

前瞻中國功能農業發展 新局

撰文/吳福成

自從功能農業的概念被提出後，以及相關農業科技的提升和人們的需求增長，讓中國農產品開始進入功能時代。中國正在推動「十三五」規劃和全面建成小康社會，人民的基本需求也從「吃得飽」提升到「吃得健康」，充分提供了功能農業絕佳的發展機遇。從產業角度來看，功能農業把農業從「吃飯產業」變為「健康產業」，更開啟了「農業3.0時代」時代；作為中國的一項新興產業，功能農業的標準和認證體系亦逐步趨於完善。

近幾年作為生態高值科技化農業的延伸，且以營養化、功能化為核心價值的功能農業（Functional Agriculture¹），已成為繼高產農業、綠色農業之後中國農業發展第三個階段。由於功能農業係透過生物營養強化技術手段使種出的農產品可定量提高人體必需之礦物質，有助增強免疫力、防止疾病等作用，而被認為將給中國農業插上科技翅膀，更被期許為實現「健康中國 2030」大戰略的重要支撐。

特別是中國正在推動「十三五」規劃和全面建成小康社會，人民的基本需求也從「吃得飽」提升到「吃得健康」，充分提供了功能農業絕佳的發展機遇。另從產業角度看，功能農業把農業從「吃飯產業」變為「健康產業」，更開啟了「農業 3.0 時代」時代。由於兩岸農業有某種共通性，因此適時探討中國功能農業發展路徑和運作經驗，應可提供台灣作為推動機能性農產品（即功能農產品）發展之參考。

中國功能農業的概念緣起

中國功能農業提出的背景，與發展生態高值科技化農業有關。2009 年中國科學院院士趙其國所領導的農業領域戰略研究組制定了《中國至 2050 年農

¹中國的「功能農業」其所生產的功能農產品，在台灣則稱為「機能性農產品」。

業科技發展路線圖》，並提出發展生態高值農業的理念和技術體系模式構建。2016 年中國農業部發布的「關於印發農業綜合開發區區域生態循環農業項目指引（2017-2020 年）的通知」，更正式提出構建中國生態高值科技化農業產業體系。

上述農業科技發展路線圖不只提出發展生態高值農業的理念和技術體系模式構建，還考慮到人民消費需求變化和農業階段性發展特點，並得出了「農產品要走向營養化、功能化」的論斷，亦即透過生物營養強化技術或其他生物工程以生產出具有健康改善的農產品，這也是中國功能農業雛型概念首次被提出。後來趙其國院士又提出功能農業不僅要面向 2050 年的發展目標，更要面向 2020 年的戰略選擇，同時這也是國民經濟和社會發展的「十二五」規劃和「十三五」規劃最有可能取得突破的新興農業方向之一。

在此一大趨勢發展之下，中國產學研界也將生態高值科技化農業建設繼續往前延伸出去，並同步開展對功能農業的系列研究，其中又以中國科學技術大學蘇州研究院重點實驗室結合蘇州晒谷科技公司、微港生物科技江蘇有限公司的表現最為突出；

直到 2013 年功能農業才被定位為生態高值農業科技支撐體系的重要組成部分。

中國功能農業的發展及其作用

檢視中國農業發展過程，先後共歷經三個階段。1950-1990 年因中國剛成立不久，戰亂破壞了農業生產，糧食供不應求，因此滿足溫飽的高產農業是第一階段主訴求。1990-2010 年因中國推動經濟改革開放，接軌國際市場，綠色農業概念被引入中國，開始對農產品生產過程的投入嚴加管理，控制有害物質的引入，從而保護人體健康，綠色農業遂成為第二階段發展重點。2010-2050 年因人們消費需求變化和農業科技水準提升，並側重增加農產品健康內涵，其重要意義在於透過農產品的差異化帶領農業走出「完全競爭」(Perfect Competition²)，並從農業的「紅海」走向農業的「藍海」，所以功能農業遂成為第三階段的發展趨勢。

