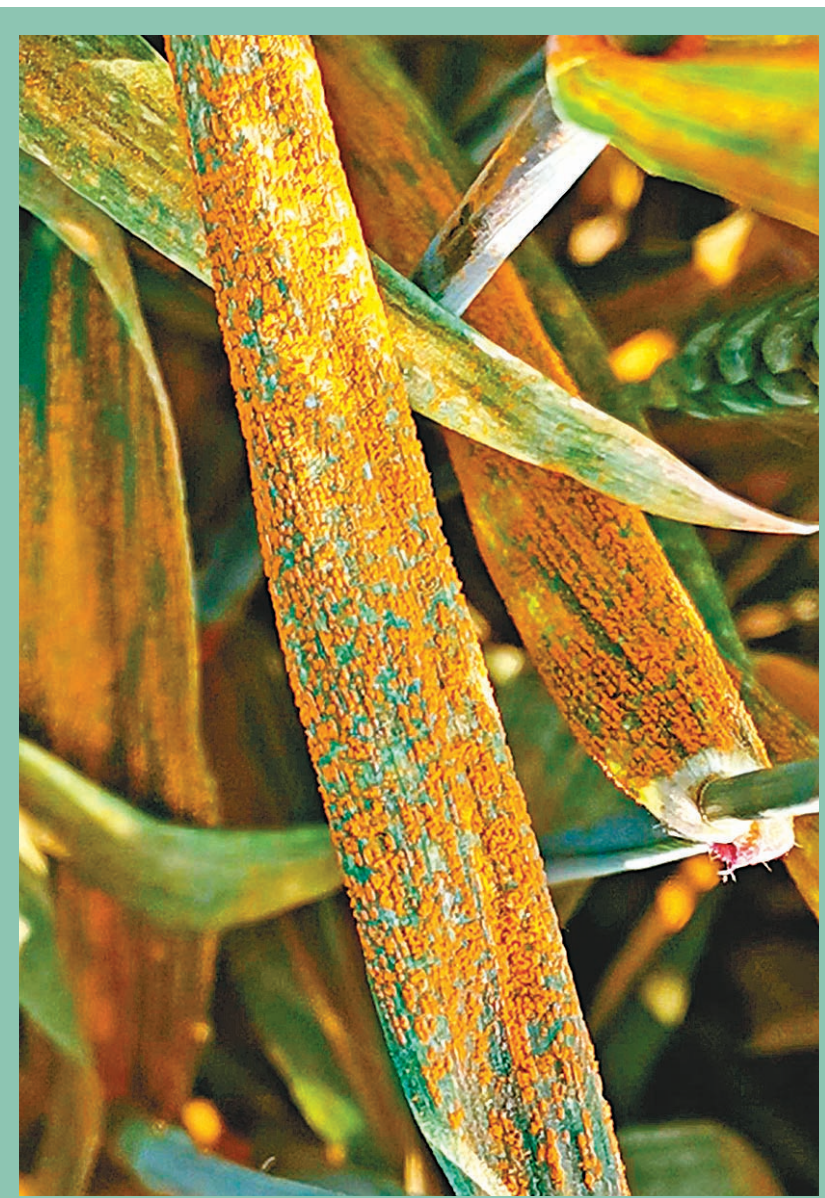


三代農學家接力攻關 西北農大找到條銹病感染真兇

治癒小麥「癌症」 實現種源自主



◆自然條件下小麥感染條銹菌。

受訪者供圖



◆陝西關中是中國小麥主產區之一。

香港文匯報記者李陽波 攝



點讚中國

條銹病被稱為小麥「癌症」，不僅會造成小麥嚴重減產，更嚴重威脅着糧食安全。

國際頂級期刊Cell(《細胞》)14

日在線刊發西北農林科技大學植物免疫團隊最新研究成果，該團隊歷經18年艱辛攻關，終於發現了小麥中協助條銹菌感染的「真兇」——感病基因，並利用基因編輯技術，通過敲除感病基因的方法，使得小麥不再易遭受條銹菌的侵染，也就此開闢了抗病小麥育種的新思路和新途徑。香港文匯報記者了解到，這一技術重大突破的背後，是學校三代農業科研團隊持續接力攻關的故事。

◆香港文匯報記者 李陽波 西安報道

小麥是世界種植最廣泛的禾穀類作物之一，為全球超過25億人口提供主食，是最重要的糧食作物。然而，眾多的病蟲害經常會造成小麥產量重大損失。特別是小麥條銹病，是一種氣傳性的真菌病害，具有易傳播流行特性，是小麥頭號重大生物災害，在全世界小麥種植區均有發生。中國一直是小麥條銹病發病最重的區域之一，新中國成立以來先後發生過8次大流行，防治後仍累計損失小麥產量138億公斤，條銹病也被農業農村部列為一類農作物病害。

