

# 甜心布朗尼

## Group 1

指導教授：邱銘傳

101034051 黃筱芬  
101034002 徐志偉  
101034031 吳翰昇  
100030011 李仲妮  
100030021 曾郁雯

# Outline

- 實驗背景
- 實驗內容
- 實驗作法
- 成品展示
- 變異數分析
- 結果分析
- 最大化效能
- 最小化變異
- 結論
- 參考資料

# 實驗背景

布朗尼堪稱最難做的甜點之一，身為銘傳的學生，就是要挑戰不可能，挑戰極限，超越巔峰。故選為此次品管project 2的題目。



# 實驗材料

## 原料：

1. 巧克力
2. 全蛋
3. 牛油
4. 低筋麵粉
5. 砂糖

## 器材：

1. 攪拌器
2. 鋁箔紙
3. 烤箱
4. 鍋子
5. 篩網



# 實驗內容

	因子	+	--
A	巧克力品牌	甘百世	terravita
B	蛋	一顆	半顆
C	麵粉	15g	10g
D	牛油	40g	20g

# 實驗作法

## □ 作法

1. 將巧克力、牛油、砂糖倒入鍋中，隔水加熱
2. 攪拌均勻後，加入蛋攪勻
3. 加入過篩後的低筋麵粉
4. 混和均勻後入模
5. 放入已預熱好的烤箱(140度C，40分鐘)



# 成品展示區





# 變異數分析

	A	B	C	D	滿意度
1	+	+	+	+	5.6
2	+	+	-	+	4.8
3	+	+	+	-	5.2
4	+	+	-	-	5.4
5	+	-	+	+	7.8
6	+	-	-	+	7
7	+	-	+	-	7.4
8	+	-	-	-	7.6
9	-	+	+	+	8.4
10	-	+	-	+	7.4
11	-	+	+	-	7.2
12	-	+	-	-	7.8
13	-	-	+	+	9.4
14	-	-	-	+	8.2
15	-	-	+	-	8.8
16	-	-	-	-	9

# 變異數分析

A-巧克力種類  
B-蛋  
C-麵粉  
D-牛油

## Analysis of Variance

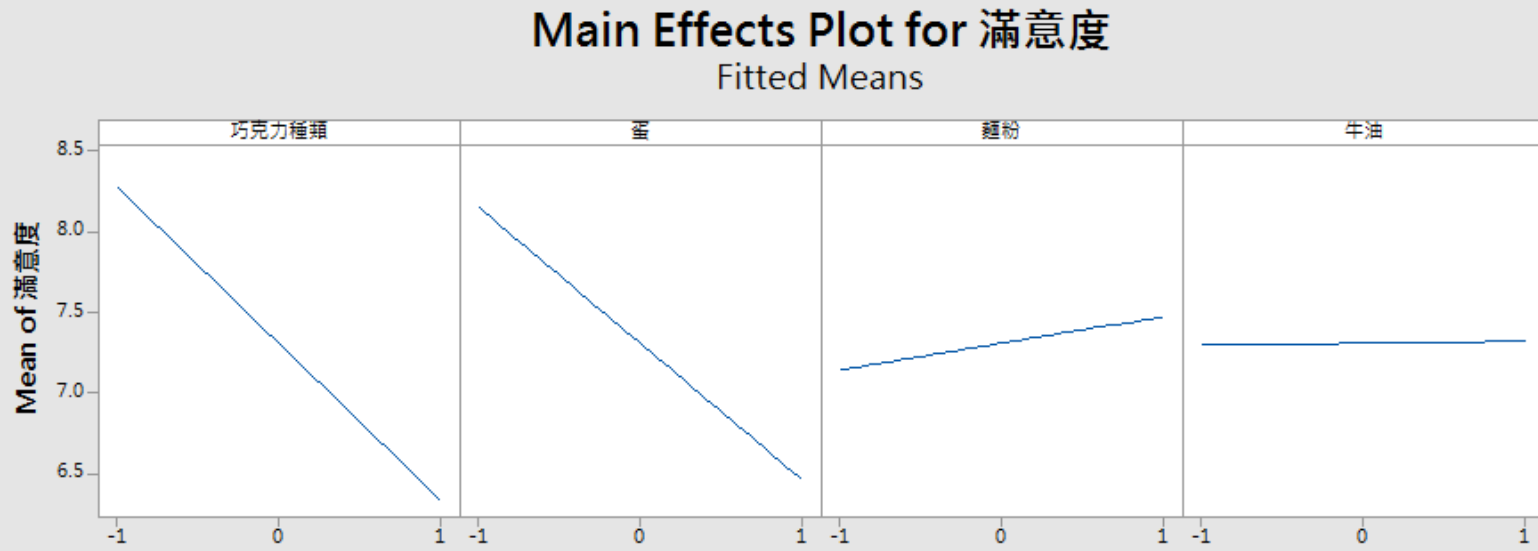
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Model	10	29.2850	2.9285	96.02	0.000
Linear	4	26.4700	6.6175	216.97	0.000
A	1	14.8225	14.8225	485.98	0.000
B	1	11.2225	11.2225	367.95	0.000
C	1	0.4225	0.4225	13.85	0.014
D	1	0.0025	0.0025	0.08	0.786
2-Way Interaction	6	2.8150	0.4692	15.29	0.004
A*B	1	1.1025	1.1025	36.15	0.002
A*C	1	0.0025	0.0025	0.08	0.786
A*D	1	0.0625	0.0625	2.05	0.212
B*C	1	0.0225	0.0225	0.74	0.430
B*D	1	0.0625	0.0625	2.05	0.212
C*D	1	1.5625	1.5625	51.23	0.001
Error	5	0.1525	0.0305		
Total	15	29.4375			

