

科學家 探索故事



正值暑期，西南大學科技樓的五樓卻格外熱鬧，來自哈薩克斯坦賽福林農業技術大學的教授瓦季姆·喀薩諾夫每日都來實驗室開展實驗工作。

他與西南大學農學與生物科學學院院長、重慶市薯類產業技術體系首席專家呂典秋和學生們一起討論實驗結果，探討如何提高馬鈴薯產量，實現品種抗病性。

「瓦季姆·喀薩諾夫是我們的老朋友，我也去過他的大學參觀交流，哈薩克斯坦的馬鈴薯需求量巨大，格外重視中國的育種技術。」呂典秋告訴香港文匯報記者，由西南大學牽頭，聯合國際馬鈴薯中心亞太中心、10餘個「一帶一路」共建國家，以及國內科研院所、企業等聯合成立的「一帶一路」國際馬鈴薯產業科技創新院（簡稱「馬鈴薯創新院」）三年來收穫的成果豐碩。馬鈴薯創新院組織國內科研院所、企業與哈薩克斯坦合作聯合選育了6個馬鈴薯新品種（系），其中因表皮為紅色而得名的「紅玫瑰」馬鈴薯已在示範田種植，較當地普通品種增產約30%。

◆香港文匯報記者 孟冰、張蕊 重慶報道



◆呂典秋（左）與哈薩克斯坦賽福林農業技術大學教授瓦季姆·喀薩諾夫一起討論薯類抗病性。香港文匯報重慶傳真

在「一帶一路」共建國家中，馬鈴薯廣泛種植。從中國西北地區經中亞、東歐到西歐，從中國西南地區經南亞、中東地區、地中海地區到非洲和歐洲，存在着兩條顯著的馬鈴薯種植經濟帶。作為哈薩克斯坦主要的糧食作物，馬鈴薯種植面積達270萬畝。然而，由於缺少優良品種及合格的脫毒種薯，當地馬鈴薯種植單產水平較低，僅為1.3噸/畝，產業發展緩慢。同樣的情況也發生在埃及。埃及是非洲第一大馬鈴薯種植國，但由於缺少優良品種，單產僅在一噸左右。

缺乏良種是多國共同面臨難題

呂典秋告訴香港文匯報記者，在對哈薩克斯坦、埃及、伊朗、印度、巴基斯坦、孟加拉國、斯里蘭卡等國馬鈴薯產業調研後，馬鈴薯創新院的團隊發現這些國家普遍存在育種技術缺乏、種質資源匱乏、種薯質量低、專業技術人員不足、產業鏈不完整、現代農業機械缺乏、深加工企業缺乏、出口渠道差、附加值低等方面的問題。其中，良種缺乏是多國面臨的共同問題。

種子為農業的「芯片」，種質資源孕育着農業發展的希望。呂典秋打開手機，給香港文匯報記者看了一張土豆的照片，「你看，這土豆多漂亮！」言談中充滿自豪。在四川方言中，「土豆」即馬鈴薯的通稱。「這是我們創新院團隊為共建『一帶一路』國家選育的馬鈴薯新品種，因其表皮為紅色，將其命名為『紅玫瑰』。」

合作助哈豐富種類提升技術

近年來，西南大學聯合哈薩克斯坦塞弗林農業科技大學、埃及開羅大學及國內外企業，圍繞馬鈴薯育種技術聯合攻關、高產示範基地建設、種薯繁育與質量檢測體系建立等方面，開展合作交流，在內蒙古商都縣建立了「中—哈馬鈴薯育種示範基地」，在哈薩克斯坦建立了「哈—中馬鈴薯高產示範基地」，在重慶建立了「中—埃馬鈴薯品種選育基地」。

「哈薩克斯坦與中國內蒙古的生態條件相似，兩地土壤類型都以黑鈣壤為主，生產方式均採取機械化生產。而埃及與重慶同屬高溫氣候，因此我們在國內將基地選在內蒙古和重慶，把哈、埃兩國已有的馬鈴薯品種與國內優質種質資源進行雜交配製，聯合測試、共享數據，開展馬鈴薯育種材料田間評價與選育工作。」呂典秋說。

