



美國農業部及食品和藥物管理局(FDA)前日宣佈達成協議，將分擔監管人造肉類生產及推出市場的責任，被視為向「試管肉」未來在美國市場推出亮起綠燈。試管肉是指通過抽取牲畜的細胞，透過科學細胞方法，跳過生物生長步驟，直接將細胞變成肌肉組織，進而製成可供食用的肉碎。不過由於現時製作試管肉的成本過於昂貴，至今仍未有企業正式推出這類人造肉產品。

# 美監管試管肉 鋪路走上食桌

■ 試管肉造價仍然不菲，但無阻投資者憧憬未來。  
網上圖片

製作試管肉不涉及養殖及屠宰牲畜，因此過去如何監管、由哪個部門負責監管成為疑問。FDA和農業部自上月曾舉行公眾諮詢，經研討後決定由雙方分擔責任，而不需另行制定新法例。雙方在聯合聲明中指出，FDA將負責管理企業抽取動物細胞、細胞銀行、培植細胞等事務，而農業部則負責監管人造肉產品。

## 每磅成本數萬美元

在試管肉製造過程中，動物細胞只需放在生物反應器內，再輸送營養及氧氣，便可培植成肉，不需如傳統畜牧業每年消耗十億噸穀物飼養牲畜，且不會對牲畜帶來痛苦，因此被視為未來食品，吸引Memphis Meats、Mosa Meat等初創食品公司投入市場。不過現時業

界對一大挑戰，是每磅試管肉生產成本高達數萬美元，超越一般消費者的購買力，難以廣泛推上市面。

Memphis Meats行政總裁瓦萊蒂歡迎當局制定監管程序，相信可為業界提供清晰的指引。美國食品研究機構「優質食品協會」政策總監阿爾米則指，以色列、日本、新加坡等國家均在研究試管肉技術，認為當局規定試管肉監管程序，有助美國試管肉技術維持世界前列。

傳統肉類加工商過去一直要求農業部對試管肉進行監管，美國全國牧民牛肉協會政府事務總監伍德爾稱，協議將給予農業部初步的管轄權，認為是「向正確的方向踏出一步」，強調當局需保障傳統牛肉的生產商及消費者的權益。

■ 綜合報道

## 未來必需品 化解蛋白質短缺



■ 試管肉「第一漢堡」

全球人口不斷增長，對食物的需求亦隨之上升，由於地球可用作耕作和畜牧的資源有限，科學家估計，試管肉未來將成為人類不可或缺的食品，按照現時技術發展，首批試管肉更可望在10年內上市。

美國北卡羅來納州立大學食品研發實驗室主任艾穆蒂斯指出，全球人口預計將於2040年增至100億，若目前的耕作和放牧方式不變，屆時人類將面臨蛋白質短缺，試管肉或能成為解決方法。

艾穆蒂斯解釋，科學家只需從動物抽取細胞，放置於富含蛋白質、碳水化合物、脂肪、荷爾蒙等營養的培養皿，便能培植出試管肉，有助減少製肉所需的土地和資源，不但較為環保，生產過程亦可避免受天氣影響。

## 「第一漢堡」成本224萬

然而生產試管肉尚有難題未解決，例如細胞分裂的過程本身並不穩定，科學家經常發現細胞突然死亡，故試管肉生產成本仍然偏高，2013年首塊「試管漢堡」更花了25萬歐元(約224萬港元)才成功造出，預料要在2040年前量產試管肉仍有難度。此外，製造試管肉所用的細胞，抽取自牛隻胚胎的血清，意味試管肉亦非完全人道。

■ 綜合報道

## 肉業巨擘搶先機 荷企2021年供貨

試管肉技術日漸進步，不少傳統肉類生產商已窺見其發展潛力，紛紛投資試管肉企業，被視為「傳統與創新」的結合，一方面有助試管肉研發，試管肉將來上市後，亦可借助傳統企業的銷售網絡，加速搶佔市場。

美國最大肉類生產及加工商泰森食品(Tyson Foods)近期在肉類替代品市場動作頻頻，去年先增持素肉生產商Beyond Meat持股，今年1月又宣佈投資試管肉研究公司孟菲斯肉業，5月再向以色列同類企業Future Meat投資220萬美元(約1,722萬港元)。美國另一肉業巨擘嘉吉(Cargill)亦於去年8月，宣佈投資孟菲斯肉業。

## 泰森豪言會作更多收購

泰森食品總裁Hayes表明會作更多收購，增加產品類型和涵蓋地域，副總裁惠特莫爾更形容，泰森正從肉類生產商轉型至蛋白質生產商，會探索不同可能，向消費者提供更多選擇。歐洲方面，總部位於瑞士的肉類加工商Bell Food今年7月亦與德國默克藥廠，共同投資荷蘭試管肉研發商Mosa Meat，估計到2021年時，便可以以每塊約10美元(約78港元)的價格，向餐廳供應試管肉漢堡扒。

