



香港農業科研之創新篇

農業食物是人類生存必需品。在香港，耕種務農雖已淡出，但相關的科學研究卻擁有影響全世界的頂尖水平。中國工程院院士、組創中文大學農業生物技術國家重點實驗室的生物學講座教授辛世文於最新研究中，針對稻米因為賴氨酸比例較低，未能充分將養分製成蛋白質，成功透過基因技術將四稜豆高賴氨酸的特性加進稻米中，大幅增加其營養價值，實驗鼠進食後明顯壯健整兩個碼，比進食普通米的對照鼠，其「長肉」及「變大隻」效能達2.7倍！有關成果已進一步交給國家食品安全中心測試，最快兩三年後可供人類食用，有助解決潛在的糧食危機。

■香港文匯報記者 歐陽文倩



■辛世文表示，若能將米飯補足營養，未來人類單吃飯便已滿足所需。劉國權攝

鼠試食大隻2.7倍 盼未來人類齋食飯照長肉

辛世文創高營米解糧危



■辛世文(左)與「雜交水稻之父」袁隆平(右)合作，提升稻米的產量及質素。受訪者供圖

每個人一輩子要吃達25噸食物，其中單是中國，預計至2033年人口已膨脹至15億，糧食需求之巨大可想而知，人民溫飽也成為國家不容忽視的問題。因此，糧食研究顯得尤其重要，這也是為甚麼辛世文選擇做稻米研究，「我希望做些貢獻，米的煮法很簡單，有火和水就足夠，而且儲藏得久，是理想的糧食」。事實上，全球有一半人口以稻米作主要糧食，也令辛世文更決心要以此為自己的研究方向。

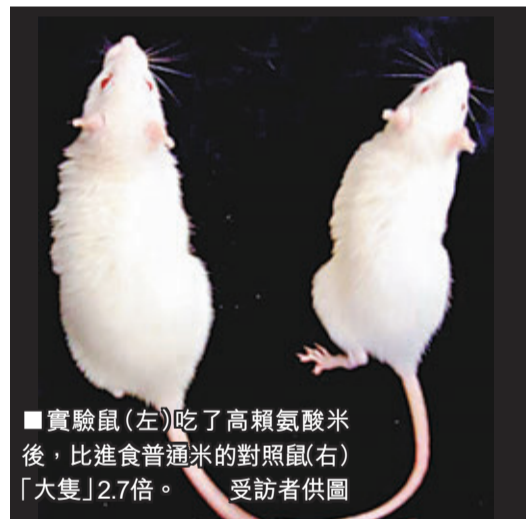
百磅草養牛 終剩15磅肉

全球首個成功複製植物基因、被譽為「克隆植物基因之父」的辛世文，其協作團隊近年成果豐碩，已有效提升稻米質素及產量（見另稿）。而他也沒有停步，不斷創新，致力令米飯更營養。

他表示，現時人類除主食外，也要吃不同食物補足營養，從生物鏈角度看，難免有些浪費，「因為你拿100磅的草去養牛，最終只剩下15磅肉，當中85磅就浪費了」，在他的眼中，如果能將米飯補足營養，未來人類或單單吃飯便能滿足需求。

稻添四稜豆基因利骨發育

但問題出在哪裡呢？辛世文解釋，由於人類有10種「必需胺基酸」，要從食物中攝取，加在一起才能製造蛋白質，當中的賴氨酸（Lysine）對兒童成長及骨骼發展都有莫大作用，有助吸收鈣質，維持人體的氮平衡，對治療非洲兒童營養不良症非常有效。不過，稻米的賴氨酸比例較低，限制人體「合成」出蛋白質的分量，即使其他必需胺基酸比例較多亦得物無所用，白白浪費。有見及此，辛世文團隊從四稜豆（Winged Bean）中，以基因技術選取其高賴氨酸的基因特性，並成功加入稻米中，培植出「高賴氨酸米」。



■實驗鼠(左)吃了高賴氨酸米後，比進食普通米的對照鼠(右)「大隻」2.7倍。受訪者供圖

研究團隊並已將「高賴氨酸米」進行動物實驗，吃高賴氨酸米的實驗鼠，經過36天的餵飼後，在同等的米量下，其體形明顯比吃一般稻米的老鼠壯健兩個碼。而以重量計，餵飼前後吃一般稻米的老鼠只重了約30克，但吃高賴氨酸米的老鼠則增長約80克，「長肉」及「變大隻」效能足足達2.7倍。

說到這裡，追求體態纖瘦的女士或已開始恐慌，但辛世文強調，只是吃一般稻米的老鼠營養不夠好，並不等於吃高賴氨酸米會變肥。他又指，日後人類可吃少一些米，但卻吸取更多營養；另一方面，由於米的營養已十分充足，未來即使面對糧食不足的困境，人類亦毋須再擔心缺乏其他食糧去補足營養。

