



美味佳節紅豆湯圓

組別：第9組

指導老師：邱銘傳老師

組員：

100034073陳俊霖

101034063許鈞凱

101034023謝子昕

101034001姜順然

摘要

- ▶ 準備材料
- ▶ 實驗設計
- ▶ 實驗步驟
- ▶ 實驗因子與實驗數據呈現
- ▶ 實驗結果與分析
- ▶ 成果展示
- ▶ 心得感想
- ▶ 參考資料



準備材料



紅豆



糯米粉



精鹽



紅糖

實驗設計

- 實驗目的：根據品管所學DOE方法，料理出口感最佳的紅豆湯圓。
- 假設：
 - 1：紅豆及湯圓在保存良好的條件下，口感並不會變化。
 - 2：每次料理時，瓦斯爐的火侯控制相同，各組紅豆在料理後軟硬程度相同。
 - 3：市售紅豆湯圓品質穩定。
 - 4：空氣濕度不影響口感
- 實驗方法：

列出下列4個**可控制因子**，進行分組實驗，並加以分析各因子對紅豆湯圓口感影響程度。

 - 1：紅豆與紅豆薏仁
 - 2：是否添加精鹽
 - 3：市售湯圓與自製湯圓
 - 4：是否進行悶煮

實驗假設



實驗步驟

泡紅豆



★同時開始料理紅豆湯!

將糯米粉加水後均勻混和



取10%生米粿團壓扁，放入水中煮至浮起，並呈現透明狀「熟粿」



將「粿粹」放入生米粿中揉成均勻光滑的米糰



揉成均勻米糰後，開始分小球搓成適當大小的湯圓



撒一些糯米粉在盤上，均勻混和



將煮熟的湯圓添加至紅豆湯，就大功告成囉！



實驗因子

| | 因子 | + | - |
|---|-------|------|-------|
| A | 紅豆湯配料 | 紅豆 | 紅豆加薏仁 |
| B | 鹽 | 加 | 不加 |
| C | 湯圓 | DIY | 市售 |
| D | 悶煮時間 | 30分鐘 | 0分鐘 |

實驗評分

| | 紅豆與薏仁 | 有無加鹽 | DIY與市售 | 有無悶煮 | y1 | y2 | y3 | Sum | Average | Variance |
|------|-------|------|--------|------|-----|-----|-----|------|---------|----------|
| (1) | - | - | - | - | 3.8 | 3.7 | 3.5 | 11 | 3.6667 | 0.22967 |
| a | + | - | - | - | 3 | 3 | 3.5 | 9.5 | 3.1667 | 0.08301 |
| b | - | + | - | - | 2 | 3.1 | 2.9 | 8 | 2.6667 | 0.34307 |
| c | - | - | + | - | 4 | 4.1 | 4 | 12.1 | 4.0333 | 0.00374 |
| d | - | - | - | + | 3.9 | 4.3 | 4.2 | 12.4 | 4.1333 | 0.04375 |
| ab | + | + | - | - | 3.5 | 3.4 | 3.7 | 10.6 | 3.5333 | 0.02369 |
| ac | + | - | + | - | 3.5 | 4 | 3.5 | 11 | 3.6667 | 0.08297 |
| ad | + | - | - | + | 3.5 | 3.5 | 3.7 | 10.7 | 3.5667 | 0.01298 |
| bc | - | + | + | - | 2.5 | 3.3 | 3.4 | 9.2 | 3.0667 | 0.24303 |
| bd | - | + | - | + | 2 | 3.2 | 3.6 | 8.8 | 2.9333 | 0.69363 |
| cd | - | - | + | + | 4 | 4 | 4.1 | 12.1 | 4.0333 | 0.00374 |
| abc | + | + | + | - | 4 | 3.8 | 3.9 | 11.7 | 3.9 | 0.01 |
| abd | + | + | - | + | 3.5 | 4.1 | 3.8 | 11.4 | 3.8 | 0.09 |
| acd | + | - | + | + | 4 | 4 | 4.1 | 12.1 | 4.0333 | 0.00374 |
| bcd | - | + | + | + | 2.5 | 3.5 | 4 | 10 | 3.3333 | 0.58667 |
| abcd | + | + | + | + | 4 | 4.1 | 4.3 | 12.4 | 4.1333 | 0.01113 |