以中哈雙方共同選育的「紅玫瑰」為例，出苗後85天左右即可收穫，抗氧活性物質高於一般馬鈴薯品種，產量潛力高，適宜在中原二季作區、南方冬作區和北方一季作區種植。瓦季姆·喀薩諾夫教授表示「紅玫瑰」是雙方合作取得的豐碩成果之一，並已經在當地馬鈴薯種植戶中取得推廣，「通過我們與中國西南大學的合作，哈薩克斯坦的種植戶們豐富了馬鈴薯種植種類，也提升了種植技術。」

未來將培育更多適中亞薯種

馬鈴薯是四倍體，有四套基因組，排列組合的可能性多，意味着雜交選育的難度極大。呂典秋告訴香港文匯報記者，我們與「一帶一路」共建國家合作培育優質馬鈴薯，育種目標是廣適性、抗病性和穩產性，三者缺一不可。「我們和哈薩克斯坦已經聯合育種兩年多的時間了，確實發現了一些比較好的『材料』。」呂典秋口中的材料，是指在育種試驗中所有的馬鈴薯雜交後代材料，「我們中哈雙方的試驗田裏，每天都有各種『材料』試驗數據，並能實現數據的實時共享。選『材料』是漫長的過程，除了已經登記的『紅玫瑰』品種外，我們還發現了一些表現好的『材料』，正在做多點測試。未來兩到三年，我們有自信培育更多適合在中亞推廣的馬鈴薯品種。」

目前，馬鈴薯創新院共建基地已聯合篩選馬鈴薯育種材料80餘份，成功選育出6個馬鈴薯新品種（系），其中3個品種（系）適宜哈薩克斯坦種植及當地市場需求，正在當地進行品種登記，在哈薩克斯坦示範基地內的「紅玫瑰」馬鈴薯品種產量較當地普通品種增產30%以上。



馬鈴薯三年出六新品 為「一帶一路」提供中國方案

增產三成迎薯光 中哈聯合育良種



◆馬鈴薯創新院的中方專家與哈薩克斯坦專家在哈薩克斯坦馬鈴薯示範田觀察種植情況。香港文匯報重慶傳真

自研薯病快測盒 破國外技術壟斷

特稿

2023年5月，西南大學舉辦了「一帶一路」國際馬鈴薯產業發展合作論壇。論壇上，西南大學向馬鈴薯創新院共建國家贈送了1,000套馬鈴薯種薯病毒快速檢測試劑盒。隨後，呂典秋與郵箱裏，國際郵件紛至沓來。

「我們想與貴院在病毒診斷領域建立長期合作……希望我們簽署合作備忘錄，制定合作路線圖……」我們了解到你帶領的團隊研發出了馬鈴薯種薯病毒檢測試劑盒，請問如何購買？」呂典秋收到的這些諮詢郵件，不僅有來自俄羅斯、阿根廷、英國、古巴等不同國家地區，還有中國台灣地區的機構通過朋友報轉找到他徵詢詢問。

呂典秋從辦公桌上拿出一個長方形的盒子，裏面便是他與團隊耗時5年研發出的病毒檢測試劑盒。「病毒檢測是馬鈴薯種薯繁育至關重要的環節，由於病毒等病原感染引起種薯退化，造成種薯質量下降，可引起馬鈴薯產量損失達到20%及以上。老百姓口中說的『土豆長畸形了』，其中就有可能是由於種薯感染了病毒造成的退化。」

他告訴香港文匯報記者，馬鈴薯種薯繁育需要從脫毒核心苗開始，病毒是影響脫毒種薯質量的主要因素，感染病毒的核心種苗無法從外觀進行判斷，需對脫毒種苗及種薯進行全程質量跟蹤檢測，以判定種苗（薯）是否健康。然而，行業內普遍採用的檢測方法均需要較昂貴的專業儀器設備，同時要有專業的人員操作，且檢測周期一般在一天左右。

快速測出結果 靈敏度高

基於馬鈴薯產業健康發展的需求，2021年，重慶市農業農村委支持西南大學申請認證成立了「重慶市薯類作物種薯質量檢驗測試中心」，經過數年發展，呂典秋帶領團隊利用生物技術製備了高特異性馬鈴薯病毒配對免疫抗體，並以新型的納米微球材料作為免疫層析試紙條示蹤物，代替傳統材料，研發出擁有完全自主知識產權的快速診斷試劑盒。

