

## 豆漿風味大不同～撇步在製程

作物改良科 助理研究員 任珮君、何昱圻 分機 253、261

黃豆 (*Glycine max*) 又稱大豆，為豆科大豆屬植物，古代稱作「菽」。「菽」為俗語「五穀豐收，百姓安樂」之「五穀」，由此可知黃豆在古代糧食安全及社會安定扮演一個不可或缺的重要角色。黃豆常被研磨及過濾，製作成豆漿，再製成豆花、豆皮、嫩豆腐、板豆腐、凍豆腐及豆乾等衍生性產品。你知道不同加工製程之豆漿風味大不相同嗎？以下將介紹3種常見豆漿加工製程，有興趣的民眾不妨在家動手做做看～

### 一、開始做試驗嘍～

#### (一) 材料與器具

材料	重量 (公克)
黃豆	600

器具及設備	數量 (個)
大鍋子	4
湯匙 / 攪拌棒	3
電子秤	1
果汁機	1
濾布	1
卡式爐 / 電磁爐	1
糖度計	1

#### (二) 試驗方法

1. 利用目視進行選別，挑除不良豆。秤取600公克黃豆，以清水洗淨，去除黃豆表面塵土及灰塵。秤取黃豆重量之2倍重的

水量，以水浸泡黃豆6小時以上，使黃豆充分吸水。

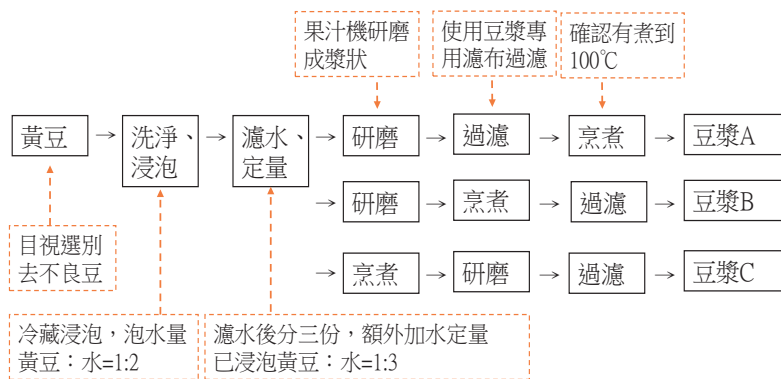
2. 倒掉浸泡黃豆的水，將已浸泡完成之黃豆均分為3份，分別加入定量的水（已浸泡黃豆：水=1:3），接著以不同加工方式進行處理：

(1) 製程A：生豆先研磨、過濾，再進行烹煮。

(2) 製程B：生豆先研磨、烹煮，再進行過濾。

(3) 製程C：生豆烹煮後，再進行研磨、過濾。

3. 記錄豆漿濃度（以糖度計測量）、豆渣廢棄率（秤重），以及品評風味。



▲圖 1. 測試不同加工製程對於豆漿品質之影響。

#### (三) 試驗結果

1. 黃豆吸水率會因為黃豆本身特性（品種、成熟度、新鮮度等）及浸泡條件（水質硬度、浸泡溫度及時間等）而有差異，吸水率約100%-140%。本次黃豆浸泡吸水率為121%。

## 2. 製作出來的豆漿：

- (1) 就濃度而言：製程B ( 11- 13 °Bx )  
>製程A ( 9-10 °Bx ) >製程C ( 7-9 °Bx ) 。
- (2) 就廢棄率而言：製程C ( 18%-22% )  
>製程A ( 13%-15% ) >製程B ( 10%-12% ) 。
- (3) 就風味而言：製程A為傳統豆漿店之風味，製程C豆腥味較弱，製程B風味介於兩者之間。



▲圖 2. 黃豆吸水膨潤體積變大。



▲圖 3. 製程 B 有最高濃度及最低之廢棄率。

## 二、加工小知識

### Q1：為什麼3種製程味道差這麼多？

A1：

1. 我們熟悉的豆漿味是黃豆經研磨後，氧

合酶 ( Lipxygenase ) 自黃豆細胞組織中釋出，與油脂進行氧化作用，產生「豆腥味」。該風味組成複雜，是由多種風味物質組合而成。

2. 製程A和製程B利用生豆進行加工，製程A之脂氧合酶作用時間較長，故「豆腥味」較明顯。製程B研磨後直接加熱，較易充分萃取黃豆中水溶性成分，故有較高之豆漿濃度及較低之廢棄率。製程C是將黃豆煮熟後再進行研磨，由於脂氧合酶結構遭熱破壞，無法進行氧化作用，故「豆腥味」不明顯。歐美國家比較不喜歡「豆腥味」，常使用製程C進行生產。

### Q2：傳統早餐店豆漿和超商豆漿分別是用哪個製程進行生產？

A2：

1. 傳統早餐店豆漿偏好使用製程A進行生產：
  - (1) 起泡性小：相較於帶渣豆漿，去渣豆漿起泡程度較小，可避免豆漿於烹煮後期溢出鍋外。
  - (2) 減少燒焦：豆渣比重大容易沈澱，若烹煮過程攪拌不均勻，很容易黏在鍋底而燒焦。
2. 超商豆漿使用製程A及製程B皆有：
  - (1) 食品工廠為建立標準化及規格化生產製程，會導入機械設備進行生產，確保生產品質均一，且符合食品安全衛生標準。
  - (2) 國人喜好含「豆腥味」豆漿，製程A及製程B皆有廠商使用，因廠商選擇之機型及製程不同，生產出來的豆漿風味