功能農業成為中國農業發展第三個階段，其重要作用就是要種植出具有改善健康和保健功能的差異化農產品，特別是要消除因長期缺乏維生素和礦物質而導致微量營養素缺乏症的「隱性飢餓」(Hidden Hunger)。事實上，飢餓有兩種，一種是「顯性飢餓」，譬如沒有吃飯，就會覺得餓，是感受得到的；另一種則是感受不到的，譬如缺乏礦物質，這種微量營養素的缺乏又比蛋白質、脂肪、醣類等主營養素的缺乏更具隱蔽性，因而被稱為「隱性飢餓」。

由於中國有許多地區普遍缺乏硒、鋅、鐵、鈣、碘，功能農業的發展使命即在實現對農產品中

某一種或幾種人體必需營養素的定量提高，尤其是硒、鋅等礦物質。目前已進行市場規模化推廣的是富硒農產品，而在稻米、麵粉、玉米粉等主糧，以及蔬菜、水果、茶等農特產領域，也都積極推出標準化的富硒農產品，持續食用會提高免疫力。尤其在缺乏硒的地區，居民食用標準化的富硒農產品，即可提高身體內的硒水準，從而改善健康。

中國功能農業的主要推廣途徑

綜觀中國功能農業的推廣途徑，先是根據 2014 年中共中央發布的第一號文件精神，組建了中國功能農業產業聯盟，以及撮合國家農業龍頭企業開闢功能農業示範區，進一步增強國際競爭力。接著是中國農業國際合作促進會成立功能農產品委員會，積極引導和規範行業發展，啟動功能農產品標準的制定和修訂工作。另外則是全國農業科技創業創新聯盟轉化功能農業科技資源為實現生產力，為中國農業的轉型升級和供給側改革服務。

(一) 成立產業聯盟和設置示範區以增強國際競爭力

2014 年 1 月中共中央發布第一號文件「關於全面深化農村改革加快推進農業現代化的若干意見」，把農業轉型升級列入優先領域，並將推進農業科技創新，採取多種方式，引導和支持科研機構和企業聯合研發。趙其國院士順勢偕同中國科技大學、中糧集團、京糧集團等重點企業，於同年 6 月在北京發起成立中國功能農業產業聯盟，堪稱全球

表一 中國農業發展三階段及其特徵

項目	第一階段〈高產農業〉	第二階段〈綠色農業〉	第三階段〈功能農業〉
發展期間	1950-1990年	1990-2010年	2010-2050年
主要特徵	為了增加農業產量，讓人們吃飽。通常會使用化肥、農藥、基因工程等。	以生產綠色食品為軸心的農業生產經營方式。強調無公害、綠色、有機。	農產品的營養化、功能化。它是透過生物營養強化，或其他生物技術手段使農產品具備保健功能性*。

注：* “訪中科大尹雪斌：中國功能農業的發展與實踐”，科學網，2013年11月18日。

資料來源：趙其國、尹雪斌(2016)，功能農業、科學網、硒谷科技公司、本研究整理(2018)。

²「完全競爭」在第一級產業的農業中為最明顯，大家種同一樣東西，只能靠價格競爭而生存；而功能農業的技術則使得農產品具有差異化的優勢，即可跳脫「完全競爭」的泥潭。

第一個國家級功能農業產業聯盟。在此聯盟撮合之下，蘇州硒谷科技、白湖農場、天方集團等多個國家農業龍頭企業簽署萬畝功能農業示範區合作協議，這也是全中國第一批建成的功能農業示範區。

中國功能農業產業聯盟為更好地整合行業科技與產業資源，使功能農業產業高質量、有序發展，特以「引導產業發展、推動技術創新」為宗旨，致力突破共性功能農業核心技術，做大、做優功能農業，並依靠自主技術創新和產業發展解決中國複雜而困難的「三農」（農業、農村、農民）問題，為國家和地方現代化農業致富提供有效技術支撐；同時經由聯盟企業間交流合作，希望進一步增強中國功能農業產業的國際競爭力。

