

2023 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱：爆出新花樣

一、摘要

本次研究是想要了解在不同情況下（火力、加油與否、搖晃與否）爆爆米花，對爆米花的成功率、燒焦率、大小有什麼影響。經過我們多次實驗，發現大火成功率雖高，但是燒焦率也高；中火普遍成功率較高且燒焦率低；而小火基本不會成功，或是要花很長的時間；加油對爆米花的影響則是能讓加熱時間縮短，搖晃能使爆米花的大小較大、燒焦率變低。因此我們得知爆米花的最佳變因組合應是開中火、加油，並且搖晃。

二、探究題目與動機

去看電影時最常吃的零食就是香香甜甜的爆米花了，有一次我們在看完電影後突然有一個偉大想法：要怎麼樣才能讓爆米花爆起來是最成功的呢？只要找出最好的爆米花方法，我們就可以在家裡自己做自己喜歡的爆米花口味，於是經過我們的討論，決定以此為主題，立即展開實驗。

三、探究目的與假設

在我們觀察眾多影片及資料後，決定針對「火力大小」、「是否加油」以及「是否搖晃」藉以探討這些變因對於爆米花的成功率、燒焦率和大小的影響。因此提出了探究目的與假設如下：

目的（一）：探討「火力大小」對於爆米花的成功率，燒焦率及大小的影響。

假設 1：對爆米花成功率的影響，應該中火成功率最高，小火最低，大火次之。

假設 2：對爆米花燒焦率的影響，應該大火燒焦率最高，小火最低，中火次之。

假設 3：對爆米花大小的影響，應該大火爆出來的爆米花大小最大，小火最小，中火次之。

目的（二）：「是否加油」對於爆米花的成功率，燒焦率及大小的影響。

假設 1：加油應該會提高爆米花的成功率。

假設 2：加油應該會減少爆米花的燒焦率。

假設 3：加油應該會增加爆米花的大小。

目的（三）：探討「是否搖晃」對於爆米花的成功率，燒焦率及大小的影響。

假設 1：搖晃應該會提高爆米花的成功率。

假設 2：搖晃應該會減少爆米花的燒焦率。

假設 3：搖晃應該會增加爆米花的大小。

四、探究方法與驗證步驟

為了探討以上研究目的與驗證以上假設，我們設計的研究方法如下：

- (一) 從玉米粒中選出大小，形狀相似的玉米 50 顆。
- (二) 接著放在平底鍋中以大中小火、是否加油、是否搖晃，組合起來共 12 種不同的加熱方式爆開玉米，並計時。加熱時間設定為第一顆爆米花爆開的時間再加一分鐘，若時間超過五分鐘則以無法爆開計算。
- (三) 加熱後紀錄爆米花的成功率、燒焦率 and 大小。
 1. 成功率為玉米總數減去失敗的（未爆開、燒焦的）爆米花，再除以玉米總數。
 2. 燒焦率以爆米花上有無黑色明顯燒焦區分。
 3. 平均大小為隨機挑選爆開的十顆爆米花，測量大小後取平均。