揚州試種500公斤 最快兩年後應市

辛世文所研發出的高賴氨酸米，已於揚州種了500公斤，並交到國家食品安全中心測試，之後再做環境測試，如果過程順利，最快兩三年後就可供人類食用。



■辛世文將四稜豆高賴氨酸的基因特性成功加入稻米，培植出「高賴氨酸米」。網上圖片

碳四米 產量升呢 多餵飽6,500 萬人

辛世文的其中一項成就，就是在和「雜交水稻之父」袁隆平的合作下，將稻米的產量及質素大大提升，令稻米變得更多、更好吃。有關研究目前已進行到第三期，產量亦由第一期的每畝700公斤增加至900公斤，當中「秘訣」就是將原本屬「碳三植物」的水稻，加入碳四植物粟米的基因，「升呢」成為「碳四米」，產量增加後可多令6,500萬人得到溫飽。

植物透過光合作用去製造食物，隨着光合作用的效能不同，它們會因而有不同分類。粟米、高

粱、甘蔗等熱帶植物受到氣候和環境的影響，不能大張氣孔去吸收二氧化碳，於是它們需要以更少二氧化碳，製造食物，而植物內的水分也因氣孔較小而減少流失，從而得到更好利用，製造食物效能也較高；有關植物於光合作用過程中，會首先產生擁有4個碳原子的分子，因而被歸類為「碳四植物」。

長得較高 穀粒更重

而稻米和麥等植物，製造食物效能較低，其光

合作用過程會先產生3個碳原子的分子，故被稱為「碳三植物」。

於是，為提升雜交水稻的飽滿度及產量，辛世文及其團隊研究將「碳四粟米」的基因放入「碳三稻米」內，「升呢」後的「碳四米」，酵素活躍高些、長得也較高、穀粒較重，整體產量也有所提升。有見稻米研究關係人類肚子，辛世文表示，未來將繼續做「碳四米」的研究，並於深圳龍崗的研究基地繼續培植。

■香港文匯報記者 歐陽文倩

子「遺傳」志趣 醉心醫學研究

犧牲家庭

作為科學家，辛世文是世上第一個複製出植物基因的人，又是中國工程院院士，科研成就卓越；但作為父親，辛世文每次想起自己曾投入科研工作，令家庭時間所剩無幾，甚至令兒子斬釘截鐵表示「將來一定不做科學家」，他心裡都冒起難過、愧疚及遺憾的感覺。不過，始終虎父無犬子，兒子的興趣結果和父親年輕時一樣，只是最終他去了研究對人的醫學，而非對植物的工作。

被父母忽略 曾「恨科學」

辛世文和太太都是科學家，二人共同撫養的孩子，在這樣的成長環境下，理應也容易培養出對科學的濃厚興趣，但其兒子卻曾斬釘截鐵表示「將來一定不做科學家」。

「說起這件事，我總覺得很遺憾。我和太太都是科學家，所以我們都很忙碌，沒有甚麼時間陪他」。於是，兒子也因此「恨科學」，更曾嘲諷地表示「當爸爸的學生都比當爸爸的兒子好」，令辛世文內心陣陣難過。「但他在大學卻讀了英文和生物雙主修，不過他一直沒有告訴我他有讀生物，我也以為他只是讀英文，直到和他畢業拍照的那天才知道……」這個志趣偏偏像是辛世文給予他的「遺傳」，當年升讀大學時，辛世文也曾考慮，考不上生物，就讀英國文學。

不過，故事並未因此結束，當辛世文兒子後來加入美國國立衛生研究院裡工作，他開始想研究醫學，現在也成為一名科學家。兒子畢竟踏上父親的「舊路」，而辛世文則未有忘記當年的遺憾，「將來退休後，我會去湊孫，彌補當年少了的家庭時間」。

■香港文匯報記者 歐陽文倩



■兒子辛其康(左)始終有辛世文的「基因」，最終取得哈佛大學醫學博士學位。受訪者供圖

五地科學家合作 炮製「萬能主食」

群策群力

縱使在香港研究農業的學者並不多，但放眼世界，辛世文絕非孤軍作戰，在這條科研路上，各地科學家都在就自己擅長的方向去改善糧食。尤其自2004年，慈善家比爾·蓋茨拿出4.5億美元去設立研究基金，讓科學家解決全球健康問題，其中一個項目就是提升主要糧食所含的營養。辛世文和其他6個科學家，以稻米為主題，合作製出「營養米」（ProVitaMin Rice）。

在發展高營養糧食的研究上，有4種食物供科學家選擇，包括香蕉、木薯、水稻及高粱。這些都是可令人「飽肚」的糧食，但卻未能提供足夠營養，科學家的任務就是要製作出「萬能主食」，滿足人類多種營養需求。

辛世文就與來自德國、美國、菲律賓及越南的6位科學家，各自研究如何為稻米提高維他命A、維他命E、鐵、鋅及賴氨酸，「我的部分已經完成了」。最終，幾位科學家將合成出ProVitaMin Rice，即含豐富Protein（蛋白質）、Vitamin（維他命）、Mineral（礦物質）的「營養米」。

■香港文匯報記者 歐陽文倩