（二）設立功能農產品委員會制定和修訂標準

中國農業國際合作促進會為了促進功能農產品快速健康發展，推動社會關注農產品安全、提高農產品功能化，也於2016年6月聯合40多家單位和企業，成立功能農產品委員會。該委員會指稱，功能農產品是指具有營養功能和調節生理活動功能的農產品，它是未來高端食品的發展方向，目前中國還處於起步階段，代表性的功能農產品有含硒、含鈣、含鋅等微量元素的農產品。該會祕書長趙玉田表示，今後將會積極引導和規範行業發展，啟動功能農產品標準的制定和修訂工作。

（三）建立創業創新聯盟、發展健康產業

2016年11月中國全國農業科技創業創新聯盟在北京舉辦中國新農村建設論壇，在會議期間中國科技大學先進技術研究院功能農業工程中心、蘇州硒谷公司等單位也發起成立首個功能農業分聯盟，以整合農業科技智慧、資本、人力等資源，轉化功能農業科技資源為實現生產力，以推動中國農業轉型升級和供給側改革服務。該聯盟是中國農業領域唯一「雙創」聯盟組織，而功能農業分聯盟的成立則標誌著此一未來農業重要發展方向正式建立了全國性的聯盟組織。同年11月在中國健康產業服務網

的指導下，中國功能農業發展聯盟、中國富硒產業發展聯盟也在合肥成立，希望透過平等互惠、資源整合、打造平台、創新發展、合作共贏，把農業從過去的「吃飯產業」變成「健康產業」。

中國功能農業的新機遇

推進健康中國建設，是中國追求全面小康社會的重要基礎，也是實現人民健康與經濟社會協調發展的國家戰略。2016年10月中國國務院印發「『健康中國2030』規劃綱要」（簡稱「大健康戰略」），提及要實施國民營養計畫，深入開展農產品、食品營養功能評價研究，全面普及膳食營養知識，以及重點解決微量營養素缺乏問題，讓營養缺乏疾病發生率顯著下降。由於「大健康戰略」的印發，加上人民的健康需求日益旺盛，中國功能農業也迎來了歷史上最好的發展時機。

特別是2017年2月中共中央第一號文件「關於深入推進農業供給側結構性改革加快培育農業農村發展新動能的若干意見」，把壯大新產業新業態作為農業供給側結構性改革的重大舉措，其中還明確提出「加強現代生物和營養強化技術研究，挖掘開發具有保健功能的食品」，這是功能農業有關表述首次被納入第一號文件，更突顯推動功能農業已取得階段性重要成果。同年9月中共「十九大」會議召開之後，發展功能農業和富硒產業已被視為貫徹大會提出的供給側結構性改革精神，積極響應習近平總書記給農業插上科技翅膀的講話精神，以及發展健康產業、助力健康中國戰略的具體作為。

中國功能農業的標準和認證

基本上，功能農業產出的必須是農產品，而不是在已有的農產品中再加工，或添加一些營養元素。具體來解讀，功能農業是透過生物營養強化技術，向土壤中添加微量元素礦物質營養劑，改善土壤的礦物質水準與作物的根際環境，作物吸收了微量元素，最後功能農產品經由食用到人體，以改善「隱性飢餓」的狀況。由於食用功能農產品涉及人體

健康和食品安全問題，所以中國在推廣功能農產品過程也高度注重標準和認證問題。

外界常把功能農業和有機農業混為一談，但有機農業是在生產中排斥人工合成的農產品，講求自然農法、綠色無污染、純天然的健康營養；而功能農業比有機農業層次更高，其農產品透過營養化、功能化，而成為維護和提升人體健康的載體，尤其某一種或幾種對健康有益成分基本定量是可以標準化來實現的。但因功能農業在中國才剛興起，目前採用標準化技術生產的功能農產品占比約在千分之一，加上品質優劣不一，所以建立標準相當重要。甚至功能農業的操作規範標準，也力求要能保障生產過程安全和可控性，並作為日後追溯認證提供最基本素材和依據。

