



◆研學團參觀西北農林科技大學土壤博物館。

設法護土斯有糧 精準農業保產量

香港文匯報訊(記者 鍾健文)「民以食為天，食以土為本」，土壤是一個國家最重要的自然資源，更是農業持續發展的基礎。研學團除了到西北農林科技大學的中國農業歷史博物館了解中國農業從古到今的文化和技術發展之外，還到訪該校的土壤博物館，透過觀察真實土壤樣本認識我國土壤的分布和類別，包括黃土、白土、黑土、紅土及青土，以及它們的特徵性狀、成土過程和農業利用等。其中令人印象深刻的，是導賞員介紹指出，1厘米厚的土層需要100年至400年方可形成，過程極度緩慢，而土壤退化在過去60年導致全球農業產量下降逾10%，並造成多種威脅人類生存和持續發展的生態危機。這引發大家對珍惜和保護土壤的意識和反思，地底泥一點也不「賤」。

武威 中國農業大學 石羊河實驗站

在武威的中國農業大學石羊河實驗站，研究人員向參訪的同學展示和介紹玉米和大豆的「間套作」。所謂「間套作」，即是在同一塊土地上同時種植兩種或以上的作物。間套作比單作方法的優勢在於既能夠增加農田的作物多樣性、減少化學肥料用量，例如大豆與土壤的固氮作用可補助需氮量高的玉米，又有助提升養分吸收及增加產量。

此外，針對西北降雨低、水資源短缺以及氣候乾旱和蒸發量高的極端環境，實驗站採用滴灌方式把水和肥料透過滴管輸送到作物的根部，同時利用塑膠膜覆蓋土壤防止水分被蒸發，透過兩者結合實行精準農業，不僅科學地保障作物對水分和養分的供給，更可充分利用有限的水資源，「以汗水留住每一滴水」。



◆滴灌與覆膜技術。

張掖 節水農業試驗站

林漢明與張國宏帶領研學團到甘肅省農科院張掖節水農業試驗站的隴黃大豆農田。林漢明現場向研學團師生介紹和講解隴黃大豆的知識和資訊，當中特別提到，此時此刻正值隴黃1至3號大豆種子和大豆根瘤菌正在太空進行航天實驗之時，能夠帶領師生對大豆進行實地考察，意義非凡。

酒泉 高華種子公司

到了酒泉，植物生理學博士、高華種子公司主席謝天佑帶領研學團參觀該公司於當地的基地農田，並講解關於培育高純度種子的作用和重要性。他以供給日本公司的南瓜種子為例，屬於雌雄同株異花授粉的南瓜，主要靠蜜蜂等昆蟲傳播花粉，但是為了保證種子的高純度，基地員工會進行嚴謹的人工授粉工序，包括授粉前為雌花罩上紙袋防止意外被昆蟲授粉，而且工作要在晴天的早上進行，以及授粉後繫上繩圈以作識別和後續跟進，以保證培育出發芽率達100%的高純度種子，因為種子純度可影響作物的產量和品質，過低則會造成經濟、時間和勞動力的浪費和損失，甚至破壞信譽。由此可見，無論是南瓜抑或大豆，一顆小小的種子都涉及大大的學問。

◆高華種子公司酒泉基地，謝天佑(左三戴麥克風者)介紹保持種子質量的重要性。



《華嚴經》有云：「一花一世界，一葉一如來」，每樣看起來毫不起眼的渺小事物，箇中都可以藏有不可思議的奧妙和道理，小小的一顆大豆也是如此。繼較早前分別經由「天舟六號」和「神舟十六號」搭載大豆根瘤菌和大豆種子隴黃1號、2號及3號上太空進行航天實驗，香港中文大學卓敏生命科學教授暨農業生物技術國家重點實驗室主任林漢明近日更加親自率團，帶領本港10所中學逾70名師生及大學教授、專家遠赴內地西北部進行農業和大豆研學。香港文匯報記者有幸獲邀獨家隨團，今才會一連兩集分享各團員如何藉由與農地和作物零距離的接觸，以及與當地科研機構人員的親身交流，真切體會農業科學改變世界的力量，及科學家追求人文精神的氣魄及毅力。

