

“人造肉”能達到真實肉類色香味俱全的口感嗎？

據國外媒體報道，一些“素肉”看上去像肉一樣，但這些植物替代品却品嘗起來並不像肉，研究人員應該專注於復制肉，還是嘗試製造新的、美味的替代品？

考慮到肉類行業對環境的影響，以及消費者對植物性食品日益增長的需求，人們可能會想我們是否很快為所有動物肉類產品提供素食替代品，近年來，研究人員花費大量精力進行嘗試探索，從“血汁漢堡”到純素魚皮，一些新產品試圖模擬吃肉的真實體驗。

但是人造肉不僅僅口感和質地略差，還有什麼需要完善的嗎？有沒有什麼肉製品是永遠無法被素食替代的？

或許最現實且不產生碳足跡的素肉方法是實驗室裏培育“人造肉”，這些人造肉是在實驗室裏從細胞培育而成的，這將比傳統肉類使用更少的能源、土地和水，產生更少的溫室氣體排放，同時，這也是一個國際研究項目，許多科學家和研究機構都躋身於該領域。然而，即使是人工養殖的肉也距離真正肉製品有一段距離，更不用說實現商AAV業供應鏈。

第一批人工培育的肉製品是凝膠中生長的非結構化“組織”，其缺乏整塊肉的纖維結構（它們甚至缺少生肉的血紅色，這需要添加某些染料）。畢竟，整塊肉不僅含有蛋白質，還含有脂肪、血管和結締組織，在早期的細胞培養中產生的脂肪和肌肉細胞束更適於制作漢堡，相比之下使用人造肉制作的牛排口感略差一些。

目前越來越多的研究人員正在試驗如何在實驗室培育人造肉，且更具真實的肉質口感。2021年，日本大阪大學研究人員通過3D打印凝膠中的肌肉、脂肪和血管細胞，然後手工組裝，最終培育出一種“和牛牛排”，完整的牛排長5毫米、寬10毫米。

日本和牛因其大理石般的肉質紋理而備受食客青睞，並且它含有高含量脂肪。正常情況下和牛的飼養條件需要消耗體能較少，且比其他品種的牛喂養的時間更長，從而才能達到所需的肉質高密度脂肪組織，人們品嘗時會有一種特殊的黃油味。這個緩慢的生長過程，以及和牛受保護的生存環境，導致和牛的價格高居不下。雖然研究人員在實驗室裏培育出和牛肉，但是人造肉生產規模太小，而且當前製造成本太高，無法實現大規模生產。



盡管人造肉在生態可持續性方面占據優勢，但人們通常並不將其視為一種純素食。人造肉有兩種制造方法：一是從動物屍體上提取肌肉組織，然後將其分離成肌肉衛星細胞、成體幹細胞和多能幹細胞；二是誘導動物細胞轉化成為多能幹細胞，並從中培養出新的細胞，培養細胞中的培養基也含有馬血清（一種從馬血中提取的免疫物質）。

即使人造肉被認為是純素食，對於那些已放棄肉類或想要少吃肉的人群而言，它可能太令人反感了。對於35%葷食者和55%素食者來說，人造肉的“不自然”讓人甚至不敢嘗試。當人造肉被認為與肉類相似時，葷食者願意品嘗人造肉的比例將有所增加，但素食者卻沒有變化，他們對所有“肉類製品”保持拒絕態度。

我們能否在不使用任何動物產品的情况下，創造出類似和牛牛排等高價食材嗎？素食替代品能像真實的素食一樣頗受歡迎嗎？

動物蛋白和植物蛋白的特徵不同，例如：你僅需要想一下吃由豆類和鷹嘴豆制成的素食漢堡的經歷即可，它們沒有肉餅那種耐嚼、有彈性的口感，並且它們有點軟。

很少有植物產品具有整塊肉那些的纖維質地和耐嚼口感，但菠蘿蜜是個例外，它未成熟時就像猪肉或者雞肉一樣肉質豐滿，菠蘿蜜是最受歡迎的素食肉類原料之一，但即使是這樣，它也很難拼湊成一

整塊牛排，在烹飪的時候，植物和動物蛋白質也有不同的作用。

美拉德反應(Maillard reaction)是廣泛存在於食品工業的一種非酶褐變，是羰基化合物(還原糖類)和氨基化合物(氨基酸和蛋白質)之間的反應，經過複雜的過程最終生成棕色甚至是黑色的大分子物質類黑精或稱擬黑素，所以又稱為“羰氨反應”。美拉德反應可使烹飪食物具有可口的氣味和口感，並且產生肉質烹熟的棕色，雖然該反應不僅發生在肉製品中(還發生在釀造啤酒、咖啡和生產巧克力或者面包的過程中)，但它在一定程度上解釋了為什麼燒烤或者外賣香味如此吸引人。

肉類香味來自於燒烤時釋放的化合物，例如：噻啞或者噻吩，這些化合物可在植物中找到。

當食物被加熱至高溫狀態時，其表面的氨基酸和糖會重新排列，從而釋放出味道和香味化合物。蛋白質濃度越高，其釋放的香味化合物就越多，糖濃度越高，釋放出的香味化合物越多。溫度以及水含量，是反應的關鍵因素，人們可以想象一下，將香腸烹飪至100攝氏度和在熱烤架上稍微烤焦的區別，兩種烹飪方式都是安全的，但僅有一種是真正吸引人的。