數據分析

A: 紅豆湯配料

B: 鹽

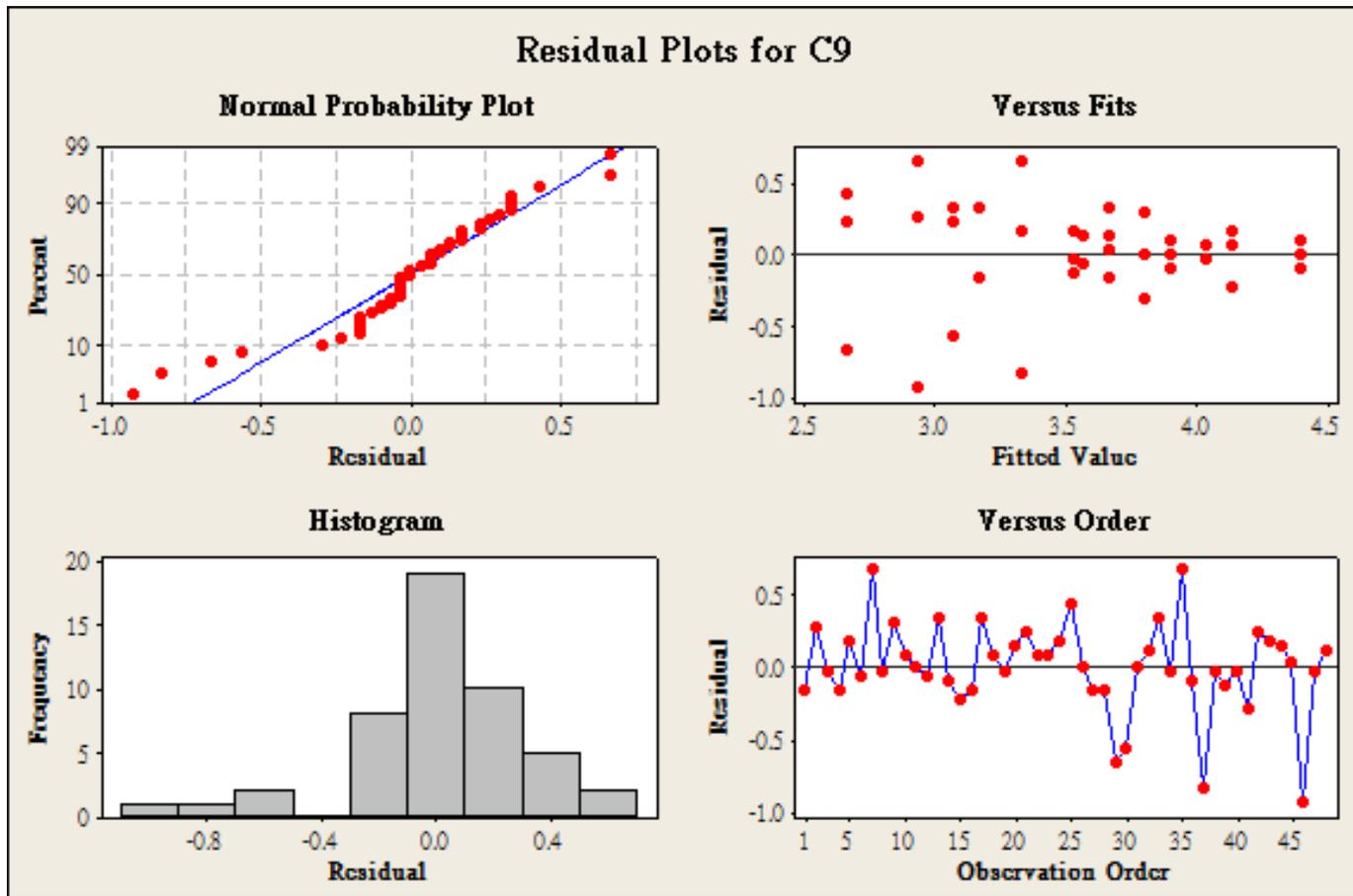
C: 湯圓

D: 悶煮時間

| Source | DF | Seq SS | Adj SS | Adj MS | F | P |
|---------|----|---------|--------|--------|-------|-------|
| A | 1 | 0.9075 | 0.9075 | 0.9075 | 6.44 | 0.016 |
| B | 1 | 1.3333 | 1.3333 | 1.3333 | 9.47 | 0.004 |
| C | 1 | 1.6875 | 1.6875 | 1.6875 | 11.98 | 0.002 |
| D | 1 | 1.2033 | 1.2033 | 1.2033 | 8.54 | 0.006 |
| A*B | 1 | 4.8133 | 4.8133 | 4.8133 | 34.18 | 0.000 |
| A*C | 1 | 0.1408 | 0.1408 | 0.1408 | 1.00 | 0.325 |
| A*D | 1 | 0.0533 | 0.0533 | 0.0533 | 0.38 | 0.543 |
| B*C | 1 | 0.0533 | 0.0533 | 0.0533 | 0.38 | 0.543 |
| B*D | 1 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | 0.01 | 0.939 |
| C*D | 1 | 0.0133 | 0.0133 | 0.0133 | 0.09 | 0.760 |
| A*B*C | 1 | 0.0533 | 0.0533 | 0.0533 | 0.38 | 0.543 |
| A*B*D | 1 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | 0.01 | 0.939 |
| A*C*D | 1 | 0.0833 | 0.0833 | 0.0833 | 0.59 | 0.447 |
| B*C*D | 1 | 0.1008 | 0.1008 | 0.1008 | 0.72 | 0.404 |
| A*B*C*D | 1 | 0.0075 | 0.0075 | 0.0075 | 0.05 | 0.819 |
| Error | 32 | 4.5067 | 4.5067 | 0.1408 | | |
| Total | 47 | 14.9592 | | | | |

