

細胞培養17天長成 助解決肉品動物蛋白供應

3D打印出魚肉 與真魚無異

日前，由浙江大學生物系統工程與食品科學學院副院長、浙江大學長三角智慧綠洲創新中心未來食品實驗室主任劉東紅教授、生命科學學院陳軍教授牽頭的細胞培養魚肉團隊聯合大連工業大學朱蓓薇院士團隊對外宣布，通過幹細胞分離、工廠化培養與組織化構建技術，成功合成國內首例厘米級細胞培養大黃魚組織仿真魚排。

這項技術17天可以完成魚肉製作，製作出的魚肉味腥、色白、質彈與同類自然魚肉無異。劉東紅表示，這項技術或將為解決人類餐桌肉品和動物蛋白供應提供更為廣闊的支撐，對海洋魚類資源的保護有着重要的意義。

大公報記者 俞晝杭州報道

劉東紅表示，通過構建生魚塊數字化結構模型，打印支架模擬天然魚肌肉組織，魚肉在3D支架中的生長，產生類似自然魚肉該有的結構和紋路。「海洋魚類所含優質蛋白和不飽和脂肪酸，對於身體健康有積極作用。」劉東紅說。

篩選分離細胞 培養魚肉「種子」

用細胞培養魚肉，本質上是通過動物幹細胞在體外進行細胞增殖和分化的過程。「要『復刻』一塊魚肉，首先要找到種子細胞。」劉東紅說，「在研究中我們發現，肌肉細胞和脂肪細胞佔普通大黃魚肉固形物成分的八成以上。」因此，最終團隊從大黃魚軸上肌和腹側體腔脂肪中，篩選分離出肌肉幹細胞和脂肪幹細胞，作為細胞培養魚肉的「種子」。

培養基則承擔了「土壤」角色，為細胞的增殖和分化提供養分。研究發現，脂肪幹細胞能夠在培養基中較好增殖分化，然而作為肉質的主要成分肌肉細胞到了體外培養卻困難重重。陳軍與生命科學學院黃曉副教授對肌肉細胞分化過程進行了系統研究，找到兩條影響肌肉生成的信號通路。此外，培養基是細胞培養肉生產流程中最重要的成本控制環節，浙大生物系統工程與食品科學學院教授陳啟和篩選得到低血清的基礎培養基，大大降低成本，為

將來大規模化生產提供了基礎。

構建數字化模型 打印肌肉組織

隨著肌肉細胞的生長、分化，越來越多的魚肉產生，但此時的魚肉還只是「肉泥」。陳軍說，下一步則需要基於可食用凝膠改造仿生建構肌肉支架，三維培養肌肉纖維束，成功實現組織化細胞培養魚肉的製造。浙江大學生物系統工程與食品科學學院副研究員徐恩波通過構建生魚塊數字化結構模型，打印支架模擬天然魚肌肉組織。徐恩波坦言，製作的過程並不容易，研究團隊通過調整配方，降低打印溫度，並找到能將成肌細胞牢牢抓住的可食用膠體材料，才實現了仿生生長。

科研人員進一步分析了培養魚排的外形，並對其中細胞數、肌肉細胞和脂肪細胞的比例、硬度、黏性、彈性等特徵與真實大黃魚的肌肉組織進行對比研究。「從這些指標看，兩者十分相似。」劉東紅說，這也將為未來開展不同魚類乃至其他經濟動物的細胞培養獲取優質蛋白提供新的思路，在解決可持續肉類供應方面發揮更大潛力。



▲浙江大學生物系統工程與食品科學學院副院長、浙江大學長三角智慧綠洲創新中心未來食品實驗室主任劉東紅教授（中）。



▲科研人員以大黃魚為研究對象。

◀細胞培養的大黃魚肉。受訪者供圖

- 1 從大黃魚軸上肌和腹側體腔脂肪中，篩選分離出肌肉幹細胞和脂肪幹細胞
- 2 培養基為細胞的增殖和分化提供養分
- 3 基於可食用凝膠構建生魚塊數字化結構模型，打印支架模擬天然魚肌肉組織
- 4 肌肉細胞沿着3D打印的仿生結構有規則地生長，形成三維培養肌肉纖維束，產生類似自然魚肉該有的結構和紋路