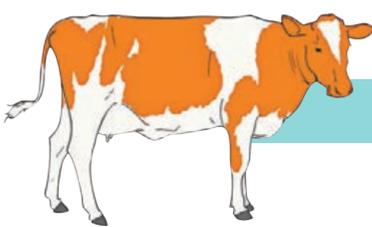
孟菲斯肉業高層大衛·凱認為試管肉生產更具效率，所需的水資源和土地均較少，亦毋須種植動物飼料。

■ 綜合報道



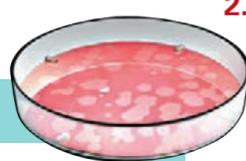
■ 實驗室使用特別冰箱貯藏試管肉。  
網上圖片

## 「試管肉」製造過程



1. 抽取牛隻肌肉幹細胞

幹細胞



2. 實驗室中培植



3. 約3周後增殖至超過100萬個幹細胞



4. 移至較小容器，結合成條狀肌肉



5. 將條狀肌肉結成顆粒冷藏



## 畜牧消耗被誇大 試管肉增碳足印

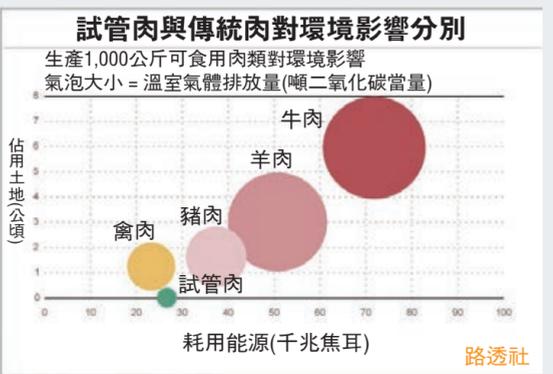
研發試管肉的企業一直宣稱，試管肉消耗的資源較傳統畜牧業少，有助保護環境，甚至可取代畜牧業。不過亦有研究指出，畜牧業對資源的消耗未必如想像中大，若改為全面生產試管肉，反而可能造成另一種浪費。

全球近3/4農業用地用途涉及畜牧業，改為生產試管肉表面上可釋出土地作其他用途，但聯合國糧食及農業組織(FAO)報告指出，現時全球用作生產飼料的土地中，約77%屬難以改種其他作物的草原，故畜牧業對土地資源的浪費或被誇大。

畜牧業對一般作物的消耗量亦有誇大之嫌，FAO指出，人類每生產一公斤肉類，其實只需消耗3公斤穀物，與此前研究指出的約6至20公斤相去甚遠。此外，全球牲畜進食的飼料中，多達86%是人類不會食用的農作物殘渣或廢餘，若沒有牲畜負責消耗，可能增加大自然負擔。

另外，生產試管肉並非「無中生有」，不但需投入養分培植，實驗室運作過程中亦要消耗大量電力，考慮到目前人類仍然主要以化石燃料發電，試管肉同樣會增加人類碳足印。

■ 綜合報道



2萬條肌肉可製成140克人造漢堡扒



6. 湊夠足夠數量的顆粒後解凍並搓成漢堡扒狀

## 「乾淨肉」? 「假肉」? 命名爆論戰

「試管肉」由在實驗室培養動物細胞而製成，但其名稱一直存在爭議，支持試管肉的團體站在環保角度，形容其為「乾淨肉」(Clean Meat)，但畜牧業則對此名稱大為不滿，認為這意味傳統肉類是「骯髒」，部分業界人士更提出不能將試管肉歸納為肉類，要求只以「人造蛋白質」命名。

「優質食品研究所」為提倡食用替代肉類的組織，曾考慮使用「肉類2.0」、「安全肉」和「純淨肉」等名稱呼試管肉，最終採納「乾淨肉」，認為這既有潔淨能源的正面聯想，亦不會像「綠色肉」一名般，令人聯想起奇怪的肉類。

## 畜牧界去信政府抗議

密歇根大學英文系教授柯爾珍指出，「乾淨肉」的名稱可凸顯試管肉的好處，是聰明的品牌推銷，不會令人有「科學怪肉」這類反感聯想。

不過「乾淨肉」一名在畜牧業界引起頗大爭議，美國養牛業協會認為，試管肉只應被稱為「試管肉」、「人造肉」或「肉類副產品」，甚至可稱之為「假肉」。美國牧民協會2月去信農業部，要求「牛肉」和「肉類」等名稱只能適用於以傳統方式養殖的動物。美國全國豬肉生產者理事會的科維奇表示，只會把試管肉稱為「實驗室培植的蛋白質」。

類似爭議在其他產品亦有發生，例如乳業去年曾要求，把「奶」嚴格定義為由動物擠出的奶，反對豆奶等飲品以「奶」命名。美國消費者聯盟調查則發現，只有5%受訪者同意在沒附加說明下，直接以「肉」標籤肉類代用品。

■ 綜合報道