最為顯著

殘差分析



主效應圖

A: 紅豆湯配料

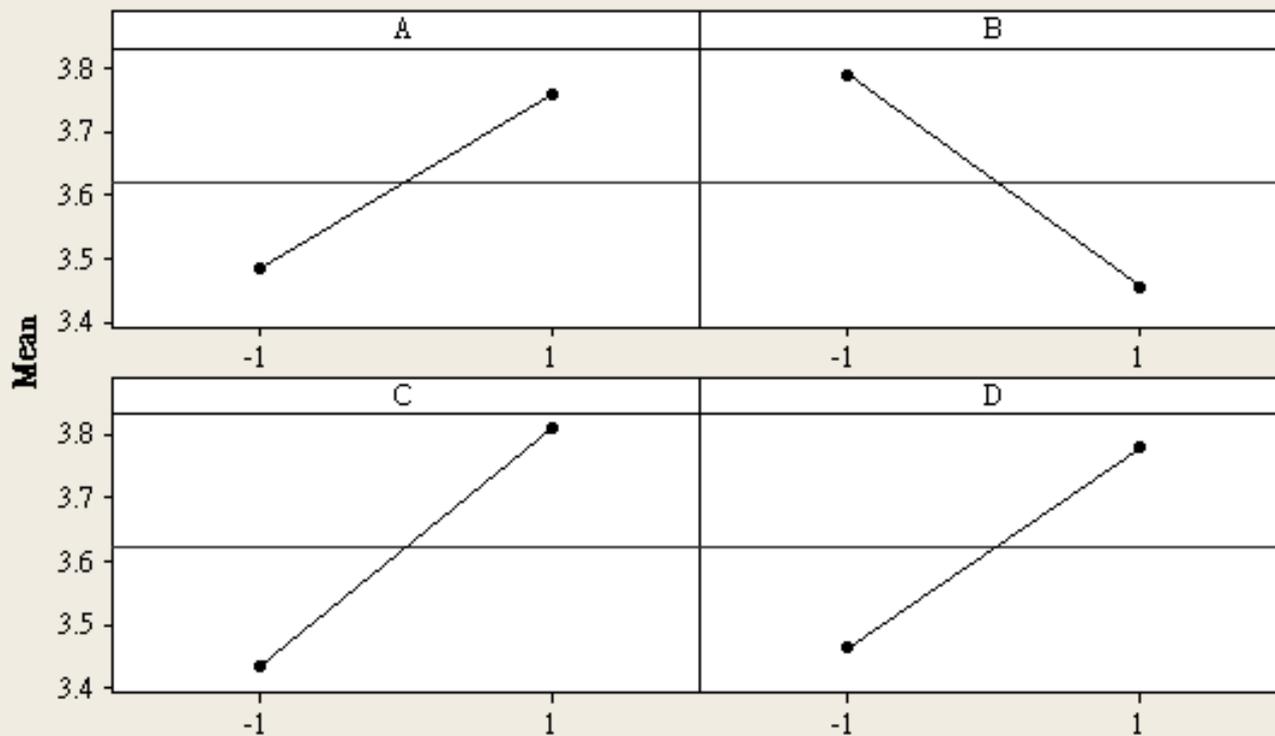
B: 鹽

C: 湯圓

D: 悶煮時間

Main Effects Plot for C9

Data Means



交互作用圖

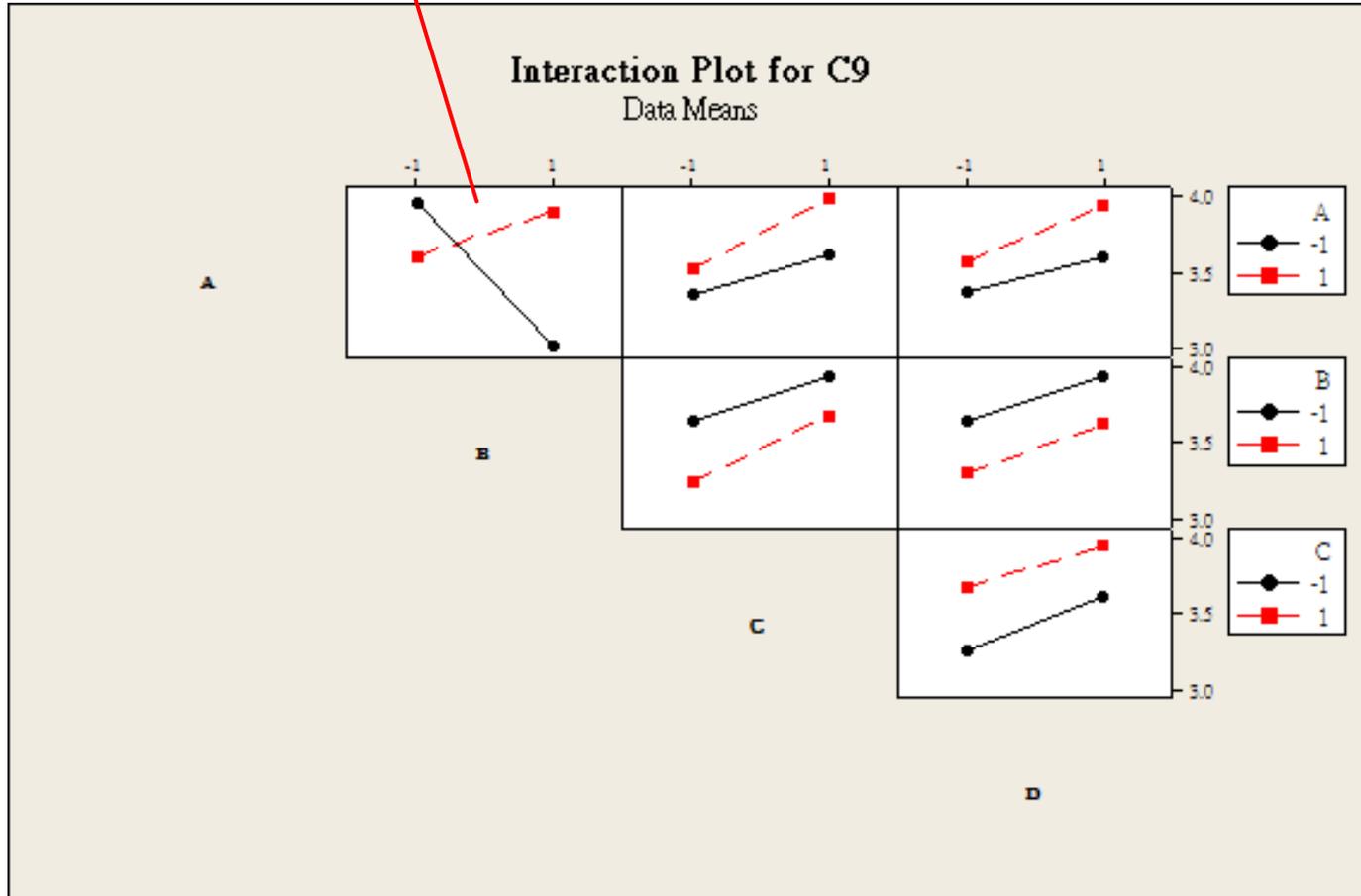
AB因子交互作用較為顯著

A: 紅豆湯配料

B: 鹽

C: 湯圓

D: 悶煮時間



實驗結果與分析

➤ 最大化效能

評比分數中，當紅豆、湯圓、悶煮時間都位於高水準，而鹽位於低水準時，紅豆湯圓的味道、口感最好。

顯著因子為紅豆、湯圓、鹽、悶煮時間。

- 紅豆若再加上薏仁，會掩蓋掉原本紅豆的香味，所以用純紅豆做出的紅豆湯較有味道。
- 自製湯圓因為搓揉時間久，口感比較Q。
- 我們發現添加鹽之後，並沒有達到預期的效果，造成反效果。
- 紅豆湯在悶煮後，會比較容易入味。