大公報記者俞晝整理

人造魚肉的製作過程

人造魚肉走上餐桌還需評估

【大公報訊】記者俞晝杭州報道：細胞培養肉被認為是最有潛力解決未來人類餐桌肉品和蛋白供應、減少人工養殖肉類動物對水資源、土地資源高度依賴的技術之一。此前，以色列食品科技公司Steakholder Foods已成功通過實驗室培養動物細胞，「3D打印」出了世界上第一塊人造魚肉。

至於味道，Steakholder Foods首席執行官Arik Kaufman解釋說，「它有着傳統魚肉的層次感，當煎炸和調味後，很難分辨出區別。」不過，目前這種靠細胞培養生成的魚肉價格高昂，成本遠高於真正的海鮮產品。對此，

Arik Kaufman認為，隨着人造魚肉工藝水平的提高，價格將有所下降。

值得關注的是，浙江大學的這項細胞培養魚肉研究得到了繁星科學基金的資助。繁星科學基金由拼多多創始人黃錚於2021年3月成立。作為第一期資助，繁星公益基金向浙江大學教育基金會捐助1億美元，用於創新實驗室的科學研究項目，而「細胞培養人造魚肉研究」就在其公布的首批資助項目中。「細胞培養魚肉走向餐桌還要進行大量的安全性評估，相信隨着技術的不斷深化，一定能在可見的未來進行批量化大生產。」劉東紅說。

中華字都 鼎盛安陽

紅旗渠—殷墟文化旅遊推介會 成功舉辦港人遊5A景區免門票



▲現場嘉賓手持甲骨文字牌向香港市民推介安陽——甲骨文的故鄉。

一片甲骨驚天下，千年文字貴古今。為促進安港兩地經貿文化緊密合作交流，「中華字都·安陽」紅旗渠—殷墟文化旅遊推介會於日前（5月15日）假沙田咀千禧新世界酒店圓滿舉辦，安陽市委書記袁家健帶領參訪團於活動現場向港人派發文旅「大禮包」，他表示，將貫徹落實習近平總書記的重要指示精神，持續推動中國優秀傳統文化發展，打造安陽文化形象及旅遊品牌，接下來會開展一系列安港文化交流活動，包括推出殷墟和紅旗渠等國家5A景點對港人免費入場等優惠措施。

律政司副司長張國鈞、中聯辦新界工作部副部長謝益明以及部分全國人大代表和全國政協委員、立法會議員、旅遊界、教育界和政商界代表等逾150名嘉賓出席推介會，場面熱鬧，氣氛熱烈。

弘揚歷史文化 展現美麗安陽

袁家健在介紹安陽時，用安陽之美，「美在歷史，美在山水，美在風骨，美在飛翔，美在生活，美在未來」的「六美」為主題，介紹了安陽的優秀歷史文化遺產以及當地的社會經濟發展方向。隨後他向廣大香港同胞發出邀請，邀請大家到安陽休閒度假、投資創業，並希望各位香港同胞在安陽能「遊的盡興，吃的過癮，住的舒心，玩的開心」。

安港合作開新篇 青年交流創未來

張國鈞致辭表示，香港要繼續發揮「背靠祖國，聯通世界」的「超級聯繫人」角色，與像安陽這樣的歷史文化名城進行更深入的文化交流，把優秀的中華文化帶到世界。河南省政協委員、香港河南聯誼總會副會長祝慶台表示，作為安陽人，他鼓勵香港人，特別是香港年輕人去安陽走一走、看一看，了解中華優秀的歷史文化，樹立正確價值觀，積極融入國家發展大局。

