

選米煮飯學問大 初小組物理第一名

省立台南師範專科學校附屬國民小學

作 者：曾乃恒等42名

指導老師：城幸江、羅秀英



一、動機：

吃晚飯時，大家談著一天來的趣事。我一面吃，一面笑，一不留神，噴得滿桌是飯。媽媽看了，說：「你別小看這一小粒飯，它是農夫辛辛苦苦種出來的，你把桌上收拾一下吧！」我數了數，竟有二十幾粒飯。於是，我心中有個念頭：我一餐吃掉多少米？一粒米又有多重？一杯米要放多少水，才能煮出像電視廣告中所說的香噴噴，Q Q Q的飯來。………這些問題直在我腦中盤旋，但又不好意思開口，後來我實在憋不住了，終於鼓起勇氣

把心中的疑問告訴老師。老師看了我一下，微笑著說：「你能在最平凡的事裏發現問題，思考疑問，實在有研究精神，但老師也不知道這些問題的答案」。於是便請了許多同學，共同探討「米飯」的問題。

二、研究問題：

- 1.一粒米到底有多重？不同種類的米，每粒米的重是否相同？
- 2.不同種類的米，以那一種水量的水來煮才適宜？每粒米的吸水量又是多少呢？
- 3.以那一種炊具煮飯最適合人們的口味？
- 4.食米煮前浸水，煮後悶置是否會影響它的風味？
- 5.不同種類的米攪和著煮好吃嗎？
- 6.一碗裝有幾粒米？一口飯大約是幾粒米呢？

三、實驗材料：

- 1.天平、量筒、量杯、間熱式電鍋、直熱式電鍋、電子鍋、快鍋、瓦斯爐、碗、筷子、湯匙、燒杯、培養皿、茶杯。
- 2.八種不同種類的米：六十八年十一月左右登場的蓬萊米（簡稱新蓬萊）、六十八年五月左右登場的蓬萊米也就是八折公教米（簡稱公教米）、仙稻、胚芽米、尖形糯米、圓形糯米、糙米。

四、實驗方法和結果：

實驗 1：一粒米到底有多重？不同種類的米，每粒米的重量是否相同？

(1)方法：

- a.將不同種類的米，除去碎米或破損的米。
- b.精選過的米粒，每種任取 1000 粒，稱稱它的重量，每處理各重複三次，算它的平均數。
- c.為了使實驗更精確起見，我們將精選過的每種米，再任意取出 150 克（相當於家庭電鍋用的量杯滿杯的量）分別計算它的顆粒數，再求平均數，算法如下：
$$\text{重量} \div \text{顆粒數} = \text{每粒平均數}$$

(2)結果：

表一 不同食米種類重量與顆粒數的比較 單位：克

重量 處理	品名	新蓬萊	公教米	仙 稻	在 萊米	胚芽米	尖 糯米	圓 糯米	糙 米
1000 粒 平均米量		18.06	17.91	18.19	19.97	18.97	17.44	17.62	19.56
每粒平均		0.0181	0.0179	0.0182	0.020	0.0190	0.0174	0.0176	0.0196

表二

單位：克

重量 處理	品名	新蓬萊	公教米	仙 稻	在 萊米	胚芽米	尖 糯米	圓 糯米	糙 米
顆 粒 數		8006	8268	8183	7500	7977	8409	8341	7664
每粒平均		0.0187	0.0181	0.0183	0.0200	0.0188	0.0178	0.0179	0.0195

a.由表一、表二的統計數字顯示：

在萊米最重、糙米其次、新米因含水份較高，因此重於舊米，糙米未去糠所以每顆粒也較重些。

b.在實驗過程中，我們又觀察到：

仙稻「長得瘦瘦長長的」最惹人喜愛。糙米顏色土黃中略帶有青色，糯米呈白色，玲瓏可愛。

c.米裝進光滑透明的塑膠袋中，竟附着在塑膠袋上，並隨著手指的移動而跳動，這可能是靜電吸力的緣故吧。

實驗2：不同種類的米，以那一種水量來煮才合適？

(1)方法：

a.以間熱式電鍋煮米，米重各為150克。

b.水量分別為200cc.、240cc.、280cc.、320cc.