實驗結果與分析

➤ 最小化變異

- 1：原料採購來源相同
- 2：評分人員固定
- 3：同一人烹煮
- 4：所有程序皆依照標準作業流程進行

➤ 如何進行更好實驗

- 1：請專業且較有經驗的廚師來協助
- 2：湯圓大小要固定，避免大小上的差異影響口感
- 3：事先確定原料品質與新鮮度
- 4：拉長試吃間的時間間隔，或在試吃前吃薄荷糖(降低味覺麻痺)

成果展示



大家辛苦所獲得的成果!



該分個高下啦!



自家的湯圓真是沒話說!

心得

- 雖然我們之前有使用Minitab來進行作業，但在過程中只是將課本數據盲目輸入到程式中。透過這次報告，除了讓我們了解到些微改變可控制因子時，會影響到其數值(口感)，也了解每個數值其背後所代表的涵義。
- 透過這次報告，不但讓我們將上課所學的知識應用到實務上，也學會如何料理出一碗美味可口的紅豆湯圓，增加了一種生活技能！

參考文獻



➤ Minitab教學網站

<http://www.iem.yuntech.edu.tw/home/lab/qre/source/DOE/files/%E5%9B%A0%E5%AD%90%E5%AF%A6%E9%A9%97%E8%A8%AD%E8%A8%88%E5%88%86%E6%9E%90-Minitab%E6%93%8D%E4%BD%9C.pdf>

➤ 參考資料-湯圓作法

<http://match000.pixnet.net/blog/post/43342252-%E5%9C%A8%E5%AE%B6%E8%A3%BD%E4%BD%9C%E5%81%A5%E5%BA%B7%E7%84%A1%E8%89%B2%E7%B4%A0%E7%9A%84%E4%B8%89%E8%89%B2%E5%B0%8F%E6%B9%AF%E5%9C%93%E7%B5%A6%E5%AE%B6%E4%BA%BA%E4%BA%AB%E7%94%A8>

謝謝大家聆聽

試吃時間囉~