隨後，推介會上播放了安陽文旅宣傳片《關於字的故事》，展示中華字都——安陽的悠久歷史，並舉行了安港兩地結對學校的授牌儀式及旅遊界合作簽約儀式，多所香港中學與安陽的學校簽訂締結姐妹學校的合作協議，共同推動兩地學生交流。

（特刊）

▲推介會上，多所香港中學與安陽的學校簽訂締結姐妹學校的合作協議，共同推動兩地學生交流。

▲安陽市委書記袁家健以「一字」為媒，向大家介紹中華字都安陽。



「港車北上」懶人包 圖表解讀申請流程

【大公報訊】記者帥誠廣州報道：日前，廣東省公布《廣東省關於香港機動車經港珠澳大橋珠海公路口岸入出內地的管理辦法》（下稱「港車北上」政策）後，香港工聯會廣州中心亦接到多位港人電話諮詢。為方便港人了解具體政策內容及適用範圍，工聯會大灣區服務社於近日整理發布了「港車北上」政策懶人包，以圖表形式解讀了申請所需的文件、資格及申請流程。

談及「港車北上」政策實施後可能出現的問題，香港工聯會內地中心副副主任兼廣州中心主任邵建波結合自己在內地的駕駛體驗說道，「在香港道路車輛是靠左行駛的，而內地道路車輛是靠右行駛的，且內地城市道路和高速限速規定和香港也有不同，對於未在地駕過車輛的港人來說，可能一時難以習慣，容易因駕駛習慣不同造成交通意外。」他還提醒，在香港街道罕有上路的電動車，在內地城市道路中卻很常見，這也

可能成為造成交通意外的一大安全隱患。

「港車北上」政策的實施，讓我們感受到國家對促進灣區融合、改善港人在內地生活條件便利的決心。」邵建波也建議，為了預防可能出現的安全問題，希望兩地政府及交通管理部門能夠加強合作，對成功申報港車北上的港人進行內地駕駛車輛的短期培訓，加深港人對內地交通法規的了解。



◀「港車北上」政策允許符合條件的香港機動車車主經港珠澳大橋珠海公路口岸駕車駛入廣東。

粵港科研成果轉化 研打通「最後一公里」

【大公報訊】記者黃寶儀廣州報道：自粵港澳大灣區國際科技創新中心建設啟動以來，廣東主動協同港澳，不斷深化粵港澳科技創新規則銜接、機制對接，從要素、平台、項目、人才等方面加快推動粵港澳科技交流合作。截至2022年底，廣東全省科研經費跨境撥付累計超過3.7億元（人民幣，下同）。即將於本月20日至23日在廣州南沙召開的2023年大灣區科學論壇將展現大灣區國際科技創新中心建設的最新進展和廣東科技創新的最新成果，進一步深化粵港澳科技交流合作，同時探討打通粵港科研成果轉化「最後一公里」。



▲廣東在人才等方面加快推動粵港澳科技交流合作。圖為香港城市大學深圳福田研究院科研人員做實驗。

廣東省人民政府新聞辦公室16日在廣州舉行2023年大灣區科學論壇新聞發布會。記者從會上獲悉，本屆論壇以「智匯灣區，灣和世界」為主題，將聚焦人工智能、納米科技等重要領域。本屆論壇還搭建起科學家、科研院所與粵港澳大灣區內學校、學生之間溝通的橋樑，進一步深化粵港澳科技交流合作。

廣東將解決大科學裝置共享難題

記者從廣東省科技廳獲悉，2022年，廣東全省研發經費支出約4200億元，研發人員數量、發明專利有效量等主要科技指標均保持全國首位；區域創新綜合能力連續6年全國第一，「深圳—香港—廣州」科技集群在全球創新指數排名連續三年位居第二。下一階段，廣東將深化與港澳合作，着力破解科技成果雙向轉化、大科學裝置共建共享等方面的堵點難點問題，持續推動科研資金、儀器設備、數據資源等創新要素跨境流動和開放共享，加快推進科技成果轉化和產業化，切實暢通三地人才往來的便利機制，吸引更多國際化專業化人才。