c.外鍋水量為30cc.、糙米為60cc.

d.煮後各悶置15分鐘。

e.煮熟後請老師、同學品嘗，然後調查品嘗結果，並把多數人的意見，以符號代替數字，填入表中。

(2)結果：

表三 不同水量煮熟的飯意見調查表

意見 處理	品名	新蓬萊米	公教米	仙稻米	在萊米	胚芽米	尖糯米	圓糯米	糙米
200 cc.	○				□	□			□
240 cc.		○	○						□
280 cc.					○	○	○	○	
320 cc.	△								○

註：適宜○ 太硬□ 太爛△

a.由表三中得知

- (a)新蓬萊米以200cc的水量煮成的飯最受歡迎因為品嘗的人認為這種飯，吃起來有彈性，能顯出QQQ的勁道來。
- (b)公教米、仙稻米、在萊米以240 cc.的水煮出的飯較受歡迎，其次是280 cc.。
- (c)尖糯米、圓糯米、胚芽米則以280 cc.的水量煮成的飯比較討好。
- (d)糙米卻需要320 cc.的水量煮出的飯才合大家的口味。

b.在品嘗中我們發現胚芽米、糙米甚受大家的喜愛，他們認為這兩種米，風味別具一格，似玉米又像麥片，另有一股香味。

實驗3：不同種類的米，每一顆粒的吸水量相同嗎？

(1)方法：

- a.將不同種類的米各稱150克，並分別計算它的顆粒數。
- b.以間熱式電鍋煮米，內鍋置水240cc.（相當於家庭電用的量杯一杯半的量）外鍋30cc.（量杯2刻）。
- c.將各稱好的米，不經洗滌放入鍋內蓋好，煮熟後悶15分鐘後開鍋蓋，並稱稱這飯的重量，再算每粒的吸水量。

d.計算方法：

$$\text{米吸水量的百分比} = \frac{\text{煮後重量} - \text{煮前重量}}{150 \text{ 克粒數}} \times 100$$

(2)結果：

表四 不同種類的米每粒吸水量的比較 單位：克

重量 項目	品名	新蓬萊	公教米	和稻米	在萊米	胚芽米	尖糯米	圓糯米	糙米
重 量	150	150	150	150	150	150	150	150	150
顆 粒 數	8006	8268	8183	7500	7977	8246	8151	7664	
煮後增加重量	143.5	195.0	160	162.5	157.0	163.5	158	143	
每粒平均重量	0.0179	0.0235	0.0210	0.0216	0.0196	0.0198	0.0193	0.0186	
吸 水 量 %	1.79	2.35	2.10	2.16	1.96	1.98	1.93	1.86	

a.由表四結果顯示：

以公教米的吸水量最多。在萊米其次、糙米最少。這由於舊米貯藏時間較久，水分較少，吸水量就增高。新米則相反了，糙米卻因為有「外衣」水分不容易滲進，吸水量自然緩慢，所以耗費煮飯的時間也較長。

b.在實驗過程中，我們觀察到：

各種食米或多或少都能在水中漂浮，但其中以糙米漂浮得最多。由此我們推想糙米外皮光滑又富油脂，是促進表面張力的效果。

實驗 4：以那一種炊具煮飯最適合人們口味？

(1)方法：

- a.準備間熱式、直熱式、電子鍋、快鍋各一個。
- b.以 150 克的公教米加水 270 cc (間熱式的電鍋從中取 30cc 的水置於外鍋)
- c.快鍋的米煮沸後火力減小，時間以沸騰後 3 分鐘熄火，電鍋讓它自動切斷電源為止。
- d.煮後各悶置 15 分鐘。
- e.四種炊具煮熟時間分別測定好。

