

# 菌不厭詐，這是戰爭！好菌小尖兵 *L. mali* APS1 戰勝體脂肪

## 糖液克弗爾粒

改善代謝症候群乳酸菌  
保健食品開發流程介紹：

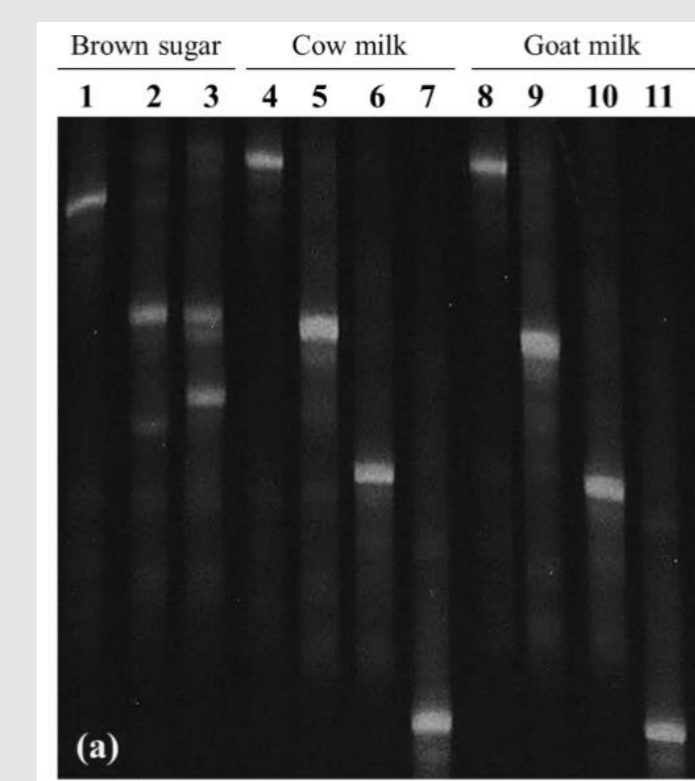


- 糖液克弗爾 (sugary kefir) 是一種酸性、略帶酒精及碳酸氣泡風味的家庭自製飲品，由富含乳酸菌與酵母菌等微生物，共生形成之半透明狀之糖液克弗爾粒 (sugary kefir grain) 將蔗糖溶液發酵而得。由於糖液克弗爾粒之微生物組成穩定，可維持數年的繼代與保存，傳統上被認為具有特殊的保健功效。

## 糖液克弗爾液

## 菌種培養篩選與鑑定

- 為了將神祕的克弗爾粒進行解密，篩選具有潛力之微生物供產品開發應用，過程使用選擇性培養基進行單一菌落分離與保存，後續以聚合酶鏈鎖反應-變性梯度膠體電泳(PCR-DGGE)法及 DNA 定序等方法鑑定糖液克弗爾液中乳酸菌與酵母菌之種類。