五、結論與生活應用

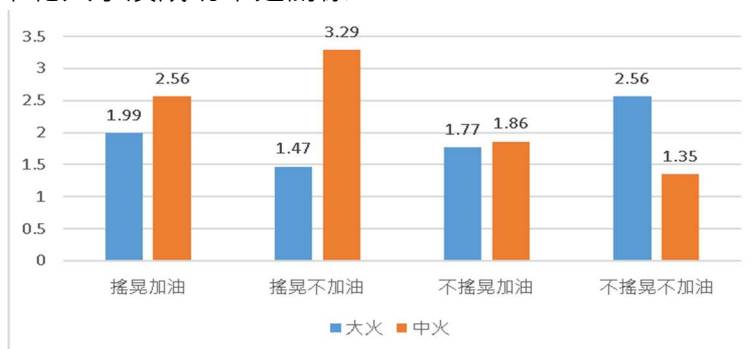
結果與結論：

利用不同加熱方式爆開玉米之爆米花大小、成功率及燒焦率之紀錄如下表（若加熱時間超過五分鐘玉米仍沒有爆開，紀錄為「X」，代表未成功）

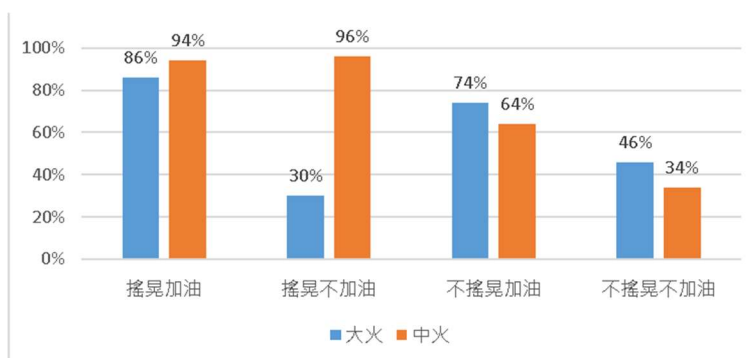
表一：實驗記錄表

		大火	中火	小火
搖晃	加油	燒焦率：24% 成功率：86% 大小：1.99cm	燒焦率：0% 成功率：94% 大小：2.56cm	燒焦率：X 成功率：X 大小：X
	不加油	燒焦率：0% 成功率：30% 大小：1.47cm	燒焦率：0% 成功率：96% 大小：3.29cm	燒焦率：X 成功率：X 大小：X
不搖晃	加油	燒焦率：80% 成功率：74% 大小：1.77cm	燒焦率：24% 成功率：64% 大小：1.86cm	燒焦率：0% 成功率：60% 大小：2.02
	不加油	燒焦率：100% 成功率：50% 大小：1.59cm	燒焦率：78% 成功率：34% 大小：1.35	燒焦率：X 成功率：X 大小：X

(一) 火力大小與爆米花大小及成功率之關係



圖一：火力大小對爆米花大小的影響 (cm)



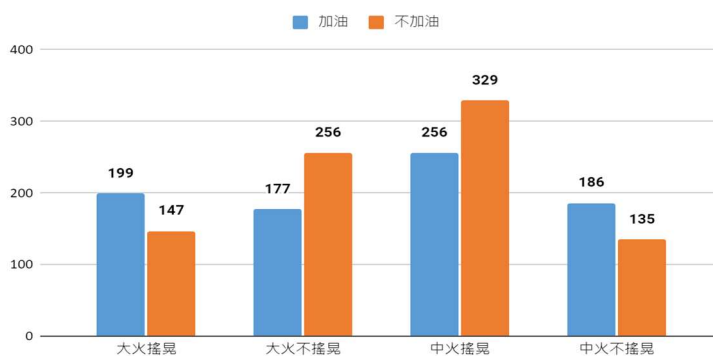
圖二：火力大小對爆米花成功率的影響

1. 結果說明：

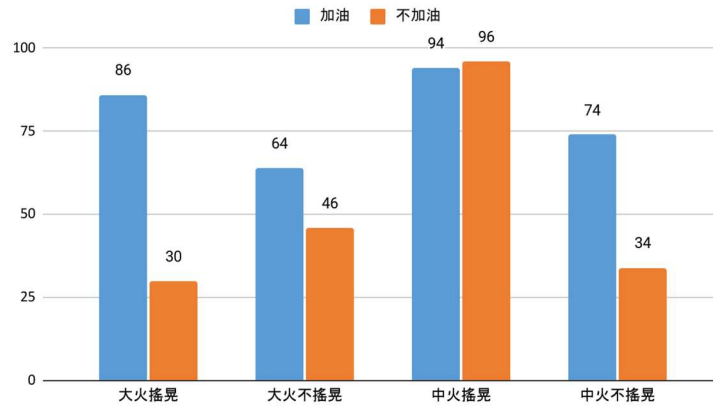
- (1) 爆米花大小：中火的爆米花普遍較大，但不搖晃不加油時，大火時爆米花較大（小火數據過少無法比較）。
- (2) 爆米花成功率：在搖晃時，不論是否加油，中火成功率皆比大火高；而在不搖晃時，不論是否加油，大火成功率皆比中火高。

2. 結論：根據以上結果，發現大火容易燒焦（失敗），小火不容易爆開（失敗），而中火的火力最適當，較容易成功。

(二) 加油與否與爆米花大小及成功率之關係



圖三：加油與否對爆米花大小的影響 (mm)