◆文、圖：香港文匯報記者 鍾健文

科研育豆也育人 傳承協作解農困

大豆專家率港生考察西北 體會農業科學可改變世界



◆林漢明帶領團員參觀隴黃大豆田。

五日四夜的「STEAM@Soybean 甘肅研學團」於早前起行，行程由「把論文寫在大地上」的大豆專家林漢明計劃構思和率領，同行還有中大生命科學學院教授陳廷峰、香港種子商會主席謝天佑和甘肅農業科學院旱地農業研究所大豆研究室主任張國宏等專家。一行人先後到訪陝西省咸陽市楊凌區西北農林科技大學的中國農業歷史博物館、昆蟲博物館、土壤博物館和植物博物館，甘肅省蘭州市甘肅省農業科學院的科技館、桃杏種基地，武威的中國農業大學石羊河實驗站，甘肅農科院張掖節水農業試驗站，以及次研學團焦點、由林漢明團隊研發具抗鹽、抗旱、抗病特性的新大豆品種隴黃系列在張掖和酒泉的種植點等地方考察。

醉心大豆研究超過25年的林漢明表示，研學團以STEAM教育為題材，但是與傳統的定義不同，除了相應的科學(S)、科技(T)、工程(E)和數學(M)外，自己對於當中的「A」更廣闊地演繹為與人文素養價值相關的「Liberal Arts」，他指自己從事研究除了重視在科學技術上的突破之外，也着重針對解決包括糧食安全、減少碳排放及可持續農業發展等挑戰，以及改善農

村、農民的生活質素，尤其像西北這種有着日照時間長、高溫、降雨量低及乾燥等極端氣候和環境的地方，「當中有強很的人文關懷和社會價值。」

「粒粒皆辛苦」科學不離人本

因此，除了事前到學校進行主題講座和教導師生種植大豆之外，林漢明希望，透過讓年輕人親身的接觸和體驗，可以使身處香港這個相對富庶地方的學生體會和明白，一飲一啄皆來之不易且並非必然，而是有賴農民辛勤耕種、努力作出犧牲和奉獻而得來的，天時、地利、人和三者缺一不可。另一方面，他也希望大家認識和理解科學力量幫助農業、農村和農民發展的人文價值，同時把眼界和視野由香港擴闊到國家以至世界。

面對當今世界日益突出的糧食安全議題和中國「大豆危機」等挑戰，林漢明認為，藉研學團發揮教育意義去啟發學生，了解到在挑戰中也存在着機遇，當中也有大家參與的空間，年輕一代可以接手和傳承像自己一樣以科學解決農業困難的人文精神和科研事業，同時學會和發揮齊心合力去解決科學問題的協作精神，「傳承和協作對於改變世界很重要，一個人單打獨鬥的力量很有限，大家一起就會很不同！」

群眾必有我師 反饋帶來啟示

香港文匯報訊(記者 鍾健文)《禮記·中庸》有言：「博學之，審問之，慎思之，明辨之，篤行之」，不止學生和老師，本身是大豆權威的林漢明表示，自己在這次研學之旅也獲益甚豐，「學無止境，每處地方都有新的學問，而且你的老師也不一定是教授。」除了學習到新的土壤和昆蟲知識之外，他提到自己在研學團結束後，繼續往隴南山區工作與當地農民交流時，發現一項自己之前未有意識到的事情，就是當地雖然平均降雨量算得上可以，但弊在出現「時旱時澇」的極端分布情況，造成過猶不及，當地農民好不容易才尋找到其中一

款合適、同時能抗旱和抗澇的隴黃大豆種子，這啟發他考慮氣候對農耕影響的時候，也要從季節性的微觀角度出發。

考慮氣候要做微觀 防治紅蜘蛛見大局

在行程中，不少同學都對紅蜘蛛破壞大豆生長的事情大感興趣。林漢明介紹，紅蜘蛛繁殖力強，喜歡群居並在葉背近葉脈的地方吸食汁液，使葉片發黃、枯萎和脫落，導致作物早衰和枯死，造成產量損失，這在西北地區對農作物造成的禍害頗為嚴重，必須正視和解決，應對之策就是以無人機噴灑藥物。