「將樣本放入樣本提取管中，用研磨棒將樣本研碎，蓋上蓋子打開提取管上方的小蓋子，滴加4滴反應液到加樣孔，然後等待一會兒就能直接看到結果了。」如果顯示兩道橫，表明樣本感染該種病毒不健康，如果只有一道橫，表明樣本未感染該種病毒。

「我們目前已經開發出PVX和PVY等4種病毒納米模擬酶免疫層析試劑盒，其檢測靈敏度比膠體金試紙條要高10倍。」呂典秋教授繼續說，「這種試劑盒操作簡單、靈敏度高、特異性好、成本低，十分適合田間現場檢驗。」在赴哈薩克斯坦交流時，試劑盒曾讓當地農民喜出望外，「當地農民問我們多少錢？他要購買。不過當時我們還沒有定價，就送給他們，他們很高興。」

自主研發實現種業科技自立自強

說到產品的核心競爭力時，呂典秋教授自信地說：「產品所用的核心原料，也就是通常所說的抗體（利用免疫技術製備的馬鈴薯病毒特異性抗體）都是我們團隊自主研發的，像抗體的核心基因序列等我們都完全擁有自主知識產權。同時，生產設備也都是國產的儀器設備，實現了種業科技自立自強。」

目前，中國自主研發的快速診斷試劑盒已在重慶市石柱、巫溪，四川省巴中，以及黑龍江、甘肅、河北、貴州、雲南等省份的馬鈴薯企業及科研院所推廣使用。同時，該團隊已援助哈薩克斯坦、斯里蘭卡、孟加拉等「一帶一路」沿線國家試劑盒1,000套。



◆中國自主研發的馬鈴薯病毒檢測試劑盒可在幾分鐘內快速檢測病毒。香港文匯報重慶傳真



◆在哈薩克斯坦的馬鈴薯田裏，中外技術人員正在用中國自主研發的試劑盒測試馬鈴薯是否感染病毒。香港文匯報重慶傳真

技術搭台貿易唱戲 擴馬鈴薯貿易合作

隨著中國馬鈴薯種植技術、種薯脫毒技術等不斷進步，中國與「一帶一路」共建國家的馬鈴薯貿易合作也在逐步擴大。據了解，馬鈴薯創新院的合作企業希森馬鈴薯產業集團，其下的「希森6號」僅用兩年時間就完成了哈薩克斯坦原需五年的推廣認證，被列入當地馬鈴薯品種種植補貼目錄，當地農業部門還為此特批了一個約200萬元人民幣的馬鈴薯推廣項目，目前有3個州的4個農場27.5萬畝土地進行示範種植。

埃及最大的馬鈴薯生產及經營企業埃及伊克薩爾公司2019年從中國引進了12萬粒馬鈴薯原種，第二年引進種植的馬鈴薯新品種已獲得豐

收，畝產高達4,000多公斤，比當地主栽品種增產約50%——對於90%的馬鈴薯種子都從荷蘭、英國等國家進口的埃及來說，引進中國自主培育的馬鈴薯種薯屬首次，隨後幾年時間，埃及已經將引入中國馬鈴薯原種列為常態採購。「他們非常認可我們的種子，不僅要擴大進口，還將與我們在種薯繁育體系、新型種植機械設備等方面開展合作。」希森集團樂陵基地總經理孔海明說。「在與『一帶一路』共建國家的交流合作中，我們秉持技術搭台、貿易唱戲」，呂典秋告訴香港文匯報記者，中國的馬鈴薯無論種業研發、還是生產消費，都將在國際上佔據一席之地。



▲因表皮為紅色而得名的「紅玫瑰」馬鈴薯，較哈薩克斯坦普通品種增產約30%。香港文匯報重慶傳真

▲馬鈴薯種薯繁育需要從脫毒核心苗開始。香港文匯報重慶傳真

知你話

第四大糧食作物 馬鈴薯

馬鈴薯，是全球僅次於小麥、稻穀和玉米的第四大糧食作物，原產於南美洲安第斯山區，17世紀傳入中國。中國馬鈴薯種植面積、種薯使用量均位居世界第一。