



氣候暖化與中國農業（上篇）

「這個夏天太熱了，看來也會大概率迎來暖冬，對於小麥越冬來說這可不是好事。」雖然對於厄爾尼諾對農業的影響並沒有在理論上有過多理解，但憑着多年的耕種經驗，經歷了今年麥收季的「爛場雨」和「最熱夏天」之後，對即將到來的新一季小麥播種期，陝西省咸陽市乾縣梁村鎮阡道村村民劉黨偉的心裏還是不免有一絲擔憂。劉黨偉告訴香港文匯報記者，在幾十年和田地打交道的生涯中，自己曾經歷了多次因氣候變化而帶來的農業自然災害，認為未雨綢繆十分必要：「絕對不能忽視，不然會吃大虧。」

◆香港文匯報記者 李陽波 西安報道

劉黨偉所在的村落位於陝西關中八百里秦川核心地帶，這裏土地肥沃，良田千里，從古至今都是中國小麥主產區之一。「我們這裏祖祖輩輩種小麥、吃小麥、『穿』小麥、『花』小麥。」劉黨偉最喜歡豐收的季節，每每看着一望無際的麥田，聞着空氣中飄來的麥香，他的心裏就特別踏實。但近年來由於氣候暖化帶來的極端天氣現象，也給這裏的小麥種植帶了不小的影響。

的小麥會被凍傷，同樣也會減產。
凍害病蟲害現象加強

而不幸的是，那一年暖冬和「倒春寒」同時光顧，雖然在農技人員的幫助下進行了有效應對，大大減少損失，但當時的情景還是讓劉黨偉至今都心有餘悸。「按照規律，厄爾尼諾年的冬天，一般都會出現暖冬，再加上全球變暖長期趨勢的影響，今年暖冬或許會更明顯。」多年來一直忙碌在農業一線的陝西農業科技工作者張輝，近幾個月來密切關注着厄爾尼諾導致的氣溫變化，以及對農業生產的影響。張輝十分理解劉黨偉的擔憂，「暖冬不僅會造成小麥植株徒長，而且還會使氣候與小麥的生長環節不協調，凍害、病蟲害等現象加強。」張輝表示，通過選擇適宜品種、調整播種時間、加強田間管理等，全力保障小麥安然過冬，確保來年的豐收穩產。

◆降低厄爾尼諾危害要從小麥選種開始。
香港文匯報 陝西傳真



陝西冬季增溫顯著

根據陝西省農業遙感與經濟作物氣象服務中心和陝西省氣象局發布的研究報告顯示，自二十世紀八十年代中期起，陝西冬季平均氣溫年際變化劇烈，冬季增溫顯著。該報告亦重點指出，氣候暖化有可能使冬小麥出現旺長、群體密度過大、生育期提前等問題，也會進一步增加病蟲害、乾旱、倒伏等發生的幾率，不利於穩產豐產。

小麥休眠時間變短

「小麥返青期提前就是一個顯著問題。」在劉黨偉的記憶中，2015年的那個暖冬，讓村裏的很多人第一次記住了厄爾尼諾。據統計，在過去的120年中，全球一共出現了三次超強厄爾尼諾，而2015年至2016年剛好是其中一次超強厄爾尼諾現象出現的時間段。「小麥提前返青就是由於冬天氣溫過高，小麥越冬休眠的時間變短，生長發育提前。」劉黨偉表示，這種不正常的生長，不僅會使得小麥在春後生長發育後勁不足，群體質量下降，造成減產。而且一旦遇上「倒春寒」，提前發育

對抗暖冬從選種開始

在張輝看來，與暖冬「對抗」的第一步要從選種開始。「現在很多種植戶還都不太注意這些方面，覺得只要是通過國審的品種大致就錯不了。」但張輝認為，即使是國審的優質品種，也要根據不同的氣候選擇不同特性的種子。「比如今年，就必須選擇適合本地種植、適生能力強、抗病蟲害較強、抗倒伏、防寒抗凍、抗耐暖冬和乾旱的品種。」張輝告訴香港文匯報記者，目前市場上中國自主培育的優質小麥品種較多，選擇性大，所以種植戶在選種時切記不能盲目，一定要看清楚該類種子的特性，選擇最適合的品種。

選對了種子，然後便是要選擇「對」的播種時間。「陝西關中位於秦嶺以北，冬小麥一般在當年9月下旬到10月初播種，12月上旬停止生長入冬，大約在來年3月初返青。」張輝指出，今年的氣候可能會改變小麥的越冬期和返青時間。小麥播種過早容易造成冬前凍害，播種過晚不利於產量的提高，所以要根據氣候變化選擇小麥最佳播種期，最大程度保障小麥生育進程與季節同步。

◆陝西關中小麥連年豐收。
香港文匯報 陝西傳真



◆小麥是陝西關中地區主要農作物。
香港文匯報 陝西傳真



曾遇最嚴重條銹病爆發

「2019年冬到2020年春，我們就遇上了據說是近十年來最大和最嚴重的一次條銹病爆發。」王勇介紹，由於受暖冬特殊氣候影響，從2019年冬開始，條銹病便開始出現，而且越來越嚴重。王勇清楚地記得當時的緊張形勢，陝西省各級農業部門在下發的文件中不僅用了「刻不容緩」「迫在眉睫」的字眼，同時更是在全省開展了以小麥條銹病為主的「春季防控工作」。「當時我們幾乎調用了一切設備和力量，無人機、噴霧機能上的都上了。」最終，雖然成功防治，但還是造成了一些損失。