(2)結果：

表五

項目 \ 烹具	間熱式	直熱式	電子鍋	快 鍋
時 間	14'05''	15'30''	13'15''	8'
飯 重 量	378	318	325.5	357.5

a.由表五顯示：

(a)快鍋煮的時間最短，直熱式的電鍋耗時最多，可見炊具不同，所耗費的時間也不一樣。

(b)間熱式電鍋，飯的重量最重。直熱式電鍋飯卻輕，由此可知，間熱式電鍋煮的飯含水量多，直熱式電鍋煮的飯含水量少。因此，我們可以依個人的喜好選擇炊具了。

b.從實驗中我們觀察到：

(a)直熱式電鍋和電子鍋的飯，底層都有一層淡黃色的鍋巴，但並不沾鍋，很容易舀出，這原因或許與水分有關係吧。

(b)我們所用的直熱式電鍋，鍋蓋中心是玻璃面，能很清楚的看到鍋內變化。米湯沸騰時泡泡忽而呈六角形，忽而呈五角形、四角形。由中心而擴展到四周，並折射出七彩的色光，真是新奇。

實驗 5：食米煮前浸水是否會影響它的風味？

(1)方法：

a.以八種不同種類的米為材料，重量各為 150 克。

b.水量分別為 200 cc.、240 cc.、280 cc.、320 cc.（註：這是實驗二測出各種最適宜的水量）為浸米的水量。

c.以間熱式電鍋蒸煮，悶置 15 分鐘。

d.浸水時間分別為 1 小時、2 小時、4 小時、6 小時、8 小時。

e.煮熟的飯請同學們品嘗，並表示意見。

(2)結果：

a.(a)百分之五十的同學認為浸水1、2小時與不浸水的飯吃起來並沒什麼分別（可能是我們年紀小，靈敏度不夠吧）。

(b)百分之四十的同學認為新蓬萊米質較柔軟，浸上6至8小時米粒太爛了，反而不好吃。

(c)糙米外皮堅厚，經長時間的浸泡，煮出來的飯頗受歡迎。

b.在實驗過程中，我們觀察到：

(a)米浸水後會慢慢「長大」顏色也由深而淡，而白。

(b)浸米的水時間浸得越久越混濁。

由此推想，米浸水後，就開始吸收水分了。

實驗6：煮熟後飯的悶置時間是否會影響它的風味？

不同的炊具，它的悶置時間是否相同？

(1)方法：

a.處理方法同實驗4。

b.悶置時間各為0（不悶置就打開鍋蓋）5,15,25,35,45分鐘。

c.煮熟的飯請同學們品嘗，並表示意見。

(2)結果：

表六 不同炊具悶置時間影響風味的比較

程度 炊具 / 時間	0	5	15	25	35	45
間熱式	□	□	○	○		△
直熱式	□	□	○	○		△
電子鍋	□	○		○		△
快鍋	□	□	○	○		△

註：適宜○ 熟度不夠□ 水分太多△

a.由表六得知：

- (a)不悶置和悶置過久的飯都不受歡迎，主要原因是不悶置的飯米心沒達透熟程度，很難下嚥，悶置過久的飯，鍋蓋上的蒸氣冷卻後落入鍋內以致水分過多，風味不佳。
- (b)大約悶置 15 ~ 25 分鐘的飯，最合人們口味。
- (c)炊具不同所需悶置的時間也不一樣，如電子鍋只悶 5 分鐘就很受人們的歡迎了。

b.從實驗中我們發現：

- (a)直熱式電鍋不悶置或悶 5 分鐘，鍋底均沾滿米飯，很難舀出。
- (b)越早打開鍋蓋，冒出的蒸氣越多。
- (c)電子鍋悶置 15 分時，鍋巴較厚，但時間越久，鍋巴卻反而消失了。

由此可知，悶置時間的長短和飯的風味有很大的關係。

實驗 7：不同種類的米，相互攪和著煮是否更好吃些？

(1)方法：

- a.以公教米和仙稻米，新蓬萊和胚芽米攪和著。
- b.各處理的米量均為 150 克。
- c.以電子鍋為炊具，自動切斷電源後，再悶置 5 分鐘。
- d.各處理攪和的比例是：

公教米% : 仙稻米%	公教米% : 仙稻米%
70 : 30	40 : 60
60 : 40	30 : 70
50 : 50	水量 270 c.c.

