

產品：檸檬凝乳

目標：比較豪華型和經濟型兩種檸檬醬的塗抹性(硬度)

動作模式：穿刺測試

測試模式：

速度	測試模式	啟點	目標	延遲
3mm/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：

許多人對測量食品（例如黃油、塗抹醬、花生醬、人造奶油、起司和奶油乾酪）以及非食品（例如乳液、乳霜、凝膠刮鬍膏、接縫劑、油脂等）的塗抹性感興趣。這些產品通常對剪切非常敏感，難以一致地進行測試準備。穿透和壓縮式測試是提供樣品硬度結果的簡單方法。然而，即使使用錐形探針，硬度測量也並非總是能夠很好地區分塗抹性，儘管過去曾使用過透過恆定載荷下的錐形穿透計算出的表觀屈服值，並且該值與塗抹性的感官評估結果相關。

硬度（或兩者同義）作為餐桌塗抹醬的一個獨立的感官特性，在其塗抹性的測定中是隱含的。餐桌塗抹醬質地的第一印像是其硬度，這是消費者用塗抹工具將其壓入產品時獲得的。從實用角度來說，塗抹性是指塗抹醬在麵包上薄而均勻地塗抹的難易度。硬度可以透過達到給定變形所需的力或在給定力作用下的變形量來衡量。雖然塗抹性也是在外部負荷下發生的變形，但它是一種更動態的性質。硬度和塗抹性的測量通常高度相關，但這種關係很少完美，這部分取決於軟化作用。例如，人造奶油（塗抹在麵包上時）比奶油更容易軟化，這使得即使硬度值最初相等，人造奶油也更容易塗抹。

奶油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。將材料放入下模中凝固，或用刮刀填充到下模中。只需將材料壓入足以消除有機玻璃錐體可見的氣穴的程度，然後用平刀將表面刮平即可。不會對產品造成過度的加工。該夾具配有五個可更換的陰錐形樣品架，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部陽錐形探針正下方的正中央。樣品架可冷藏或冷凍保存，也可在室溫下使用。

只要材料未經過過度加工或攪打，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—塗抹性，僅在測試的後期階段發生。在此階段，產品從陽錐形和陰錐形之間被擠出。錐形支架沒有提供可填充或壓縮產品的位置，因此產品會從陽錐形和陰錐形表面之間向外流動。探針的退出可能有助於了解黏合行為。

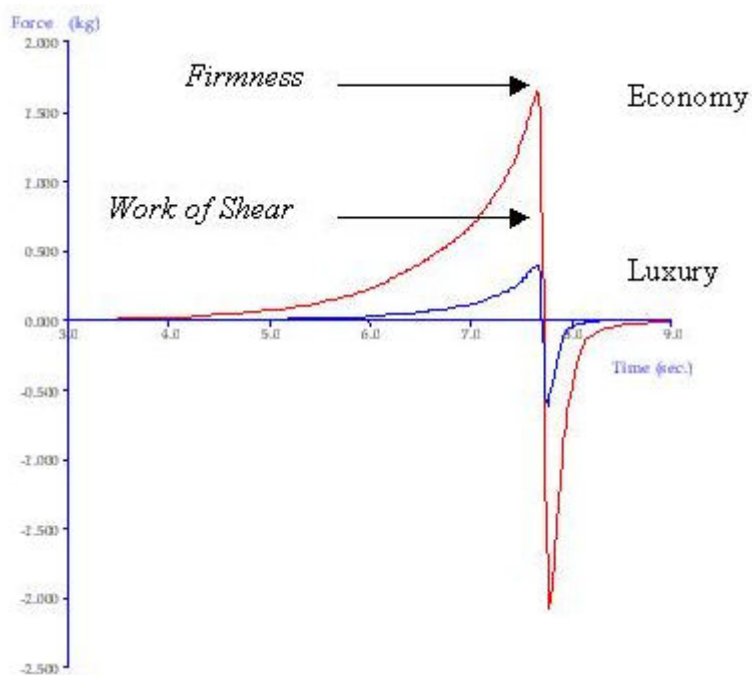
樣品準備：

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，但此時請勿固定位置。將底座支架放置在平台上，並透過擰緊螺絲鎖定到位。將空的陰錐樣品架插入底座支架。向下移動陽錐探頭，使其幾乎完全插入陰錐樣品架。當陽錐和陰錐幾乎接觸時，移動平台，使錐體精確對齊。此時請擰緊平台的螺絲，使其固定到位。測試前，必須根據陰錐校準陽錐探頭，以使每次測試的起點位於相同的高度，例如陰錐上方 25.0 毫米。為此，將陽錐向上抬起，使其略高於陰錐，然後選擇：校準高度。

出現提示時，輸入 25.0 毫米作為返回距離，然後按一下「確定」。探頭將下降，剛好接觸陰錐，然後返回到陰錐上方精確 25.0 毫米的位置。控制探頭裝置可在更換新的陰錐樣品並清潔陽錐後，快速且準確地重置此測試位置。每次測試都必須從此 25 毫米起始位置開始。

曲線圖：

上述曲線是在 5°C 下測試的豪華型和經濟型檸檬醬產生的。

實驗觀察：

測試開始後，陽錐形探針會逐漸接近並刺入樣品，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」。硬度較高的樣品也顯示出相應更大的面積，該面積代表了執行剪切過程所需的總力。這兩個值已被證明可以按相同的順序對樣品的可塗抹性（和硬度）進行排序，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：

樣品	平均最大正力 ' 硬度 ' (+/- S.D.)(kg)	平均面積 ' 剪切功 ' (+/- S.D.)(kg·s)
經濟型	1.6 +/- 0.2	1.4 +/- 0.2
豪華型	0.4 +/- 0.03	0.2 +/- 0.01

* 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。
- 在嘗試最佳化測試設定時，建議首次測試時使用最硬的樣品，以預測所需的最大測試範圍，並確保力值足以測試所有後續樣品。