Rikin Gandhi, Chief Executive Officer, Digital Green, India</i>
11:55-13:00	PANEL DISCUSSION: The Importance of Partnerships for Technology Delivery
14:00-14:05	<i>Session Chair – Dr. Ibrahim Adam Ahmed El-Dukheri, Director General Agricultural Research Council (ARC), Sudan</i>
14:05-14:25	Wheat a Founder Crop of the CGIAR–Where Does It Fit in the New CGIAR? – <i>Dr. Wayne Powell, CGIAR Chief Science Officer, France</i>
14:25-14:45	Wheat for Africa – <i>Dr. FentahunMengistu, Ethiopian Institute of Agricultural Research, Ethiopia</i>

14:45-15:05	Mexico's Crusade Against Hunger – <i>Representative of the Secretariat of Agriculture, Livestock, Rural Development, Fishes and Food</i>
15:30-15:50	The Wheat Initiative, the Global Research Coordination Platform for Wheat Improvement – <i>Dr. Hélène Lucas, International Scientific Coordinator of the Wheat Initiative, France</i>
15:50-16:50	Launch of the International Wheat Yield Partnership
16:50-17:00	Closing Ceremony – <i>Dr. Hans-Joachim Braun</i>

四、 心得與建議

- (一) 臺灣需先組成玉米或小麥研究團隊，含括育種、栽培、植物生理、分子生物、植物病蟲害及肥培管理等研究人員，提升研究能量，方足以與 CIMMYT 有對等或進一步合作關係。
- (二) CIMMYT 主任 Lumpkin 預計於今(103)年 9 月至大陸參與會議，張孟基老師擬邀請他順道來臺，同時洽談後續合作事宜，此外將再邀請玉米或小麥研究專家來臺並辦理國際研討會。
- (三) CIMMYT 玉米及小麥種原皆無償提供各國學術或研究單位申請，玉米有不同區域及不同適應性之品系組合，建議可引進臺灣進行區域試驗，試驗表現優良之品系則可向 CIMMYT 提出申請，該中心可無償提供我方繁殖推廣使用。CIMMYT 已將小麥品系材料區分為高降雨、高溫、低濕、低降雨、抗銹病、赤黴病等特性組合，且皆可自官網申請。上述玉米及小麥品系引種至臺灣進行適應性或品系選育後，皆須將各項性狀基本調查資料回復 CIMMYT，供各界研究人員參考。
- (四) CIMMYT 每年皆會開設玉米及小麥訓練課程，且採開放(繳費)報名，有意參與課程者可至官方網站留意每階段課程訊息。
- (五) CIMMYT 具有完整的外表型性狀評估標準流程、生理逆境檢測設備、分子育種等技術與團隊能量，建議未來若有機會應繼續派員前往，強化國內玉米及小麥研究人員之國際觀，接軌及吸收新知，亦或轉介或推薦臺灣博士後研究人員至 CIMMYT 服務或長期研習，維持與 CIMMYT 長期實質互動與往來，建立我國與 CIMMYT 合作關係與往來的橋樑。

五、參訪照片



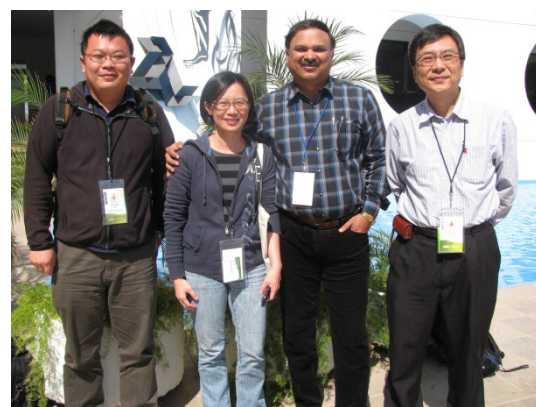
本次研討會的舉辦場地 La Salle Noroeste 大學



老師與 *Dr. Thomas A. Lumpkin* 洽談試驗合作事宜



與 *Dr. Thomas A. Lumpkin* 及 *Dr. Hans Braun* 洽談試驗合作事宜



與 *Dr. Prasanna Boddupalli* 洽談玉米試驗合作事宜後一同合照



Dr. Matthew Reynolds 介紹小麥植物生理檢測儀器及工具



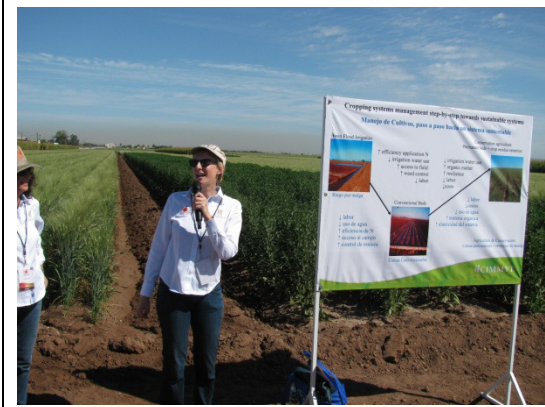
LI-COR 6400 搭配 LED 燈具，檢測小麥麥穗光合作用能力



Dr. Matthew Reynolds 與張孟基老師



Dr. Hans Braun 介紹小麥育種情形



CIMMYT 研究人員介紹不同環境下，小麥的栽培管理技術



CIMMYT 研究人員介紹各具特性的小麥品種



小麥試驗田-乾旱與高溫氣候



CIMMYT 小麥品種田區



張孟基老師於 CIMMYT 留影



Dr. Thomas A. Lumpkin 開幕致詞



Norman Borlaug 紀念雕像



CIMMYT 杜蘭麥品系觀察田



早熟小麥品種 SONALIKA，在南亞栽培面積最高曾達 1200 萬公頃



小麥品種 PBW343，在印度栽培面積曾達 800 萬公頃



適應性廣的小麥品種，在巴基斯坦品種名為 MH97，在蘇丹品種名為 IMAM



高產、高品質墨西哥小麥新品種 ROELFS F2007，對葉銹病具抗性，對黃銹病為中等抗性



取代 PBW343 之耐熱、高產、高品質之小麥新品種 DPW621-50



高產、早熟、耐旱、耐乾之小麥新品種 SUPER152//ND643/2*WBLL1



小麥高產新品系 ELITE2-TCL



田間試驗-耕犁操作及殘株管理對小麥產量的長期效應



CIMMYT 人員介紹不同耕作環境下，各式耕作農機具及用途



研討會會場



Howard G. Buffett 分享其農業經營及想法