- 利用PCR-DGGE技術無須透過培養，即可從複雜的微生物菌相中觀察到菌種之差異。

## 體外試驗篩選

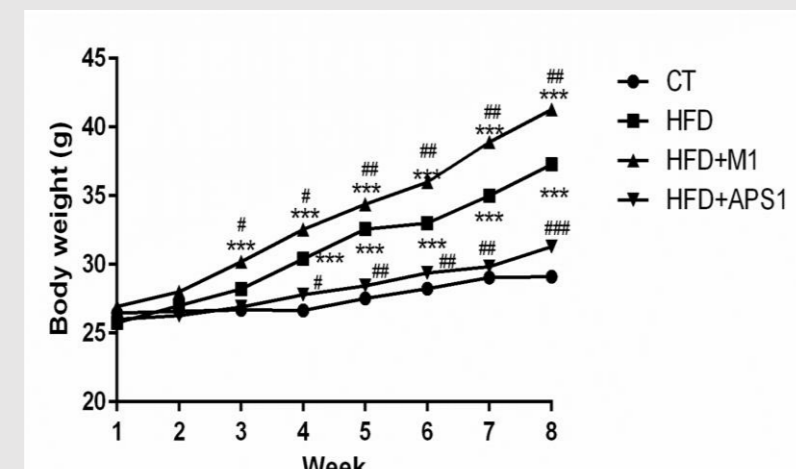
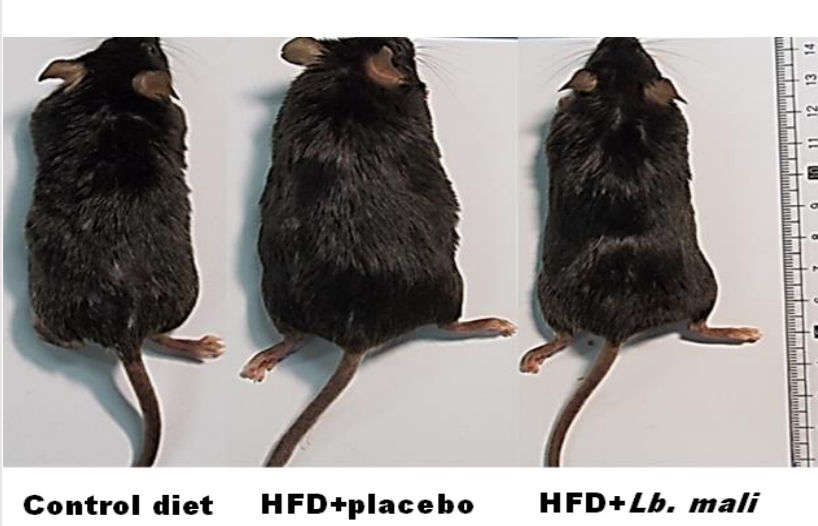
- 完成菌株挑選後，透過脂肪細胞培養技術進行功能性評估。將菌株與3T3-L1脂肪細胞共培養後，利用Oil Red 染色法，挑選出可抑制脂肪細胞油脂分泌的菌株進行下一步動物模式功效性評估。