公教米% : 胚芽米%	蓬萊米% : 胚芽米%
70 : 30	40 : 60
60 : 40	30 : 70
50 : 50	水量 300 c.c.

(2)結果：

- a.多數的同學認為各攪一半能取得兩種米的優點，如米色比公教米為白，鬆黏適度，別具一番風味。
- b.多數的同學認為攪和的比例相差太多時，將失去攪和的意義，也達不到攪和的目的。
- c.一般認為蓬萊米太黏，胚芽米太粗糙經我們攪和著煮後，兩種米的缺點都消失了。因此，很受同學們的歡迎。
- d.在品嘗中我們發現同學們的味覺還相當靈敏，能很清楚的分辨攪和比例的多寡。

實驗 8：一碗飯裝有幾粒米？一口飯大約吃幾粒米呢？

(1)方法：

- a.公教米 450 克，內鍋水量 720 cc.，外鍋水量 60 cc.。
- b.以間熱式電鍋蒸煮，悶置 15 分鐘。
- c.煮好的飯平裝於吃飯的碗中。
- d.將裝好的飯，每一位同學端一碗，並以 10 cc. 的湯匙舀飯，看看到底可舀成幾口，送進嘴中。

e.計算方法：

$$\text{一口飯} = \text{一碗飯的米數} \div \text{一碗飯的口數}$$

(2)結果：

- a. 450 克米煮成飯，正好可平均裝成 6 平碗。
- b. 450 克 = 3 量杯
如此推算一杯正好可裝 2 平碗
- c. 一杯公教米 = 8268 粒 = 2 平碗飯
- d. 那麼 1 碗飯就是 = 4134 粒
- e. 根據記錄：一平碗飯平均約可吃 18 ~ 20 口，因此一口約可吃 200 ~ 230 粒飯。

五、研究心得：

- 1 從實驗中，我們知道不同種類的米，每粒的重量不一定相同，其中以在萊米最重，糙米其次，而米的顏色也互有差異。
- 2 米裝進光滑透明的塑膠袋中，能附著在塑膠袋上，若是手指靠

近袋面（不觸摸到袋子）米會跟著跳動。讓我們驚喜之餘，又多了一項玩「靜電」的遊戲了。

3. 每種米的吸水量不同，新登場的蓬萊米吸水量少，舊米的吸水量多，因此要看米的種類來增減煮飯的水量，不能照著一般量杯的指示「依樣畫葫蘆」。
4. 平日大家認為「八折的公教米」難以下嚥經這次實驗後，我們發現一杯「公教米」加水一杯半，悶15分鐘，照樣可以煮出香噴噴，「QQQ」的飯來。
5. 以快鍋煮飯效果不錯，只要火力控制得宜，煮得飯是既快又香，真是職業婦女的好幫手。
6. 有人說：「米浸水後煮格外好吃」但經實驗後，並不見得更好吃，況且米浸得太久，養分容易消失，所以「聽說」並不是很正確的標準答案。
7. 大致說來，悶置最適宜的時間是15～25分鐘，不過飯若多煮了，可以延長些時辰。
8. 不同品名的兩種米攪和著煮，可以嘗到另一番風味的飯，各位不妨試試看。
9. 我一餐得吃兩平碗飯，兩平碗就是150克，也就是8000多粒米，而一口也吞下200粒左右的米飯。哇！算一算！還真不少啊！
10. 根據營養學家的分析，胚芽米比白米營養高，這次實驗後，我們還發現它的風味很美。若是為了「其貌不揚」而不肯接納它的話，我們建議你，可以把它和白米攪著煮，一定可以收到「兩全其美」的效果。

評語：以日常生活為題材，頗具創意研究方法和實驗程序完整周密，結果顯示有條理。全班同學互助合作，對啟發科學研究興趣頗有意義。