而為讓消費者能夠安心購買功能農產品，可視覺化標示的認證相對地重要。參照現有中國有機農產品認證機制發展經驗，未來功能農產品認證也可能分為兩部分，一是依據操作規範標準體系作為產品的過程追溯認證，另一則是終端產品的功能物質含量達標檢驗。展望未來，中國功能農產品的認證機構應該會由農業部及相關認證／認可監督委員會批准開展有關認證服務，並由公司化企業負責。而認證所依據的標準，則應該包括操作規範標準體系和終端產品的功能物質含量。

表二 中國「生態高值型功能農業」發展十大模式

1. 長江三角洲平原水網區域郊循環農業圈層模式
2. 華中稻田溼地功能的「種—養—加(工)」模式
3. 西南山地立體生態高值農業模式
4. 南方亞熱帶特種農林果開發模式
5. 濱海灘涂農業綜合開發利用模式
6. 黃淮海平原「種—養—加(工)」農業耦合模式
7. 東北平原糧食基地綜合開發利用模式
8. 西北寒旱區農牧綜合開發模式
9. 北部荒漠鹽湖綜合治理
10. 黃土高原水土保持及農林果流域開發模

資料來源：趙其國、尹雪斌(2016)，功能農業，科學出版社。

中國功能農業的機遇與挑戰

中國推動功能農業發展進程，都依據原有的農業生態類型，宜糧則糧、宜果則果、宜茶則茶、宜漁則漁，迄今已存在著生態高值型功能農業發展十大模式(表2)，並著重提高其健康功能內涵，注重深加工、旅遊等二、三級產業聯動，當作大農業來經營。在產業上則結合上百個「萬畝功能農業示範區」的實施方式，使功能農業發展成為中國生態高值農業體系的支撐和亮點。功能農業的發展前景普遍被看好，咸認為是「十三五」時期最有可能取得突破的新興農業方向之一。

根據相關報告指出，農業企業在功能農業產業化中的投入產出比一般在1:20，公司產值達到人民幣2億5,000萬元時，直接帶動產值將達到50億元，間接帶動產值則在100億元以上。另外，根據趙其國院士預測，到2020年全球將推出80~100種功能農產品，僅中國的產值就達1,000億元，到2020年功能農業的占比將有1%，2030年將達10%，2050年更將達50%，發展潛在機遇龐大。

但在現階段中國功能農產品的產業規模、產業效益尚未成形，雖說有一定積累，整體發展還存在一些困難。不少地方政府和企業急於尋求發展，缺乏尊重市場規律，最後效果不甚理想。尤其大企業和中小企業在功能農業生態中的生態定位是有差異性的，所以如何讓大企業從事規模化的「單品冠軍」的功能農產品，中小企業從事區域性、快速新鮮、個性化和相適應的攝入量之功能農產品，也是必須面對的有效分工問題。

尤其目前功能農產品的品牌培育和市場營銷力道不足，消費者對功能農產品仍缺乏認知，加上在相關法規制約下，功能農產品的「功能」無法大力宣傳，已形成障礙。另外，當功能農產品要以普通食品面貌出現，企業就不能明示或者暗示保健功能，否則就違反食品安全法，若要聲稱「功能」就必須申請為保健食品。也因此，只能轉而嘗試合理利用「GB28050-2011 食品安全國家標準預包裝食品

營養標籤通則」，對產品達到一定含量的營養成分進行功能聲稱。

結論與建議

自從功能農業的概念被提出後，以及相關農業科技的提升和人們的需求增長，也讓中國農產品開始進入功能時代。由於功能農業作為一個農業戰略新興方向，本身也屬於一項全新的農產品增值技術，已成為中國農業農村發展的新動能，更受到農業科技界、產業界和市場消費者的高度重視。