不過，合作夥伴反饋指，只在自己的田地上進行滅蟲成效不彰，因為其他田地的紅蜘蛛很快就再次「入侵」，所以應有整體規劃，例如游說當地政府協調各個農場作出集體滅蟲行動，方可收長遠之效。他希望同學從中明白處事解難也要抱有「大局觀」，除了考慮自身眼前的難題，也照顧到其他持份者，達到合作共贏。被問到研學之旅最難忘的事情，林漢明笑言：「當然是在有高原反應的情況下於火車上過夜，以及大家要在少於3分鐘的時間內，連人帶行李趕上火車。」他坦言，起初擔心會有同學趕不上車，或是不習慣如此辛苦的行程，但是欣見香港學生的適應能力都很強，在夜臥火車上也很快入睡。

見證西北現代化 相信科學

林漢明感嘆，無論是日間旅遊巴窗外的河西走廊風景，路上一片片如海洋般的太陽能光電模組與數以百計參天般的巨型風力發電機，抑或是從酒泉回程蘭州通宵硬臥火車窗外的星空，這些都讓他感到「很神奇、很奇妙」，妙在國家現時的交通發展可以將在古代看來遙不可及的地方和人們緊密聯繫在一起，讓遠在香港的人也可以親身見證西北的現代化發展，體會「科學的力量」，「這更加強化了我的信念，相信不同領域的科學都可以帶來改變和作出貢獻，希望同學們也可以領會到這一點。」



▲隴黃大豆樣本，這類大豆於今年5月30日經「神舟十六號」飛船搭載升空。

「隴黃」追求耐逆高產 助力國家自給減碳

豆腐、豆漿、豆豉、豉油、味噌、大豆芽、納豆……豆製品是中國以至東亞飲食文化歷史上密不可分的一部分，根據《詩經》等古文獻、新石器器和青銅器時期的碳化大豆及現代基因技術證實中國大豆擁有最豐富的生物多樣性等證據，而中國是大豆的主要起源地。林漢明指出，全世界有70%的植物蛋白和29%的植物油是由大豆提供，大豆亦是改善營養不良的重要作物，而大豆根部可以與土壤中的根瘤菌形成根瘤並進行共生固氮作用，將空氣中的氮氣轉為有機氮並固定到土壤中供植物使用，有助減少化學氮肥使用和碳排放，「每產生1公斤氮，就可抵消9公斤的二氧化碳排放」，對國家以至世界邁向碳中和及可持續發展具有重要價值。

然而，林漢明表示，曾經作為世界最大大豆生產地的中國，現時卻購入了世界市場60%的大豆，進口大豆更佔內地需求逾八成，但是種植大豆的面積並沒有增加，大豆自給率引致供應受國際市場主導，失去議價權，形成了「大豆危機」。

◆香港文匯報記者 鍾健文

◆甘肅省農科院張掖節水農業試驗站的隴黃大豆農田。



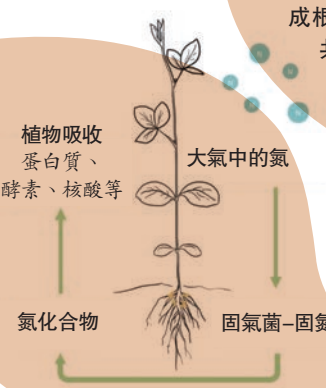
▼林漢明(左二)與張國宏(右一)。

3種隴黃大豆種植面積已達 83萬畝

隴黃大豆田削減碳排約 5萬噸

大豆根瘤

大豆根部可以與土壤中的根瘤菌形成根瘤並進行共生固氮作用，有利碳中和。



植物吸收蛋白質、酵素、核酸等 大氣中的氮 氯化物 固氮菌-固氮