

變色茄子

高小組化學科第二名

桃園縣立新街國民小學

作者：呂怡芬、蔡怡燕
黃玉良

指導教師：胡寶緞、池景城

一、研究動機

有一天，媽媽不在家，爸爸叫我幫忙做菜。當我把茄子切開時，茄肉是白色的，可是當我把所有的茄子切好時，茄肉大部分變褐了！當爸爸把茄子煮好時，茄子却變成鐵銹一般的褐色了！

「茄子為什麼失去了艷麗的色彩？」

「媽媽煮的茄子為什麼顏色比較好看呢？」

於是我邀幾位同學一起研究這個問題，並請自然老師指導我們。

二、研究目的

- (一)探討茄子切開後變褐的原因。
- (二)怎樣防止切開的茄子變褐？
- (三)研究怎樣煮茄子，可防止茄子變褐？

三、研究器材

- (一)沙拉油、醋、檸檬汁、鹽、茄子。
- (二)鋁鍋、鐵鍋、不銹鋼鍋、瓷鍋、玻璃鍋、瓦斯爐、盤子、濾網等。

四、研究過程

[研究一]：切開的茄子，為什麼會變褐？

(實驗一)：切開的茄子變褐，需要光線嗎？

方法：將茄子切開後，各一條，置於不同環境中。

結果：

時間	5 分鐘後	10 分鐘後	20 分鐘後	結果
茄子的變化				
處理方式				
教室內	種子先變褐 部分茄肉變褐	種子和部分茄肉變褐	大部分變褐	○
陽光下	種子先變褐 部分茄肉變褐	褐色部分增加	大部分變褐	○
陰暗處	種子先變褐 部分茄肉變褐	褐色部分增加	大部分變褐	○

○：有變褐色 ×：沒有變褐

討論：

1. 把茄子切開後，靠近尾端的種子最先出現褐色，茄子上端比較慢出現變褐現象，可見較嫩的部分比較不易變褐。
2. 不管在教室內、陽光下、陰暗處，切開的茄子都會變褐，茄子的表皮仍呈紫色，沒什麼變化。
3. 光線對茄子變褐，沒什麼影響。

(實驗二)：切開的茄子變褐，需要空氣嗎？

方法：將茄子從中間剖開，各一條，置於不同環境中。

結果：

時間	5 分鐘後	10 分鐘後	20 分鐘後	結果
茄子的變化				
處理方式				
空氣中	部分變褐	褐色增加	出現大量褐色	○
保鮮膜封住	—	—	—	×
塗上沙拉油	—	—	—	×
塑膠袋中	部分變褐	褐色增加	出現大量褐色	○
大碗內	部分變褐	褐色增加	出現大量褐色	○

—：沒有變化 ○：有變褐色 ×：沒有變褐

討論：

1. 保鮮膜封住和塗上沙拉油的茄子，可以隔絕空氣，所以茄子切開後沒有變褐。

2. 塗油的茄子，因沾上油的顏色，茄肉呈淡黃色。

3. 空氣中、塑膠袋中、大碗內的茄子，因與空氣接觸，都有變褐；可見茄子變褐，需要空氣。

(實驗三)：切開的茄子變褐，是一種氧化作用嗎？

方法：利用五上自然課所學方法製造氧氣及二氧化碳來試驗。

結果：

氣體種類	氣體來源	變化情形			
		5分鐘後	10分鐘後	20分鐘後	結果
氧氣	雙氧水和二氧化錳交互作用	出現褐色	褐色增加	出現大量褐色	○
二氧化碳	小蘇打粉和醋交互作用	—	—	—	×
空氣	空氣中	出現小部分褐色	褐色增加	出現大量褐色	○

—：沒有變化 ○：有變褐色 ×：沒有變褐

討論：

1. 放在純氧袋中的茄子最易變褐，放在二氧化碳中的茄子沒有變褐，空氣中的茄子也變褐了！可見茄子變褐，需要氧氣。

2. 茄子變褐，是一種氧化作用。

資料搜集：

茄子含有單寧的成分，單寧是一種化學物質，易與氧產生化學作用，所以切開的茄子，置於空氣中，易氧化而變褐色。

[研究二]：怎樣防止切開的茄子變褐？

方法：將茄子約5公分切一段，每段切4片，隨機抓取等量，浸泡在不同溶液中，5分鐘後撈起觀察茄子的變化。

結果：

時間 茄子的變化 處理方式	5 分鐘 後	10 分鐘 後	15 分鐘 後	20 分鐘 後	30 分鐘 後	溶液浸泡後的 顏色	結果
5% 食鹽水	—	—	—	—	—	淡褐色	×
稀檸檬汁	—	—	—	—	—	極淡的褐色	×
5% 醋汁	—	—	—	—	—	極淡的褐色	×
5% 小蘇打 溶液	—	—	—	—	—	褐色較深	×
冰水	—	—	—	—	—	淡褐色	×
清水	—	—	—	—	—	淡褐色	×
濃醋汁	—	出現褐色	褐色增加	褐色增加	褐色增加	淡褐色	○

