

揭秘芋頭的手癢科學－ 教你優雅而不手癢的芋頭糕製作方法

作物改良科 助理研究員 任珮君 分機 253

說到芋頭，它絕對是農作物界最讓人「手癢」的矛盾大師之一，其防禦機制總讓徒手削皮的美食家們癢到想撞牆、叫苦連天。但是只要經歷蒸籠及油鍋之烈火淬鍊，它又會收起武裝，轉身成為那盤外酥內綿、讓人魂牽夢縈的芋頭糕（圖1）。究竟這場華麗的變身背後隱藏著哪些科學秘密？今天我們就來拆解這道傳統美食的微觀世界，歡迎有興趣的朋友「準備好手套」，跟我們一起動手做做看吧！

一、所需材料及器具

（一）製作材料

材料	數量 (g)	重量百分比 (%)
芋頭 ¹	1000	39.7
食用油脂 ²	適量	
配料		
蝦仁	20	0.8
香菇乾	20	0.8
水 ³	30	1.2
豬絞肉 ⁴	200	7.9
食用油脂 ²	適量	
米漿 ⁵		
在來粉	350	13.8
糯米粉	150	6.0
水	750	29.8
調味料 ⁶		
胡椒粉	適量	
食鹽	適量	
醬油	適量	
油蔥酥	適量	
小計	2520	100



▲圖 1. 芋頭糕的美味來自於烈火淬鍊。

¹芋頭：

1. 戴手套或者是以塑膠袋包裹手部進行削皮、切條及切丁備用。
2. 截切成不同尺寸的芋頭丁，可創造不同層次的口感。

²食用油脂：是指由植物或動物組織中提煉分離之油脂。

1. 常見植物油脂例如大豆油（沙拉油）、橄欖油及葵花油等。動物油脂例如豬油、雞油、牛油及奶油等。可以依自己喜好選擇使用油脂種類。
2. 食材中許多風味物質為脂溶性成分，利用食用油脂進行「爆香」，有助於將風味物質萃取出來。

³水：用於浸泡乾燥香菇。

1. 生鮮香菇為了常溫保存及增加風味，常會利用熱風乾燥降低水分含量，製備成乾燥香菇。浸泡香菇目的為讓乾燥香菇

復水恢復到質地柔軟之狀態，便於截切及調理處理。

- 香菇乾的香氣及風味於浸泡過程會釋放至水中，可將香菇水應用於烹煮芋頭，將香氣及風味回添至產品當中。

⁴豬絞肉：常見肥肉及瘦肉比例為3：7或4：6。

- 瘦肉是由一束束平行的肌肉纖維組成，瘦肉加熱後發生蛋白質變性，收縮的肌肉纖維會釋出些許水分，使得質地變得又硬又「柴」。

- 肥肉含有豐富的油脂，添加些許肥肉與瘦肉混合，可以減少肌肉纖維收縮之狀況，提高肉品的保水力，此外油脂本身就是風味物質，可提升產品的香氣及風味。

⁵米漿：添加目的是為了將芋頭黏著成糕狀。

- 在來粉及糯米粉比例決定糕體的質地。在來粉比例高者，糕體質地偏硬且鬆散，糯米粉比例高者，糕體質地偏柔軟且帶黏性。兩者可依個人喜好進行調整。

- 若希望糕體蒸煮後容易脫模及截切，在來粉及糯米粉建議混合比例為3：1或4：1。若希望糕體質地偏柔軟，適合家裡的孩童及長者食用，除了可以利用提高糯米粉比例外，亦可提高添加水量，調整糕體質地。糯米粉及添加水量比例越高，糕體質地越柔軟，但外觀比較不容易定型。