## 動物模式功效性評估

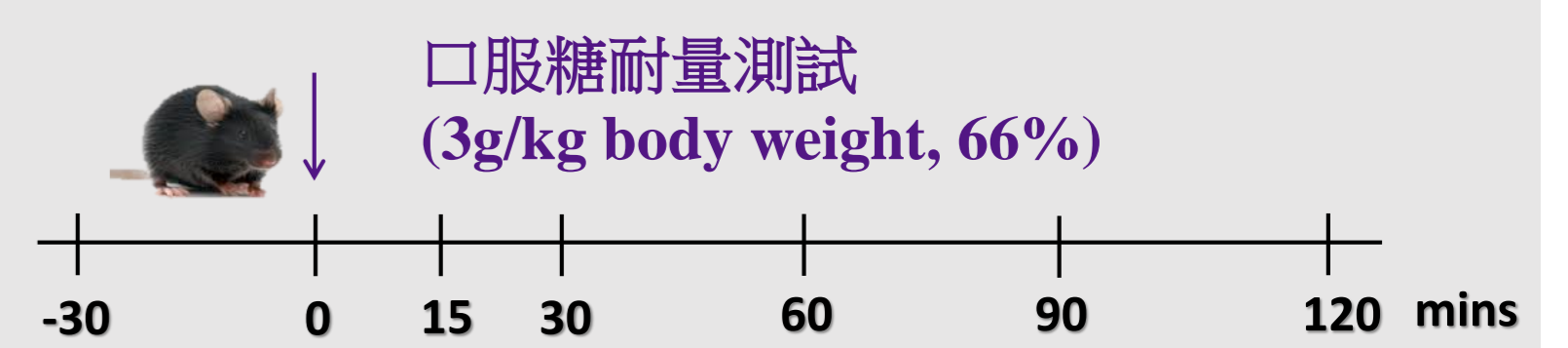
### 減緩體重上升

### 提升糖耐量

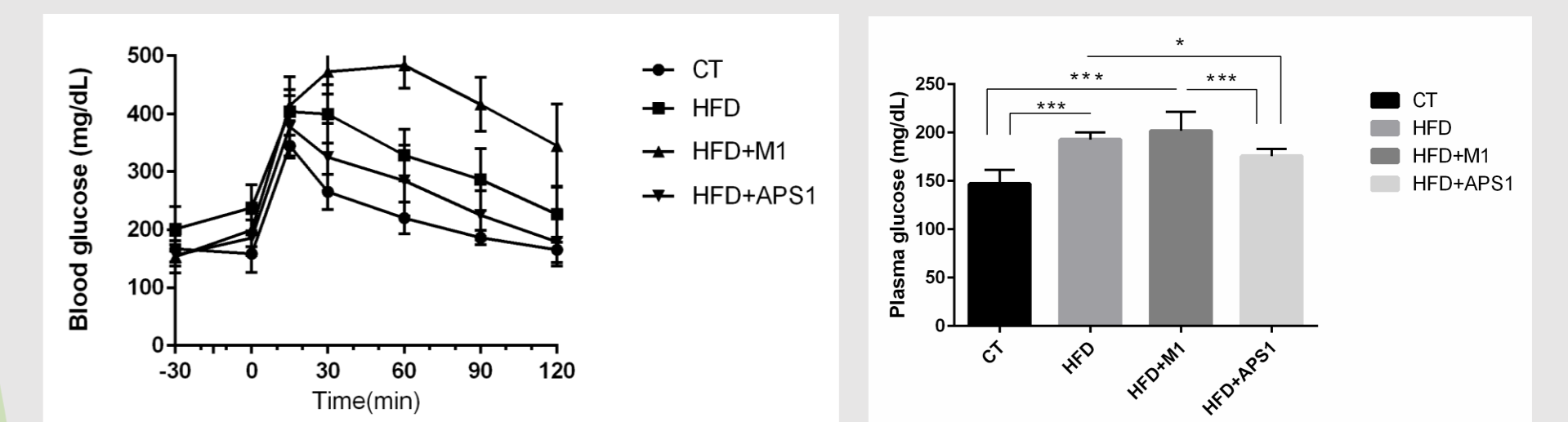
- *Lb. mali* APS1 餵食小鼠後與肥胖小鼠的體型差異。



- 試驗8周期間發現 *Lb. mali* APS1 餵食後可使吃高脂飲食的小鼠體重上升較為緩慢。



- 以口服糖耐量OGTT測試證實餵食 *L. mali* APS1 可強化胰島素作用，維持血糖恆定並提升葡萄糖之耐受性。



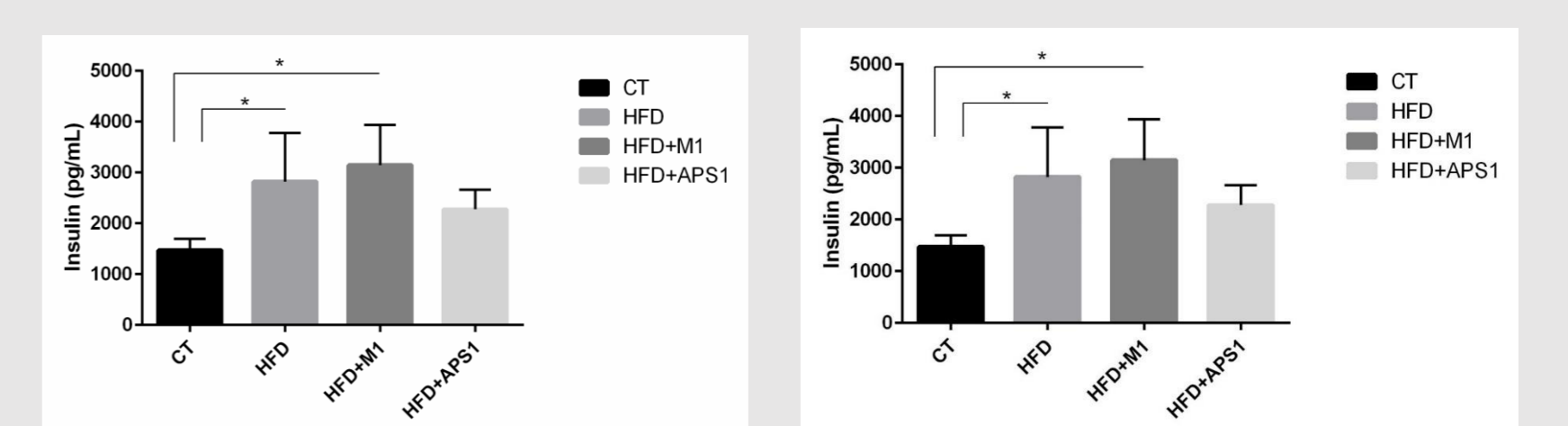
### 減少脂肪堆積



- 活體微型電腦斷層儀的分析顯示餵食 *L. mali* APS1 的小鼠，體內脂肪含量(白色區域的面積)顯著低於肥胖小鼠。

以高脂飲食誘導肥胖之小鼠動物模式，進行功效之評估，*L. mali* APS1 可顯著降低老鼠的體增重，降低體組成中的脂肪比例，同時改善老鼠的胰島素阻抗現象並促進血糖平衡。