陝西關中暖冬頻發 小麥生長超前 倒春寒易釀凍傷減產

麥農未雨綢繆 應對極端氣候



▲小麥豐收後，陝西關中農人笑逐顏開。
香港文匯報陝西傳真



▶玉米收穫後便將播種小麥，陝西小麥種植戶劉黨偉對今年可能的暖冬有一絲擔憂。
香港文匯報陝西傳真

特稿

種子被喻為農業的「芯片」，它不僅關乎農民一年的收成，同時更關乎國家糧食安全。多年來，被譽為小麥育種「國家隊」的西北農林科技大學，針對不斷出現的極端氣候，通過種質資源創新、離交優勢利用、基因重組等多種手段，培育出60多個小麥新品種。一粒種子可以改變一個世界，一項技術能夠創造一個奇跡。

在小麥育種領域摸爬滾打40餘年的西北農林科技大學教授吉萬全，對這句話感觸最深。近年來，由於氣候變化極端，病害發生頻率高、危害大，尤其在不相同階段，同一小麥病害會發生變異。吉萬全團隊持續更新小麥新品種的綠色抗病特性，將小麥與具有高抗病特徵的長穗偃麥進行遠緣雜交，經過數年篩選後逐漸將抗病特性「移入」小麥新品種中。

培育抗病抗旱抗蟲害品種

2011年，吉萬全團隊培育的「西農511」小麥新品種初步選育成功。2018年，「西農511」小麥新品種通過國家農作物品種審定委員會審定。田間試驗顯示：「西農511」小麥新品種冬季抗寒性好，耐後期高溫能力強，每畝產量在550公斤至600公斤之間，綜合抗病性優良。據農業農村部統計，2018年至今，「西農511」小麥新品種在陝西、河南、安徽、江蘇等地已推廣超過2,000萬畝。

緊盯小麥基因研究

「以前種植普通品種，一旦遇到暖冬或者『倒春寒』這樣的極端天氣，往往會大幅度減產。但『西農511』不同，它幾乎囊括了很多小麥的優質特性，抗病抗旱抗蟲害能力超強。」西安市鄠邑區小麥種植戶劉先生坦言，自從選了「西

敲除感病基因 助力小麥抵抗厄爾尼諾危害

農511」，每年冬天都特別踏實。他告訴香港文匯報記者，雖然今年厄爾尼諾來勢洶洶，但「西農511」在以往極端天氣中的完美表現，相信也會有效抵禦暖冬的衝擊。

除了品種選育，西北農林科技大學近年來亦緊盯小麥基因研究。2022年7月14日，國際頂級期刊《細胞》在線發表了該校植物免疫團隊歷時18年得出的研究成果。

該團隊首次發現了小麥中協助條銹菌感染的「真兇」——感病基因，並通過敲除感病基因的方法，使得小麥不再易受條銹菌的侵染，開闢了抗病小麥生物育種的新思路和新途徑。

中國工程院院士陳劍平評價說，該團隊通過破壞病菌效應子與小麥感病基因的互作，創製了具有廣譜持久抗性的抗小麥材料，在田間展示了巨大的應用前景。有專家亦指出，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。

同時在目前極端天氣頻發，特別是超強厄爾尼諾現象再次出現後，為中國現代生物育種和病害綠色防控提供新的科技支撐。



◆西北農林科技大學植物免疫團隊歷時18年攻克小麥「癌症」。
香港文匯報陝西傳真

患「癌」日益嚴峻 田間細管早介入減損



◆暖冬期間，小麥田間管理尤為重要。
香港文匯報陝西傳真

藉助科技手段全力應對

面對今年超強的厄爾尼諾現象，劉黨偉坦言，如果暖冬比以往還要嚴重，那對小麥的影響就很難想像。「這幾天我一直在諮詢農技人員，也會上網搜搜這一方面的內容，盡量做到心中有數。」而和劉黨偉一樣，除了諮詢專家，王勇也購置了一些現代化的農具。「既然氣候難以改變，那就盡量減少自然災害帶來的損失。」王勇說，兵來將擋，水來土掩，現在提前準備，一旦出現狀況，那就藉助科技手段全

力應對。

「在氣溫偏高的暖冬時期，越冬小麥細緻的田間管理必不可少。」據張輝介紹，小麥在越冬期一般要經過分蘗、盤根、返青、起身、拔節等幾個生長階段，雖然地上部分生長緩慢，但地下部分和內在生長發育還在進行。如果今年暖冬現象嚴重，那麼乾旱、「倒春寒」、病蟲害發生的幾率便會大增，所以必須加強田間管理。

根據張輝多年的經驗，暖冬小麥田間管理採取的核心應該是控旺、防凍、抗旱、治病蟲害。「暖冬常常伴有『倒春寒』的出現，所以首先要防止小麥在進入冬季出現旺長的情形。其次在寒流來臨之前，要及時採取澆水或噴灑等措施預防凍害，一旦凍害形成，要及時採取中耕、施肥等措施補救，將凍害損失降到最低。」張輝表示，如果成功越過控旺、防凍兩個階段，那麼開春後就要把重點放在抗旱和治病蟲害兩個方面。一方面提前制定灌溉計劃，另一方面要密切關注各類病蟲的發生趨勢，早發現，早防治，力爭把病蟲害消滅在初始階段。



◆西北農林科技大學教授吉萬全帶領團隊培育出一系列優質小麥新品。
香港文匯報 陝西傳真