$F(0.05, 1, 15)=4.75$   
 $F > 4.75$  為顯著因子

$P < 0.05$  為顯著因子

可知巧克力種類(A)、蛋(B)、  
麵粉(C)、巧克力種類與蛋  
(A\*B)、麵粉與牛油(C\*D)為  
顯著因子。

# 結果分析—Main Effect

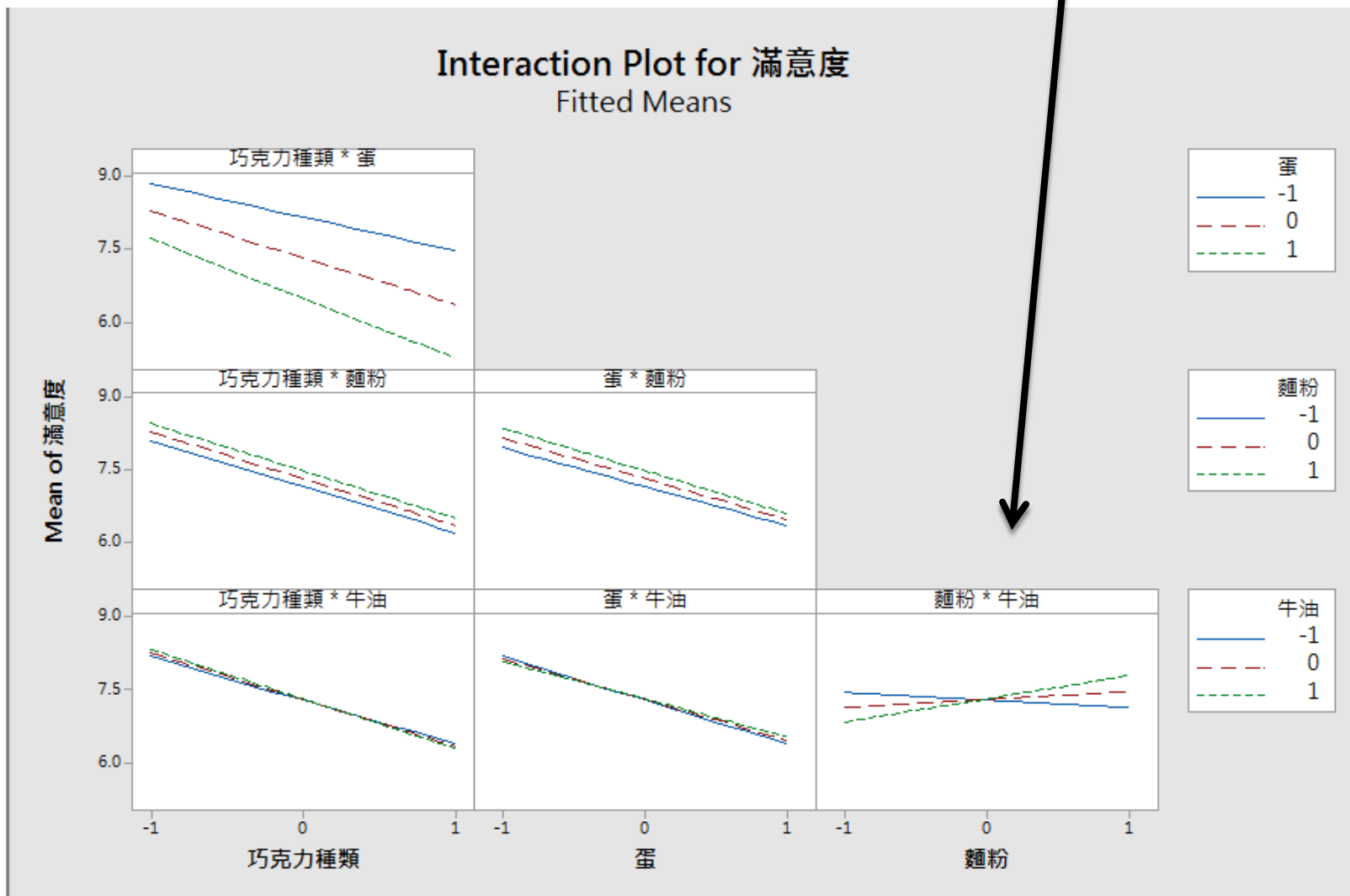


巧克力種類(-1)、蛋(-1)、麵粉(1)為最佳組合。

牛油的部分，量多或量少顯現的評分是一樣的，可能跟麵粉與牛油的交互作用有關係。

# 結果分析－交互作用

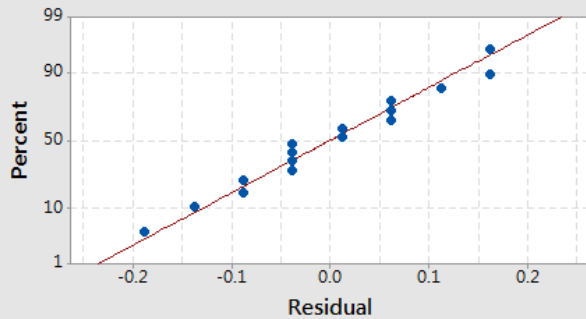
[麵粉與牛油]中，可觀察到明顯得交互作用。



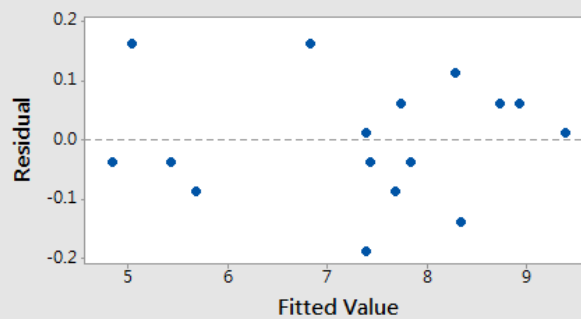
# 結果分析－驗證實驗設計的正確性

Residual Plots for 滿意度

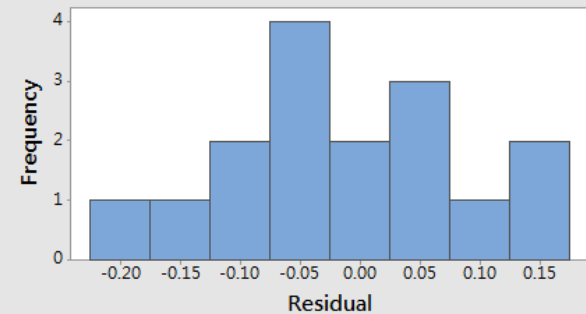
Normal Probability Plot



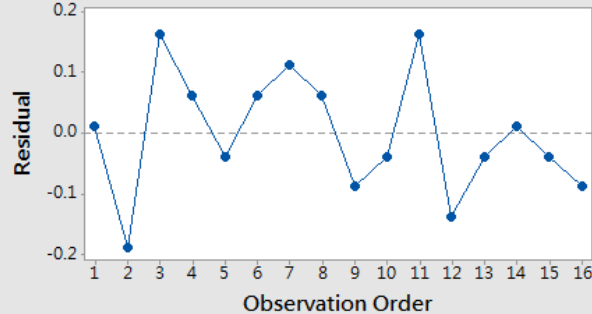
Versus Fits



Histogram



Versus Order



Histogram、Normal：殘值分布曲線類似常態分佈。