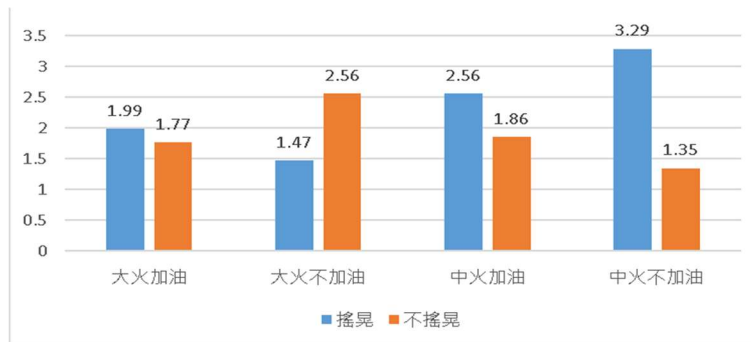


圖四：加油與否對爆米花成功率的影响

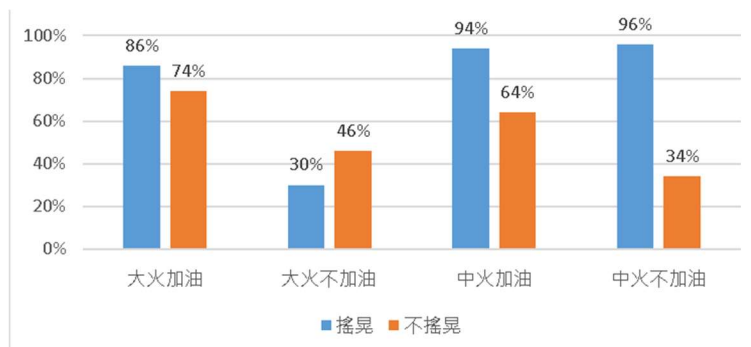
1. 結果說明：

- (1) 爆米花大小：加油與否與爆米花大小沒有明顯相關，但中火、搖晃、不加油的爆米花大小最大。（小火數據過少無法比較）
- (2) 爆米花成功率：加油成功率普遍較高（中火加油搖晃除外）結論：根據以上結果，發現加油可以提高爆米花的成功率，推測是因為加油使玉米粒均勻受熱，較易爆開。

(三) 搖晃與否與爆米花大小及成功率之關係



圖五：搖晃與否對爆米花大小的影响 (mm)



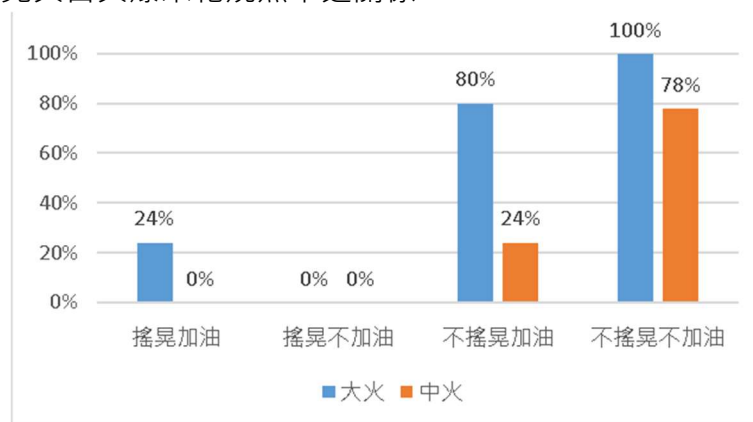
圖六：搖晃與否對爆米花成功率的影响

1. 結果說明：

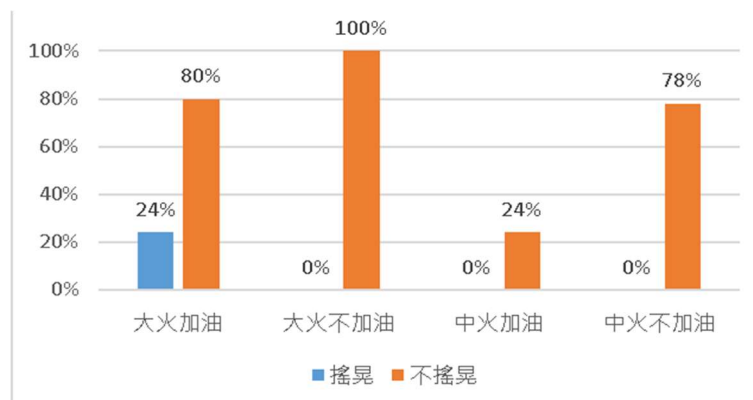
- (1) 爆米花大小：爆米花在大火、加油的情況下，有搖晃的會較大；在大火、不加油的情況下則較小)。而使用中火的爆米花，不亂是否加油，有搖晃的皆較大。
- (2) 爆米花成功率：在大火、加油時，有搖晃的爆米花成功率較高，但大火、不加油時，則是不搖晃的成功率較高；而使用中火時，不管是否加油，有搖晃的成功率都較高。

