

產品：人造奶油

目標：人造奶油的塗抹性量測(柔軟度)

動作模式：穿刺測試

測試模式：

速度	測試模式	啟點	目標	延遲
3 mm/s	距離(壓)	0 gf	23 mm	0 sec

配件：

油脂塗佈性測試組、測試台

引言：

硬度（或硬度 - 兩者同義）作為餐桌塗抹醬的一種獨立感官特性，隱含在決定其可塗抹性的過程中。餐桌塗抹醬質地的第一印像其硬度，這是消費者用塗抹工具將其塗抹到產品上時獲得的。從實用角度來說，可塗抹性是指將抹醬薄薄地均勻塗抹在麵包上的難易度。硬度或硬度可以透過獲得給定變形所需的力或在給定力的作用下變形的程度來衡量。雖然可塗抹性也是在外部負載作用下的變形，但它是一種更動態的特性。硬度和可塗抹性的測量通常高度相關，但這種關係很少是完美的，這部分取決於軟化程度。例如，人造奶油（塗抹在麵包上時）比奶油更容易軟化，這使得即使最初的硬度值相等，人造奶油也更容易塗抹。

奶油可塗抹性測試裝置是一組精確匹配的 90 度陽模和陰模有機玻璃錐體。讓材料在下錐體中凝固，或用刮刀填充到下錐體。只需將材料壓實至消除透過有機玻璃錐體可見的氣泡即可，然後用平刀將表面刮平。不會對產品造成過度加工。該夾具配有五個可更換的陰錐樣品支架，可在測試前填充樣品，然後輕鬆鎖定在底座支架中，該支架位於匹配的上陽錐探頭正下方的正中央。樣品支架可儲存在冷藏或冷凍環境中，也可在室溫下使用。

只要材料沒有過度加工或攪打，不同的填充方式只會影響測試的早期階段。

此測試旨在測量的重要操作—鋪展性，僅發生在測試的後期階段。在這些階段，產品會從陽錐體和陰錐體之間擠出。錐形支架沒有提供產品填充或壓縮的位置，因此產品會在陽錐面和陰錐面之間向外流動。探針的退出或許能為理解黏合劑的行為提供一些見解。

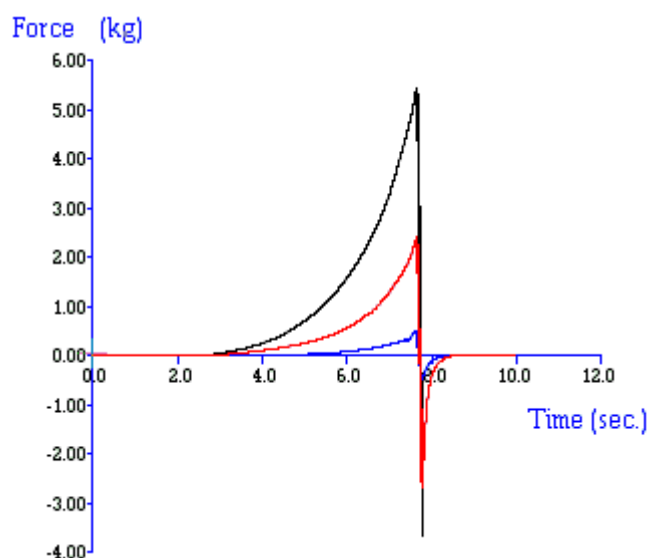
**樣品準備：**

將樣本放入陰錐體並向下壓以消除氣泡。在填充所有樣品架之前，請使用空的樣品架進行探頭校準程序（見下文）。用刀刮掉多餘的樣品，留下平整的測試區域。切勿在產品上施加過多的力。測試前，請將樣品平衡至指定溫度，例如 5°C。

**實驗設置：**

將重型平台放置在機器底座上，但此時無需固定。將底座支架放置在重型平台上，並擰緊螺絲將其鎖定到位。將空的陰錐樣品支架插入底座支架。向下移動陽錐探頭，使其幾乎完全插入陰錐樣品支架。當陽錐和陰錐幾乎接觸時，移動重型平台，使錐體精確對齊。此時擰緊重型平台的螺絲，將其固定到位。測試前，必須根據陰錐校準陽錐探頭，使每次測試的起點高度相同，例如高於陰錐 25.0 毫米。為此，請將陽錐向上抬起，使其略高於陰錐，然後選擇「校準探頭」。

出現提示時，輸入 25.0 毫米作為返回距離，然後點選「確定」。探頭會下降，剛好接觸陰錐，然後回到陰錐正上方 25.0 毫米的位置。控制探頭裝置可在更換陰錐並清潔陽錐後，快速且準確地重置此測試位置。每次測試必須從 25 毫米的起始位置開始。

**曲線圖：**

上述曲線是由三種不同類型的人造奶油在 5C 下測試得出的。

**實驗觀察：**

測試開始後，陽錐形探針會逐漸接近並刺入人造奶油樣品，直到樣品支架表面以上 2 毫米的深度，即探針從起始點移動了 23 毫米的距離。在刺入過程中，力會逐漸增加，直到達到最大刺入深度。此力值可視為該指定深度下的「硬度」。較硬的樣品也顯示出相應較大的面積，該面積代表執行剪切過程所需的總力。這兩個值已被證明可以將樣品的塗抹性（和硬度）按相同的順序排列，但對於某些樣品，其中一個值比另一個更合適。然後，探針繼續從樣品中抽出。

## 計算項目：

☑最大正力

☑面積(正)

## 結果：

Sample	平均最大正力 ' 堅固性 ' (+/- S.D.) (kg)	平均面積 ' 剪切功 ' (+/- S.D.) (kg·s)
A	5.08 +/- 0.54	6.26 +/- 0.83
B	2.35 +/- 0.04	2.61 +/- 0.04
C	0.53 +/- 0.02	0.44 +/- 0.02

\* 此處所說的“功(力\*時間)”與物理學中的“功(力\*距離)”不同。

## 備註：

- 為避免質構儀過載/欠載，必須精確對準錐體，且所選的穿透距離應始終比校準的探頭高度至少小兩毫米。
- 在兩次測試之間，只需從底座支架上取下陰錐體即可；請勿從重型平台上取下底座支架，否則陽錐體和陰錐體將需要重新對準。
- 在穿透過程中，可能會觀察到原本平滑的曲線上出現較大的凸起。這是由於產品內部的氣穴被壓縮所致，因此在填充陰錐體時，務必盡量減少氣穴的存在。
- 報告結果時，應始終指定測試溫度和校準高度（起點），以便進行比較。
- 在嘗試優化測試設定時，建議首次測試在最硬的樣品上進行，以預測所需的最大測試範圍，並確保測試力足以測試所有後續樣品。
- 參考文獻：

《油脂及含脂食品品質與穩定性評估方法》（K. Warner 和 N.A. M. Eskin 編），AOCS 出版社 (1994)。

《食品質構 - 儀器與感官測量》（H.R. Moskowitz 編），Marcel Dekker 編 (1987)。