事實上，高溫乾燥烹飪(烘烤或者燒烤)時釋放出來的噻啞或噻吩等化合物，也可以在植物中獲得，其中一個例子就是2-甲基-3-噻吩硫醇，它在烤肉中釋放出來，但也存在於炒芝麻過程中。烘

焙咖啡也會釋放類似的化合物，但是植物芳香替代品很難找到。

為了從植物蛋白質中釋放出同樣的香味和味道，它們必須加熱至高溫狀態。高溫烹飪會降低所有食物的營養含量，尤其是動植物產品中所含的維生素B、C的含量。所以，植物性肉製品可能很美味，燒烤它們可能釋放一些肉類香味，但它們不一樣像制作普通蔬菜食材那樣對人體健康有益。

動物脂肪具有獨特屬性，是植物脂肪難以復制的，例如：動物脂肪大多數是飽和性脂肪，這意味著它們在較高溫度下會融化，而大多數植物脂肪在較低溫度下會融化，僅有少數例外。

椰子油和棕櫚油是其中的兩個例外，它們經常被用於素食乳製品的替代品，但素食奶酪與大多數乳製品奶酪具有不同的口味和質地，軟奶酪中的植物脂肪比硬奶酪的口感更好，而軟奶酪、鬆軟的切片漢堡奶酪之間口感差別很小。雖然素食奶酪替代品在質地方面已取得很大進步，但是其營養成分仍與乳製品存在一定差距，椰子油的飽和脂肪含量非常高，甚至比動物脂肪中所含飽和脂肪含量更高，如果不對素食乳製品(例如一些素食牛奶)增加營養成分，它們將缺少鈣等營養物質。

人們使用乳製品的方式多種多樣，可能會選擇植物性替代品。人們日常生活中使用乳製品的途徑和方式很多，一些方式并非直接

顯現出來的，可能會選擇植物性替代品，并非純乳製品，從冰淇淋到嬰兒配方奶粉，許多食品都使用奶粉作為原料，而且採用植物進行代替可能更容易一些。

嬰兒配方奶粉最常用原料是奶牛的牛奶蛋白質，這些蛋白質經過噴霧乾燥後制成奶粉，當人們需要飲用牛奶時，可以用熱水衝奶粉進行飲用。採用噴霧乾燥工藝意味著奶粉可以保存更長時間，該狀態可使奶粉的溫度穩定且具有抗菌性，意味著牛奶制作成奶粉後更便于運輸，不需要水分質量。

植物蛋白能取代嬰兒配方奶粉中的牛奶蛋白嗎？對於像嬰兒配方奶粉這樣的產品而言，常量營養元素(例如蛋白質和脂肪)和微量營養元素(例如維生素和礦物質)的適度平衡是非常重要的，生物化學家在尋找植物為基礎的替代品時遇到一個困難——即如何保持奶粉的物理和營養特性。

植物蛋白代替牛奶蛋白的最大挑戰是牛奶質地單一，都是源自奶牛，而對於植物蛋白而言，可以使用任何種類的植物蛋白，例如：即使採用豌豆或者蠶豆品種，它們也有不同的蛋白質譜。

就像科學家在人造雞蛋中發現的那樣，混合型豆蛋白質可能是最佳解決方案，例如：豌豆中含有較高的人體必需氨基酸成分，它能與脂肪、水結合在一起，這意味著它們有助於牛奶乳化的。與此同時，蠶豆富含豌豆中含量較少的蛋白質。

但是獲得正確的蛋白質混合方法是一個挑戰，植物蛋白顆粒通常更大，在油和水之間變得更厚，這意味著混合型植物蛋白的乳化效果遠低於動物蛋白。

因此，完美制造人造肉產品仍有一段路要走，然而，我們有理由認為，我們可能很快就能在諸多食物中選擇正確的植物替代品來取代動物性成分，我們可能還需要一段時間才能在超市看到植物性牛排，但這就是我們未來的目標嗎？

我們不應該將研究重點放在植物性蛋白轉化為肉類，而應該更多地關注如何將植物性蛋白制造地更好。這並不是一時的流行，人造肉不會消失，只是實現完美的肉類替代品需要很長一段路，未來我們將看到越來越多不同種類的產品，例如：人造猪肉、雞肉、海鮮、牛肉，以及整塊人造肉，科學家將一直致力於在該領域制造色香味俱全的人造肉。



川 陝 名 吃

地道陝西名吃，聘請原陝西文、湖園宾馆主廚省師傅和趙師傅及其團隊主理廚藝；同時聘有精通川菜、粵菜和各類家常菜的駐店廚師；新型的經營理念，為您提供一流的服務。店內設**釣魚台豪華包廂**（最多容納60人）及**大型宴會廳**（可容納300人以上），酒水齊全，卡拉OK助興。環境優雅，空間寬敞，自備上百停車位，可承接各類公司、社團和私人大型宴會。餐廳地處華盛頓近郊，交通便利，誠摯恭迎大華府地區各界人士前來品嘗指導。

董事長：柳奇 敬呈

地址 (DC店和Rockville店)
2700 New York Ave. NE,
Washington, DC 20002
316 N. Washington St.,
Rockville, MD, 20850

營業時間
週日至週四：11am-10pm
週五、週六：11am-11pm

電話：(202)636-3588 (DC)
(202)534-1620 (DC)
(301)-875-5144 (MD)

* 從馬里蘭大學沿1號路南，從喬治城和喬治華盛頓大學沿New York Ave東行，均約15分鐘車程。店內有大型KTV包廂享受美食，縱情歡樂。

長期誠聘英文好且業務熟練的收銀員和大堂經理，有意者請電洽。