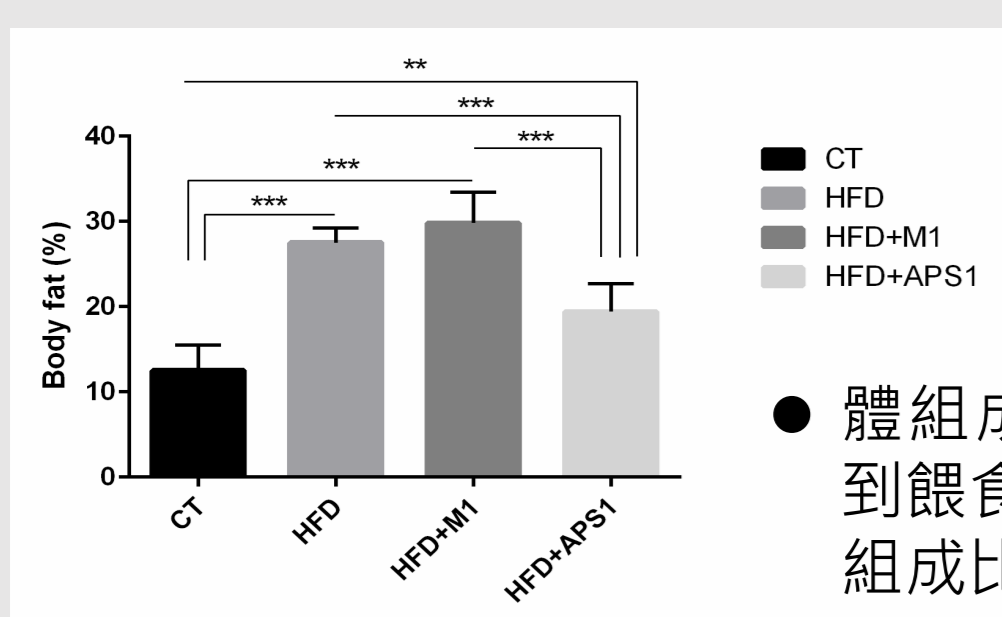
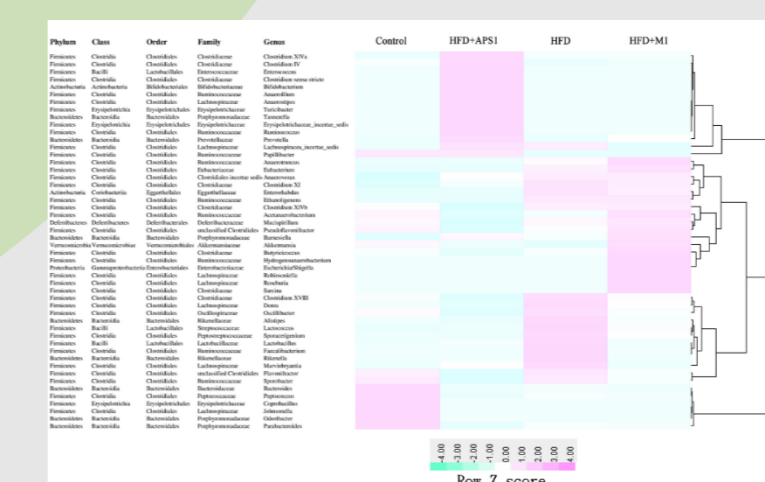
### 改善胰島素阻抗



- 餵食 *Lb. mali* APS1 之組別顯著改善高脂飼糧造成小鼠胰島素敏感性降低、胰島素製造、儲存及分泌異常而產生代償性分泌增加的狀態，亦改善HOMA-IR胰島素阻抗指標。

### 優化腸道菌相

- 高脂飼糧誘導的肥胖個體，經16S rDNA分析發現顯著增加腸道中Bacteroidetes菌門的數量，同時顯著且大幅度的降低Firmicutes菌門在菌相中的比例，然而餵食 *L. mali* APS1 可改善此現象。



- 體組成分析儀以核磁共振的技術也觀察到餵食 *L. mali* APS1 可降低小鼠體內脂肪組成比例。