versus fits：可看出殘值為隨機分布。

Residuals versus order：沒有出現某種趨勢。

# 最大化效能

## 主因子水準評分：

巧克力種類、蛋這兩個因子處於低水準，而麵粉及牛油為交互作用的兩因子，處於高水準後，這樣即可做出甜心布朗尼。

## 顯著因子：

巧克力種類、蛋、麵粉、[巧克力種類\*蛋]，此四種為顯著因子，但牛油也會影響口感，牛油的量需跟著麵粉同增加同減少。

## 白蘭地提升檔次：

若在布朗尼中拌入少量白蘭地，完全提升至成熟神秘的口味。

# 最小化變異

實驗中存在一些無法量化的影響因子，無法完全免除干擾因素，可藉由其他方法來使其影響程度降至最低：

可能的原因	改善方案
模具的不同(鋁箔紙)	投入較高成本購置固定且專屬模具
倒入模具巧克力漿的量、深度不一	測量每一份漿倒入之重量
麵糊攪入空氣量不一	使用攪拌機攪拌
受試者喜好程度、味覺影響	無解

# 結論


- 1、顯著因子：巧克力種類、蛋、麵粉、巧克力種類與蛋、麵粉與牛油。
- 2、個人口感有些微影響，以牛油及麵粉量做調整。
- 3、放入烤箱的布朗尼，不論容器形狀大小，皆烤40分鐘最為美味。
- 4、最佳甜心布朗尼組合：  
巧克力種類(-)、蛋(-)、麵粉(+)、牛油(+)
- 5、未來展望：可嘗試紅酒與甜心布朗尼做搭配。



# 參考資料



品管課本



Q&A