病菌變異快過品種培育

一直以來，應用抗病品種是防控條銹病最為安全經濟的有效措施，但隨着病菌的升級換代，病害防控亦越來越被動，能夠用來「打怪」的抗病基因數量在減少，因為小麥品種在生產上大規模推廣3至5年後，病菌變異產生的新毒性菌系，常常破防品種的抗性，導致病害頻繁流行成災。傳統培育一個抗病品種，至少要花費10年左右的時間，品種抗性喪失年限明顯快於品種培育年限，因而，用來有效應對小麥條銹病的品種越來越少，抗病資源也日益匱乏。

精準敲除小麥感病基因

據介紹，小麥條銹病由條銹菌而發病傳播，條銹菌作為一種活體營養寄生的真菌，必須依賴活體小麥才能生存。2004年，西北農林科技大學植物免疫團隊成員王曉傑攻讀博士期間，在一次做條銹菌侵染小麥後的基因表達實驗中，他發現了一個在小麥中從未見過的基因片段，礙於當年自身的研究水平和硬件設施的限制，博士期間的王曉傑始終

沒揭開這段基因的神秘面紗，但這段基因背後究竟有什麼故事，卻始終縈繞在他的心中。直到11年後，2015年已經成為西北農林科技大學博士生導師的王曉傑，帶領着學生們對這段基因再次發起攻關。

由師生共同組成的西北農林科技大學植物免疫團隊，聚焦小麥條銹菌活體營養寄生特性，挖掘出全世界首個被病毒毒性蛋白利用的小麥感病基因，揭示條銹菌操縱小麥感病基因幫助病菌侵染致病的分子機制，並利用基因編輯技術精準敲除感病基因，破壞毒性蛋白和感病基因的識別和互作，實現小麥對條銹菌的廣譜抗性。在大田試驗中，小麥編輯品系在保持作物主要性狀品質的前提下，展現出高抗條銹病的特點，具有很好的應用潛力。

關小麥生物育種新途徑

「小麥感病基因的發現及機理研究兼具理論性突破和生產應用價值，是實現種源自主可控，提升種業原始自主創新能力的跨越性突破，具有重大意義。」據悉，西北農林科技大學團隊這一最新研究成果，一方面在中國植物與病原菌互作領域實現重大突破，標誌着中國在該領域邁出了一大步，處於世界領先水平。另一方面，亦打破了目前小麥主要利用抗病基因育種的傳統思路，豐富抗病育種可利用的基因類型，開闢小麥生物育種新途徑，為中國現代生物育種和病害綠色防控提供科技支撐。

《細胞》雜誌審稿人在看到終稿時評價到：「文章在一稿的基礎上，歷經近兩年的修改，是一項令人難以置信的研究工作。」而西北農林科技大學植物免疫團隊成員王曉



◆國際頂級期刊Cell(《細胞》)14日在線刊發西北農林科技大學植物免疫團隊最新研究成果，發現小麥中協助條銹菌感染的「真兇」——感病基因，通過敲除感病基因方法，使得小麥不再易遭受條銹菌侵染。圖為團隊成員在交流。受訪者供圖



◆西北農林科技大學植物免疫團隊進行相關研究。受訪者供圖

傑亦多次表示，團隊的成就是在李振岐院士與康振生院士兩代科學家奮鬥的基礎上取得的。

原來，西農大走出的中國工程院院士康振生是王曉傑的導師，他曾長期從事小麥重大病害發生規律與防控技術研究工作，抓到了條銹菌瘋狂作案的真兇——野生小麥。而康振生院士的導師則是學術界公認的中國小麥條銹病研究和植物免疫學領域的主要奠基者——李振岐院士。從西北農業大學(1999年與多個農業專業院校合併組建成立西北農林科技大學)走出的李振岐院士曾首次鎖定條銹菌「匪巢」。

「曉傑老師、康老師、康老師的老師——李振岐先生，就像一座座大山。」在團隊青年教師湯春雷眼中，後浪與前浪交替，新人和前輩接力，大團隊的三位老師始終給後浪傳遞溫暖和力量，讓後浪感到不是孤軍奮戰，不會手足無措，而是背後有大山，隨時有溫暖。王曉傑亦表示，科研還需要傳承和發揚，他們團隊將繼續和條銹病作鬥爭，確保國家糧食安全。

王毅談中美外長峇里島會晤：保持經常性溝通是必要的有益的

香港文匯報訊 據中新社報道，國務委員兼外長王毅14日在出席瀾湄合作第七次外長會、二十國集團外長會，訪問東南亞五國並在廣西南寧主持越南、柬埔寨雙邊機制會議後，接受了媒體採訪。

美國的中國觀出現明顯偏差

針對國際社會高度關注的中美外長印尼峇里島會晤，王毅表示，雙方此次在峇里島進行了長時間會晤，就如何改善中美關係和妥善應對國際地區重大挑戰進行了充分、坦誠的溝通。雙方都認為這次會晤具有實質性，也具有建設性，也為下階段兩國高層交往積累了條件。我們都認為當前中美關係處在關鍵時期，保持這樣的經常性溝通是必要的，也是有益的。