- 在來粉及糯米粉於冷水溶解度低，混合均勻後，容易又再次沉澱於鍋子底部，建議使用前再次攪拌，確認在來粉及糯米粉與水呈均勻混合狀，再與芋頭一同混合。

⁶調味料：依個人喜好適量調味。

（二）所需設備及器皿

設備及器皿	數量
承裝器皿	數個
塑膠手套（可用塑膠袋替代）	1 雙
削皮刀	1 個
菜刀及砧板	1 組
炒鍋及鍋鏟	1 組
湯匙	數個
電鍋	1 個

二、製作步驟



▲圖 2. 於鍋中倒入些許食用油脂，加入蝦仁進行爆香。



▲圖 3. 加入香菇末爆香。



▲圖 4. 加入豬絞肉焙炒至熟，即製成配料（移至承裝容器中備用）。



▲ 圖 5. 於鍋中倒入些許食用油脂，將芋頭煎至表面呈現出現 1 層硬殼。



▲ 圖 6. 加入浸泡香菇乾的水。



▲ 圖 7. 加入油蔥酥。



▲ 圖 8. 加入焙炒好的配料。



▲ 圖 9. 加入適量胡椒粉。



▲ 圖 10. 加入適量食鹽。



▲ 圖 11. 加入適量醬油進行調味，即可關閉火源。



▲ 圖 12. 將在來粉及糯米粉混合。



▲ 圖 13. 以水調製成米漿。



▲ 圖 14. 將米漿倒入鍋中與芋頭及配料混合。



▲ 圖 15. 開小火開始拌炒。



▲ 圖 16. 炒至開始出現黏度（預糊化）繼續拌炒，當阻力大至攪拌覺得吃力時，即關閉火源。



▲圖 17. 於電鍋內鍋壁塗抹些許食用油脂。



▲圖 18. 將糊化芋頭米糊移入電鍋內鍋當中。



▲圖 19. 以刮刀將芋頭米糊表面壓平。



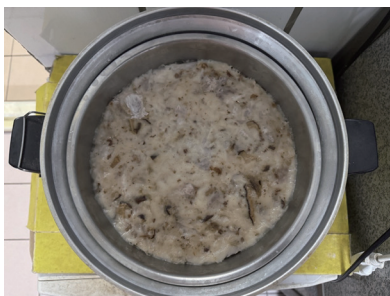
▲圖 20. 於電鍋外鍋加兩杯水。



▲圖 21. 將內鍋放入電鍋當中。



▲圖 22. 按下開關進行加熱。



▲圖 23. 加熱完畢即製成芋頭糕。



▲圖 24. 以刀具將芋頭糕切塊後，於平底鍋添加些許食用油脂，以小火將芋頭糕煎至兩面呈金黃酥脆狀態。



▲圖 25. 切割成小塊即可享用。

三、加工小知識

Q1：為什麼削芋頭手會癢？

A1：

削芋頭時出現手部發癢的現象，主要與芋頭組織中所含的草酸鈣針狀晶束體及刺激性蛋白質共同作用有關。芋頭屬於地下塊莖作物，是許多動物例如嚙齒類的食

物來源。芋頭為了降低被動物大量取食的風險，其組織中演化出刺激性的成分，可對口腔或皮膚產生不適反應，有效嚇阻掠食者再次食用。

芋頭表皮層及含有澱粉顆粒的薄壁組織之間含大量草酸鈣針狀晶體，這些微小且尖銳的結構，於徒手削芋頭時，與皮



▲ 圖 26. 戴上手套以削皮刀消除芋頭外皮。

膚接觸形成肉眼難以察覺的細微傷口。隨後，芋頭組織中的刺激性蛋白質便可經由這些微小破口滲入皮膚組織，引發局部發癢、刺痛或灼熱感。因此，削芋頭時若配戴手套或以塑膠袋包覆手部（圖26），可有效阻隔草酸鈣針狀晶束體與皮膚直接接觸，刺激性蛋白質失去了進入組織的門徑，就不會產生發癢等不適情形。

Q2：為什麼有人說芋頭削皮後一沖水，反而更容易發癢？

A2：

芋頭組織中所含的**草酸鈣針狀晶束體**本身不溶於水，但它會在沖水過程隨水流動，從原本接觸芋頭的部位，移動到手指縫及手腕等較容易忽略的皮膚區域。一旦這些部位被**草酸鈣針狀晶束體**刺穿產生細

微傷口，刺激性蛋白酶就會隨之滲入，導致發癢的範圍擴大，感覺就像是「越洗越癢」。

若在處理芋頭時即配戴手套，建立了一層「物理屏障」，將皮膚與草酸鈣針狀晶束體及蛋白酶完全隔絕。無論是否有水流帶動，**草酸鈣針狀晶束體**及刺激性蛋白酶皆無法滲透進入組織，從根本上杜絕引發致癢的機會。

Q3：為什麼芋頭加熱後就不癢了？

A3：

芋頭引起發癢的不適反應主要因子為刺激性蛋白酶，其主要組成成分為蛋白質，對熱相當敏感，當溫度升高至60°C-80°C以上，熱能會破壞蛋白質原有的立體結構，使原本隱藏於結構內部的基團外露，並促

使分子間形成新的鍵結，導致蛋白質結構發生不可逆的改變，進而喪失原有的生化活性。這種現象在科學上稱為「蛋白質變性」。

草酸鈣針狀晶束體的結構具熱穩定性，無法利用加熱進行破壞。但是可以透過加熱使刺激性蛋白酶失去活性，終止刺激性蛋白酶繼續作用，而抑制細胞組織之刺激，這也是為什麼「徹底加熱」這個步驟對於芋頭加工產品尤其重要，除了使芋頭組織變得質地綿密鬆軟之外，亦須兼顧食用安全性。

Q4：為什麼芋頭要預先煎製，再來製作芋頭糕？

A4：

這是為了維持芋頭丁的形狀及口感。芋頭在蒸煮過程，內部所含的澱粉會因大量吸收水分而發生「糊化作用」，質地變得綿密鬆軟。但是當芋頭與米糊共同蒸煮時，芋頭容易因吸入過多的水分，質地變得軟爛且失去口感。透過預先以食用油脂煎製，使芋頭丁表面水分迅速蒸發，形成一層微小的脫水硬殼，能有效保護芋頭與米糊於長時間蒸煮時，仍維持完整形狀。這就是為什麼高品質的芋頭糕常強調切開

看得到完整「芋頭顆粒」，而非芋泥狀。

煎製過程的高溫（通常高於150℃）會促使芋頭中的還原糖（例如葡萄糖及果糖等）及胺基酸發生梅納反應（Maillard reaction）。與此同時，糖類分子因高溫產生之脫水及聚合作用，會發生焦糖化反應（Caramelization），這不僅增添略帶甜感的香氣，並賦予芋頭表面誘人的褐色色澤，使整體風味更加濃郁且富有層次。

Q5：為什麼芋頭及米漿混合後，必須加熱至出現黏度（預糊化狀態）才能蒸煮？

A5：

為了建立穩固的膠體結構，將芋頭丁、配料、在來粉及糯米粉等食材均勻分布於膠體當中。因為食材的比重較水分大，若未預先進行預糊化處理而直接蒸煮，食材會因重力沈降，而沉澱於鍋底，產生「下層乾硬、上層稀軟」的現象。

透過蒸煮前加熱拌炒，使食材中部分澱粉分子吸水膨脹，產生的黏度就像膠水一樣，可以將食材黏在其中，這樣在蒸煮過程，食材就不會隨意位移，確保最終蒸出來的糕體質地均勻且細緻，每一口都能吃到芋頭的美味。