2. 結論：根據以上結果，發現在大、中、小火的情況之下，搖晃都能讓受熱比起不搖晃還均勻，變得更容易爆開；而且搖晃時做出的爆米花普遍比起不搖晃的還更大。

(四) 火力大小、搖晃與否與爆米花燒焦率之關係



圖七：火力大小對爆米花燒焦率的影響



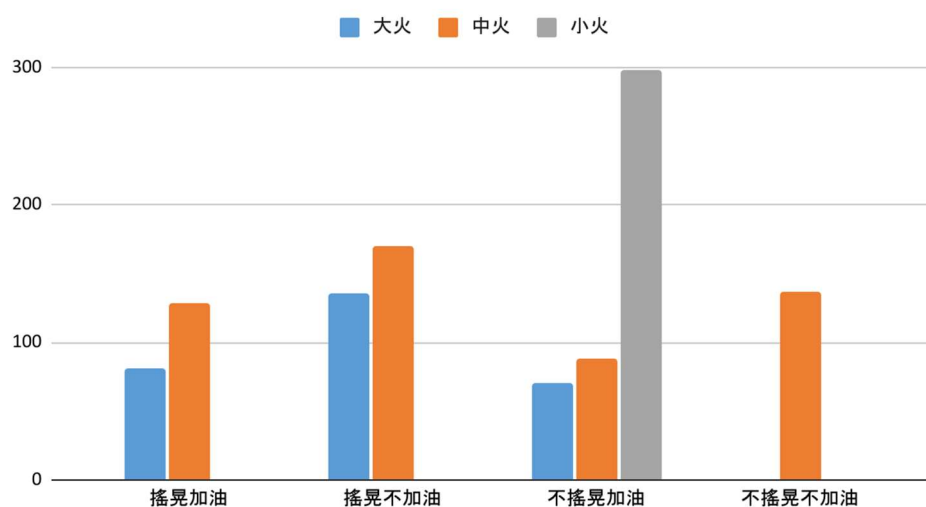
圖八：搖晃與否對爆米花燒焦率的影響

1. 結果說明：

- (1) 火力大時，爆米花燒焦率會比中火時來的高。
- (2) 搖晃也會影響爆米花的燒焦率：搖晃時的燒焦率比不搖晃時來的低許多，雖然在大火、加油時，雖有搖晃，爆米花還是會燒焦。

2. 結論：由結果可知，搖晃時，不管火力大小、是否加油，燒焦率都比不搖晃時低。所以如果要做爆米花，建議可以選擇大火和中火搖晃不加油的方式最適當。

(四) 搖晃與否、加油與否及火力大小與爆米花爆開時間之關係



圖九：搖晃與否、加油與否及火力大小對爆米花爆開時間的影響 (秒)

1. 結果說明：

(1) 由此圖可以看出爆米在大火、不搖晃、加油的情況下會爆得比較快，而小火、不搖晃、加油的情況下，爆的時間則是最慢的。

2. 結論：從圖九中可知，爆米花用大火會比中火爆的時間來得快，而小火只有不搖晃加油的情況成功，而其他情況皆無法爆開，又和大火、中火的情況相差甚遠。所以如果要做爆米花儘量避免使用小火。

生活應用：

根據實驗結果，我們知道了在中火、不加油、搖晃時的成功率是最高的，所以我們在這邊建議，如果想要在家自己實做爆米花，建議火力調中，要搖晃且要加油。

爆米花的營養十分豐富，有很多膳食纖維，富含礦物質、各類維生素，能防止便秘以及腸道病變；但爆米花澱粉含量相當高，建議適量攝取。如要食用，可以嘗試自己製作，盡量不要加過多調味料，對身體更好。

參考資料

- 好吃編輯社 (2015)。《**餐桌上的五穀雜糧百科**》。城邦文化出版。
- 古建國 (2008)。《**食物中的化學世界**》。國立臺灣科學教育館出版。
- 佐藤秀美 (2014)。《**用科學方式瞭解熱的為什麼**》。大境文化出版。
- 李敏 (2008)。《**五穀營養食用法**》。漢湘文化出版。