目前功能農業已列入「十三五」規劃，作為中國的一項新興產業，其標準和認證體系也逐步趨於完善。發展功能農業確實有助農民增加收入，以及實際幫助貧農脫貧，同時又可提高中國整體農業生態

高值，解決「隱性飢餓」威脅，更能促進人民健康福祉，最後帶來農民增收、農業增效、人民增壽的「三增效應」。

看到中國功能農業發展的機遇與挑戰，反觀台灣的機能性農產品發展，也同樣遭遇到必須符合現行法規、讓消費者安全和安心地食用，同時又能兼顧提高農民收益等問題，因此兩岸似可在現行政策允許的空間之下，針對功能農業議題尋求交流合作，亦即利用台灣的先進農業科技、成熟的產銷管理之豐富經驗，對接中國廣大的生產基地和消費市場、強勁的功能農業發展政策之優勢，理應有助拓展中國內需市場、甚至進一步攜手拓展國際市場。

AgBIO

吳福成 台灣經濟研究院 國家經濟發展戰略中心 副主任

參考文獻

1. 中國科學院農業領域戰略研究組，中國至2050年農業科技發展路線圖，科學出版社，2009年9月。
2. 中國農業部，「關於印發農業綜合開發區區域生態循環農業項目指引（2017~2020年）的通知」，2016年9月28日。
3. 中國科學院(2013)，科技發展新態勢與面向2020年的戰略選擇，科學出版社。
4. 趙其國、段增強主編(2013)，生態高值農業：理論與實踐，科學出版社。
5. 趙其國、尹雪斌(2016)，功能農業，科學出版社。
6. 趙其國、尹雪斌，「隱性飢餓」你有麼？科學網，2016年4月25日。
7. 中華人民共和國中央人民政府，「關於全面深化農村改革加快推進農業現代化的若干意見」，中央政府門戶網站，2014年1月19日。
8. 全球首個國家級功能農業產業聯盟成立，中國科學院官網，2014年6月13日。
9. 中國農業國際合作促進會功能農產品委員會成立，每日頭條，2016年6月13日。
10. 全國農業科技創業創新聯盟功能農業分聯盟在京成立，中國經濟信息雜誌，2016年11月14日。
11. 中國功能農業發展聯盟、中國富硒產業發展聯盟成立大會在合肥隆重召開，中國健康產業服務網，2017年11月22日。
12. 中共中央國務院，「『健康中國2030』規劃綱要」，2016年10月25日。
13. 中共中央國務院，「關於深入推進農業供給側結構性改革加快培育農業農村發展新動能的若干意見」，2017年2月6日。
14. 你知道有機農業，那你知道功能農業嗎？真農網，2016年9月2日。
15. 有機農業聽的太多了，可你知道什麼叫功能農業嗎？農業網，2016年9月11日。
16. 功能農業九年圖譜：謀求產業蛻變聚焦健康福祉——「2017中國功能農業產業發展報告」解讀，中國經濟信息網，2017年1月23日。
17. 安徽首屆功能農業發展高峰論壇在肥舉辦，硒谷科技(Setek)，2015年8月7日。
18. 把功能農業做成中國機遇，中國科學網，2017年6月28日。
19. 不怕慢，就怕亂——尹雪斌論功能農產品現狀和未來，中國經濟信息雜誌，2016年11月30日。
20. 中國食品報：功能農產品有序發展不怕慢，2017中國功能農產品博覽會(CIFAPE)，2017年12月9~11日。
21. 功能農業助力供給側，中國經濟信息雜誌，2016年3月23日。
22. 劉依藎、楊玉婷(2015)，我國機能性農產品發展策略專家座談會會議紀錄，農業生技產業季刊，第42期。