大不相同。

(3) 相較於傳統早餐店，食品工廠更在意以下事情：

- A. 提高生產效率：提高豆漿濃度有助於降低生產成本，及提高產品競爭力。
- B. 減少廢棄率：豆渣因含高量蛋白質及水分，容易滋生微生物，而發酵產生臭味。減少廢棄物重量及體積，以及開發再利用衍生性產品，有助於降低清運及處理之成本。



▲圖 4. 超商豆漿使用機械化生產製程 A 及製程 B 皆有相對應之生產機型。

Q3：為什麼豆漿的沸（沸騰）不是沸？

A3：

- 1. 豆漿加熱至約70°C左右，會開始出現大量氣泡，與我們常識認知「水煮到100°C

沸騰」有所差異，故以豆漿「沸騰現象」作為判斷基準，常有低估誤判之狀況。

2. 分析豆漿起泡之原因

(1) 熱對流：離鍋底較近之豆漿溫度高，受熱膨脹、密度變小，因而往上移動。上部豆漿溫度較低，受到推動開始往下沉，產生循環式的對流。部分空氣會於熱對流過程被帶入豆漿當中，產生氣泡。

(2) 大豆蛋白（Soy Protein）：如同雞蛋蛋白，大豆蛋白具起泡能力。大豆蛋白於烹煮過程發生結構形變而展開，大豆蛋白之疏水端與空氣結合，親水端與水溶液鍵結，吸附於豆漿表面形成氣泡。

(3) 皂素（Saponin）：其字根與肥皂（Sap）有關，如同肥皂為雙極性界面活性物質，具有起泡功能。皂素之疏水端與空氣結合，親水端與水溶液鍵結，於豆漿表面形成氣泡。

Q4：為什麼豆漿要煮熟才可以喝？

A4：

- 1. 抗營養因子(Anti-nutritional factors)是黃豆為避免受到病蟲害、動物等掠食者之攻擊，演化出來的產物。常見的抗營養因子包含，胰蛋白酶抑制劑（Trypsin inhibitors）、凝集素（Lectin）、抗原蛋白(Antigen protein)等。不少研究指出，生黃豆飼料會阻礙動物消化吸收能力，使動物出現噁心、嘔吐、腹痛、腹瀉、食慾不振、體重減輕等狀況。
- 2. 大部分抗營養因子是由蛋白質所組成，



充分加熱破壞其結構，可降低抗營養因子對人體及動物之影響。建議民眾在家自製豆漿時，可以利用溫度計確定豆漿至100℃後，持續加熱10-15分鐘，充分加熱再食用以策安全。

## Q5：煮豆漿需要注意什麼事項？

A5：

1. 注意泡豆子條件：泡豆目的是為了軟化黃豆組織，便於後續研磨成漿狀。一般常溫浸泡時間約6-8小時，然而，黃豆因含豐富的蛋白質，隨著浸泡時間的增加，常有生菌數過高之問題。若不急著當天研磨製作，可以將黃豆移入於冰箱中進行浸泡，利用冷藏低溫降低微生物生長速率。
2. 不要裝太滿：承裝量以五分滿為佳，建議預留起泡空間，可減少豆漿於烹煮後期因起泡而溢出鍋外。另外，額外添加消泡劑，亦可減緩起泡作用程度。
3. 起泡後轉小火：減少火力，可避免豆漿

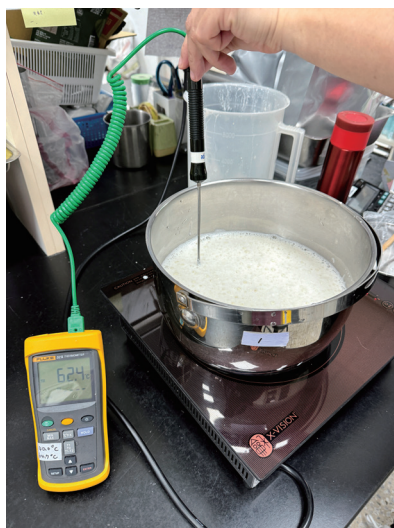
因起泡速度過快，而溢出鍋外。

4. 儘速食用完畢：豆漿為高蛋白質製品，容易滋生微生物而腐敗，應儘速食用完畢，或者是放入冰箱冷藏保存。

## Q6：怎麼量測豆漿濃度？

A6：

1. 常使用糖度計（Refractometer）進行量測。其操作原理是利用光線穿透豆漿，產生的折射角度變化，推估溶液中可溶性固形物含量，數值常以Brix表示，數值大，表示溶液之固形物含量高(濃度高)，反之數值低，表示固形物含量低(濃度低)。
2. 量測豆漿濃度時，以「無糖豆漿」進行量測較為準確。是因為糖的添加會影響光線折射角度，故常有高估之狀況。不同品種黃豆因糖、蛋白質、可溶性纖維等物質組成比例不同，製作出來的豆漿之糖度及風味會有微差異，建議多測試幾次累積豆漿濃度經驗值。



▲圖 5. 豆漿加熱至約 70℃左右會開始出現大量氣泡。



▲圖 6. 煮豆漿記得預留起泡空間。



▲圖 7. 糖度計常用於作為豆漿濃度粗估工具。