王毅說，在會晤中，中方着重指出，美方的對華認知存在嚴重誤判，致使美國的中國觀、利益觀、競爭觀都出現了明顯偏差，由此制定的對華政策自然也就偏離了正確軌道。美方不應僅從大國競爭的視角看待中美關係，不能只用零和博弈的思維處理中美事務。美方應立即停止在涉台、涉疆、涉港、涉海等問題上干涉中國內政、損害中國利益。中方主動向美方打出「四份清單」，三份是分別要求美方消除兩國關係中的負面因素，一份旨在探索推進兩國互利合作，這體現了中方的原則性和建設性。中方還提出探討中美在亞太地區如何良性互動，設立共同遵守的規則。雙方並就推進聯合工作組商談解決各自關切、便利兩國外交領事人員履職、重啟人文議題交流磋商等達成具體共

識，同意在氣候、公共衛生等領域開展合作。

美應擯棄「你輸我贏」慣性思維

王毅強調，中美關係要走出困局，根本遵循是認真落實兩國元首達成的重要共識，遵照相互尊重、和平共處、避免對抗、合作共贏的精神，探討確立雙方的行動指南。拜登總統多次重申「四不一無意」承諾，這次布林肯國務卿也作出進一步積極表態。關鍵是要言而有信、言行一致。美方應消除「威脅膨脹」的戰略焦慮，摒棄「你輸我贏」的慣性思維，拒絕「政治正確」的無端綁架，停止一系列破壞中美關係和地區戰略穩定的錯誤做法，同中方一道有效管控矛盾分歧，首先在亞太地區踐行和平共處，實現良性互動。

中方：中東不是誰家「後院」更不存在所謂「真空」

香港文匯報訊 據中新社報道，針對美國總統拜登稱不會允許中俄在中東填補「真空」，外交部發言人汪文斌15日在例行記者會上回應道，中東人民是中東的主人，中東不是誰家的「後院」，更不存在所謂「真空」。當前，中東局勢很不太平，疫情反覆延宕拖累地區發展，烏克蘭危機持續外溢衝擊地區安全，中東人民最渴望的是發展，最需要的是安全。國際社會特別是主要大國應急中東人民之所急，幫助中東國家和人民解決好發展和

安全兩件大事，為此提供建設性助力，而不是相反。

汪文斌指出，長期以來，中國始終支持中東人民獨立自主探索自身發展道路，支持中東國家團結協作解決地區安全問題，為維護中東和平、促進中東發展、推動中東熱點公正合理解決作出了不懈努力，發揮了應有作用。中方願與國際社會一道，繼續為中東實現和平發展貢獻更多正能量。

安全兩件大事，為此提供建設性助力，而不是相反。

汪文斌指出，長期以來，中國始終支持中東人民獨立自主探索自身發展道路，支持中東國家團結協作解決地區安全問題，為維護中東和平、促進中東發展、推動中東熱點公正合理解決作出了不懈努力，發揮了應有作用。中方願與國際社會一道，繼續為中東實現和平發展貢獻更多正能量。

故宮發布《紫禁城365》App 前朝後寢宮區全「開放」



◆故宮博物院發布《紫禁城365》App。故宮博物院供圖

香港文匯報訊(記者 江鑫嫻 北京報道)故宮博物院15日發布《紫禁城365》App(iOS版)。該應用通過圖文、音頻、知識、故事四種體驗形式，貼合當下移動閱讀習慣，多角度詮釋紫禁城建築文化，全方位展示故宮文化遺產保護研究成果。在該App中，故宮前朝後寢所有宮區全部「開放」，供用戶盡情探索。

近年來，紫禁城變化萬千的美景被故宮博物院攝影團隊不斷記錄下來，收穫了眾多關注和好評。《紫禁城365》App收集了故宮攝影師們多年來拍攝的故宮美景，並按照季節、地點等進行分類，用戶可在不同「時空」中走進這些美景，一起感受屬於故宮的美好瞬間。

故宮古建築承載着豐富的歷史信息和文化知識。用戶可以學習宮殿建築知識、了解宮廷歷史故事，還可以通過全景建築的沉浸式體驗，走進重點宮區，彷彿置身院落之中，近距離領略紫禁城建築之美。

在答題板塊裏，從「初出茅廬」到「殿試奪魁」，30個關卡、850餘個古建知識問答，供線上觀眾邊學邊記錄。通過每個關卡均可收集成就徽章。「殿試」通過後，還可與其他線上觀眾同台競技，一較高下。

據介紹，故宮博物院之前已陸續推出每天更新一件院藏文物的《每日故宮》、隨時隨地「雲逛展」的《故宮展覽》兩款手機App應用，加上此次上新的展現紫禁城建築文化的《紫禁城365》，囊括了觀眾最為關心的故宮藏品、建築和展覽三大主題。未來，這些數字產品還將不斷完善功能、充實內容，持續以真實完整地展現中華優秀傳統文化的魅力，為廣大觀眾提供更加優質的數字文化服務。