—：沒有變化 ○：有變褐色 ×：沒有變褐

討論：

1. 用保鮮膜封住，塗油可防止茄子變褐，而和空氣接觸的茄子會變褐（如研究一之實驗二）。
2. 浸泡 5% 食鹽水、稀檸檬汁、5% 醋汁、稀小蘇打溶液、冰水、清水的茄片不變褐。尤其是浸稀醋汁、稀小蘇打溶液的茄子較白。
3. 浸泡濃醋汁的茄片會變褐，可見 PH 值會影響茄片的「褐變」。
4. 浸泡過茄片的溶液大都呈淡褐色，因茄子切片後，其中所含的單寧和色素容易溶解在溶液中。
5. 茄子表皮的色澤，看不出變化。

資料搜集：

浸泡食鹽水等的茄片，可防止變褐，是因為茄片的酵素被破壞，而失去活性，無法產生氧化作用。

[研究三]：怎樣煮茄子，才能防止茄子變褐？

(實驗一)：那一種煮法較能防止茄子變褐？

方法：將茄子切成小片，浸冷水後，隨機抓取等量，分別用熱油炸、沸水加蓋煮，熱油炒後燜煮，三分鐘後撈起。（都用中火）。

結果：

時間 茄子 的變化 處理方 式	撈起後	5 分鐘 後	10 分 鐘後	20 分 鐘後	吃起來的感覺	結 果
油炸	皮暗紫色，亮亮的，肉白色	—	—	—	香香的，茄皮稍硬	×
水煮	皮紫色，色稍淡，茄肉白色	—	—	—	有甜味，很軟，水分多	×
炒後燜 煮	顏色不均，部分變褐	部分變 褐	部分變 褐	部分變 褐	味尚佳，顏色較差	○

—：沒有變化 ○：有變褐色 ×：沒有變褐

討論：

1. 油炸的茄子，茄子皮暗紫色，油亮亮的，色美、味香；但炸茄子的時間要控制得宜，否則易燒焦。
2. 水煮的茄子，含水分較多、較軟，撈起瀝乾水分後，茄子表皮出現許多小皺摺。
3. 高溫、短時間煮的茄子，可維持茄子表皮漂亮的紫色，茄肉不變褐。
4. 炒茄子，因茄子受熱不均，色不一，部分變褐，部分不變褐。
5. 炸過茄子的油，清清的，顏色看不出變化；水煮的茄子，色素易流失，茄子表皮色澤較淡，煮汁呈淡淡的紫褐色；炒後再燜煮的茄汁淡褐色。

資料搜集：油能在茄子的切口及表皮形成一層油膜，保持茄子表皮的色素及所含的單寧不致於流失。

(實驗二)：用沸水煮茄子，鍋子加蓋與不加蓋，對茄子變褐有影響嗎？

方法：在鋼鍋加水 500cc，煮沸後，放入定量切成小段的茄子，煮四分鐘後撈起。

結果：

時間 茄子的變化 處理方式	撈起後	5 分鐘後	20 分鐘後	吃起來的感覺	結果
加鍋蓋	整段茄子呈紫色	—	—	軟軟的，味美多汁	×
不加鍋蓋	茄子一面呈紫色一面變褐色	褐色加深	褐色加深	變褐部分較硬，味較差	○

—：沒有變化 ○：有變褐色 ×：沒有變褐

討論：

1. 加蓋煮的茄子，整條熟透，顏色為紫色，沒變褐。
2. 不加蓋煮的茄子，因蒸氣散失，鍋內溫度較低，且浮在水面上的茄子與空氣接觸，所以在鍋內就已變褐了！變褐部分沒熟，吃起來硬硬的。

（實驗三）：用不同的水溫煮茄子，對茄子變褐有影響嗎？

方法：在冷水（約 20℃）、溫水（約 50℃）、沸水（約 100℃）三種水溫中，放入等量的茄子，並加上鍋蓋，用中火分別煮到水沸後三分鐘撈起茄子。

結果：

時間 茄子的變化 處理方式	撈起後	5 分鐘後	10 分鐘後	20 分鐘後	吃起來的感覺	結果
冷水	部分茄子變褐	褐色增加	全部變褐	全部變深褐色	有怪味，不好吃	○
溫水	茄子皮紫褐色	紫褐色	部分變褐	大部分變褐	茄子較爛，味較差	○
沸水	茄子皮紫色，茄肉白色	—	—	—	味美熟透	×

