

產品：起司 (乳酪)

目標：兩種融化起司的延伸性 (拉伸品質) 評估

動作模式：拉伸測試

測試模式：

速度	測試模式	啟點	目標	延遲
10 mm/s	距離(拉)	0 gf	270 mm	0 sec

配件：

起司拉絲測試組、測試台

樣品準備：

將質構儀的測量臂抬高至儀器底座上方，將開槽底板安裝到儀器上，並鎖緊翼形螺絲進行鬆脫固定。使用提供的 M6 螺栓將叉形連接器擰入稱重感測器並懸掛在叉形連接器上。將裝有乳酪固定器的空樣品罐滑入開槽底板，並將儀器臂向下移動。調整底板，確保叉形連接器位於叉形連接器的中心位置。擰緊翼形螺絲以固定夾具底座。

將空樣品罐向前滑動至距離其背板停止位置約 2 公分處。現在需要校準叉形連接器的位置，以使每次測試的起點保持不變。只需將叉形連接器觸碰到樣品罐邊緣即可輕鬆完成校準。

向下移動叉形連接器，直到其剛好位於樣品罐邊緣上方。點擊“校準高度”，並將返回距離設定為 10 毫米，返回速度設定為 10 毫米/秒，接觸力設定為 100 克。點選“確定”運行高度校準。建議將此位置記錄為「已儲存的探頭位置」。

下一步是從測試中去除叉子的重量，使其不包含在測量結果中。從儀器中取出樣品罐，並將叉子掛在叉子連接器上。去除叉子的重量。

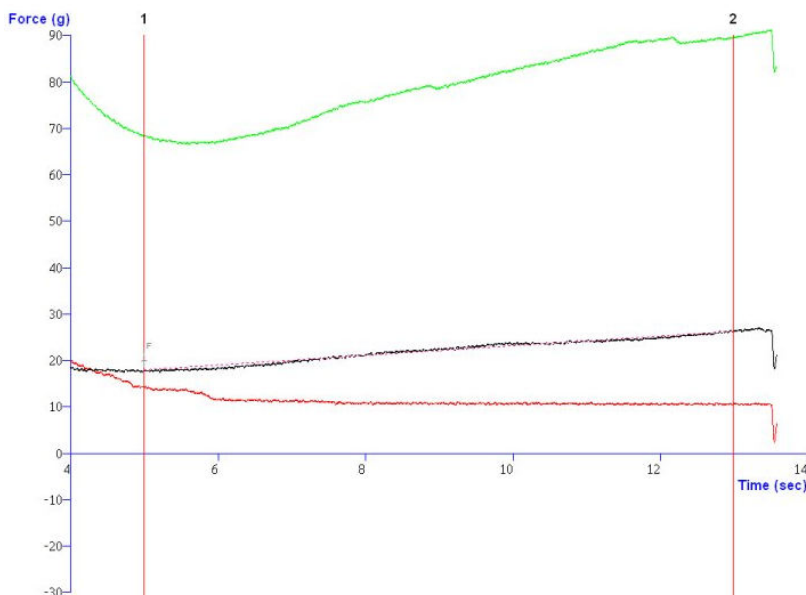
實驗設置：

測試前將起司從冰箱中取出，切成小方塊；例如，每種起司切 5 個 60 克的樣品，然後放回冰箱冷藏備用。從樣品罐中取出乳酪固定塊，將叉子置於樣品罐凹槽的中央。將小起司塊均勻地放在叉子周圍，叉子無需在罐內移動。將樣品罐、叉子和起司放入微波爐，選擇合適的功率，加熱適當的時間。（所選的樣品製備設定應用於所有後續樣品製備。）

起司融化後，將起司固定塊牢牢推入樣品罐。小心地將樣品罐組件推入開槽底座，並將 PT100 探頭插入乳酪中。溫度達到攝氏 55 度後，測試開始。

為了方便清潔，建議立即從樣品罐中取出乳酪固定塊。將樣品罐組件滑至開槽底座前部，使其遠離儀器臂，然後使用內襯頂部的環將起司固定內襯牢牢向上拉起。現在，將叉子和起司樣品在樣品罐中放置 5-10 分鐘，然後再取出起司。這段時間可以讓起司部分凝固，方便從叉子和樣品罐中取出起司。

用柔軟的塑膠毛刷在熱肥皂水中清洗叉子、樣品罐和起司固定內襯。用清水徹底沖洗，並晾乾後再使用。

曲線圖：

三種起司的典型紋理圖（放大到感興趣的區域）

實驗觀察：

達到目標溫度後，儀器將以 10 mm/s 的測試速度移動。叉式探頭移動到目標距離 270 mm。初始力峰值主要由叉子對樣品罐底部的吸力產生，因此未包含在曲線分析中。然後，繼續將叉子從起司塊中拉出，並在起司條拉伸穿過叉子和熔融起司池之間的時間時測量力。達到目標距離後，探頭以 10 mm/s 的速率回到起始位置。

10 秒時的力被視為拉伸阻力，表示乳酪的韌性。起司越韌，力值越高。從此時到 26 秒，記錄斜率。對於不具有拉伸特性的乳酪，該斜率將為負值 - 即當叉子從乳酪塊中拉出時，懸掛在叉子上的乳酪的重量將隨著距離的增加而減小。對於難以用叉子從奶酪塊中拔出的奶酪，實際上，當它從熔融的奶酪塊中拔出時，會變得更加堅硬，這個梯度會增大。在這個範圍內，梯度越大，拉伸強度就越大。

計算項目：

☒Cursor Mark (尋找 10 秒時的力)

☒Cursor Mark (尋找 26 秒時的力)

☒計算斜率 (10 秒時的力)/(26 秒時的力)

結果：

樣品	10 秒時的力 '抗拉伸/韌性' (g)(+/- SD)	拉伸區域的斜率 (拉伸質量) (g/s) (+/- SD)
Mature Cheddar	13.7 +/- 0.5	-0.4 +/- 0.06
Mozzarella Low Fat	14.5 +/- 2.6	1.0 +/-0.06
Mozzarella Full Fat	59.6 +/- 2.9	3.7 +/- 0.6

備註：

- 本報告中使用的方法可以擴展到其他類型的起司或起司產品。對於延展性較強的乳酪，可能需要增加測試距離，或者如果需要打斷乳酪絲，則可能需要使用加高型測試儀。