—：沒有變化 ○：有變褐色 ×：沒有變褐

討論：

1. 茄子放入時的水溫，會影響茄子煮熟時的色澤及味道。
2. 水沸後放入茄子，加蓋煮 3 分鐘撈起，茄子的色、味最佳。

資料搜集：

高溫、短時間加熱，可破壞植物酵素的活性，熱均勻的傳導於植物內部，就是「殺菁」的操作，可防止蔬果變褐。

（實驗四）：煮茄子的時間，對茄子變褐有影響嗎？

方法：在同一鍋中，放水 500cc，水沸後放入等量切片的茄子煮，共煮三次，都用中火。

結果：

煮的時間	茄子的變化	吃起來的感覺	結果
1 分鐘	沒熟，撈起後，迅速變褐	茄子硬硬的，有怪味	○
3 分鐘	熟透，茄子皮暗紫色，肉白色	軟軟的，有甜味	×
6 分鐘	太爛，茄子皮褪色，有些變褐	茄子太爛，淡而無味	×

○：有變褐色 ×：沒有變褐

討論：

1. 3 分鐘煮出來的茄子，色、味較佳，並可避免營養過分流失。煮茄子的時間太長或太短，都無法煮出色、味佳的茄子。
2. 「溫度」會使茄子變褐，加溫而煮不好的茄子，皮和肉都變成鐵銹一般的深褐色，比沒煮而氧化後的茄子變得更褐！

（實驗五）用不同質材的鍋子煮茄子，茄子顏色會不同嗎？

方法：用鐵鍋、鋁鍋、不銹鋼鍋等鍋煮茄子，煮法一致，水沸後放入茄子，用中火煮至水再沸後三分鐘撈起。

結果：

時間	撈起後	5 分鐘後	10 分鐘後	1 小時後
茄子的變化				
鍋子				
鐵鍋	切口呈青紫色 茄肉微青	青紫色增加	青紫色增加	青紫色很明顯
鋁鍋	切口呈青紫色 茄肉微青	青紫色增加	青紫色增加	青紫色很明顯

不銹鋼鍋	茄子皮暗紫色 茄肉白色	—	—	—
玻璃鍋	茄子皮暗紫色 茄肉白色	—	—	—
瓷鍋	茄子皮暗紫色 茄肉白色	—	—	—

—：沒有變化

討論：

1. 鐵鍋、鋁鍋煮的茄子，切口呈青紫色，煮好放在空氣中放置越久，顏色越青。
2. 不銹鋼鍋、玻璃鍋、瓷鍋煮的茄子，顏色較佳，不會變青紫色。
3. 用鐵鍋、鋁鍋炸茄子，茄子沒有變成青紫色的現象；因為油炸時，油可以防止茄子的色素、單寧等成分流失。

資料搜集：

茄子皮所含的色素及茄子所含的單寧等成分，會與鐵離子、鋁離子結合，而變成青紫色。

五、結論

- (一) 茄子果皮的暗紫色，是一種花青素，花青素相當不穩定，易受氧化、PH、溫度等因素影響而變褐。
- (二) 茄子含有單寧，有澀味。切開後，易變褐，是和空氣中的氧氣產生化學作用的結果。
- (三) 防止茄子變褐的方法很多，如浸泡稀鹽水、稀檸汁、稀醋汁、隔絕空氣、高溫破壞酵素等，一般家庭主婦常將切好的茄片泡在清水或鹽水中數分鐘再煮。
- (四) 煮茄子時，以高溫、短時間煮出來的茄子，較能保持原色，吃起來較好吃。
- (五) 煮茄子時，要等水沸了再放入茄子，並立刻蓋上鍋蓋，保持鍋內高溫，使熱均勻的傳導於茄子內部，才不致變褐。
- (六) 煮茄子的時間要控制恰當，才能煮出顏色漂亮的茄子。加溫而沒煮全熟的茄子，最易變褐，褐色最深；煮茄子的時間太長，會將茄子的色素、養分及美味等煮掉。
- (七) 鋁鍋、鐵鍋煮出來的茄子，切口呈青紫色，放置時間愈長，青紫色愈明顯，

因為茄子的色素及所含的單寧，會與鐵離子、鋁離子結合而變成青紫色，可改用不銹鋼鍋、玻璃鍋、瓷鍋等鍋子煮。

(八)油炸的茄子，色澤艷麗。用鋁鍋、鐵鍋炸茄子時，茄子的表面會形成一層油膜，使色素、單寧等不易溶解，所以茄子沒有變青紫色，能保持美麗的原色。

六、參考資料

- (一)食品化學 緒光清著。
- (二)蔬菜食譜 日本好家庭財團法人原著。
- (三)烹飪錦囊 許桂寧譯。
- (四)國民小學自然課本第九冊。
- (五)中華民國 30 屆、31 屆中小學科展優勝作品專輯。
- (六)植物的生態 泉源出版社。

評語

本研究對茄子變褐有相當深入的探討，其中包括光線、空氣、溫度、煮鍋材料對茄子變褐影響。本研究成果豐碩，思考細密值得鼓勵。