

早熟的包娜娜

初小組生物科第三名

台北縣埔墘國民小學

作者：吳書毅、林彩黛
洪佃玖、吳依凡
指導教師：張秀美、郭達祥

一、研究動機

去年暑假我隨父母到南投的外婆家玩，外婆家種了許多香蕉。要回台北時，外婆送我們一袋綠香蕉，並告訴媽媽一定要用香來悶熟。回家後因為香蕉很多一次吃不完，媽媽就先拿一把來悶，大約悶了一天後，再拿起來放在桌上，經過四天，我發現悶過的香蕉，果皮已轉黃，有一些斑點，吃起來很甜很香。而沒悶的香蕉，果皮還是綠的，完全沒有成熟的跡象，怎麼會這樣呢？打電話外婆，外婆也說不上來為什麼？到學校問老師，老師說：「這是個很好的問題。」於是開始了我們的研究。

二、研究目的

- (1)一般人常用的水果催熟法，何種適用於香蕉？
- (2)探討香蕉在何種情況點香催熟最理想？
- (3)除了點香之外，是否還有其他方法，可使香蕉後熟？
- (4)研究使香蕉後熟的真正原因？

三、研究材料

- (1)未成熟的香蕉、塑膠桶、塑膠水槽、線香、塑膠袋、60燭光燈泡、冰箱、蚊香、香煙、蠟燭、電石、乾冰、溫度計6枝、小刀、膠帶、實驗腳架、錐形瓶、漏斗、橡皮管、小型抽氣機、酒精、溴、四氯化碳、小燒杯、量杯、天平。

四、研究過程與研究結果

(一)實驗開始：

- 1.一般人常用的水果催熟法，何種適用於香蕉？（如表1）

方法：每三根香蕉一組，分別放在米上面，米中間，點香加蓋悶緊在塑膠

筒中，用報紙包、用塑膠袋包、用60燭光照等方法，催熟24小時，置溫度25℃下4天，再觀察其變化。

◎催熟溫度：25度C 催熟時間：24小數 實驗日期：79.10.18.~79.10.23

置催熟後4天的變化各種情形	催熟方式	放在米上面	放在米中間	點在香加蓋筒放內	用包報起紙來	用起塑來膠袋包	用泡60照燭光燈
果皮的顏色		很綠，沒改，變	很綠，沒改，變	香蕉呈均勻的黃色	很綠，沒改，變	很綠，沒改，變	向光呈黃，背光呈綠
果皮的軟硬		很硬，剝不開	很硬，剝不開	有一點軟，具有彈性	很硬，剝不開	很硬，剝不開	向光有點軟，背光無變化
果肉的好壞		果肉白色，有汁液流出	果肉白色，有汁液流出	果肉白中透黃，果質紮實	果肉白色，有汁液流出	果肉白色，有汁液流出	向光果肉白中透黃，背光呈白
聞起來的味道		沒有明顯味道	沒有明顯味道	有香蕉特有香味	沒有明顯的味道	沒有明顯的味道	香味不明顯
吃起來的感覺		很澀，不能吃	很澀，不能吃	有甜味，很好吃	很澀，不能吃	很澀，不能吃	可以吃，有未成熟的澀味
果蒂的顏色		綠色	綠色	淡黃色	綠色	綠色	墨綠色

發現：一般人常用的水果催熟法中，以點香加蓋放在塑膠筒中，效果最好。用60燭光照，勉強可以吃，但後熟情形不均勻。其他方法都不能使香蕉後熟。

2.香蕉在何種情況下，點香催熟最理想？

甲實驗組：

方法：∩每三根香蕉一組，點燃三支香在溫度25℃~28℃下封蓋分別催熟5、10、15、20、25、30小時後放4天，再觀察。

∪每三根香蕉一組，點燃三支香，在15℃~18℃下封蓋，催熟5、10、15、20、25、30小時後，放4天再觀察變化。

□三根香蕉一組，點燃三支香，在溫度5℃~8℃下封蓋催熟5、10、15、20、25、30小時，放4天再觀察。

◎溫度：25℃～28℃

日期：79.10.26～79.10.31.

放置的變化 各種情形 催熟方式 4天	5小時	10小時	15小時	20小時	25小時	30小時
果皮的顏色	綠，黑斑多	黃中帶綠，斑點多	黃色部份多，很多斑點	呈均勻的黃色，斑點較少	黃中帶綠，斑點大	黃帶綠，斑點大
果皮的軟硬	硬，後熟不明顯	有點軟，有一點後熟。	稍軟，有後熟的樣子	軟化較多，有後熟跡象	軟化較多，有後熟跡象	較軟，有後熟跡象
果肉的好壞	果肉白，果質硬，無損傷。	果肉白，果質硬，無損傷。	果肉白，果質硬，無損傷。	果肉白中透黃，果質稍軟。	肉白中透黃，果質軟，無損	果肉白中透黃，果質軟。
聞起來的味道	有點香	有一點香	有一點香	有香蕉特有香味	有香蕉特有香味	有香蕉特有香味
吃起來的感覺	硬的有一點澀可以吃	有點硬有點澀可以吃	甜的，較好吃	較Q有甜味，較好吃	有點軟過甜	過軟過甜
果蒂的顏色	黑色	黑色	黑色	墨綠色	黑色	黑色易掉落

◎溫度：15℃～18℃

日期：79.11.29～78.12.4.

催熟之變化 各種情形 催熟時間 4天	5小時	10小時	15小時	20小時	25小時	30小時
果皮的顏色	果皮黃，尾端綠，斑點多	果皮黃，尾端綠，斑點多。	果皮黃，尾端綠，斑點多。	呈均勻的黃色，斑點少。	呈均勻的黃色，斑點少。	呈均勻的黃色，斑點少。
果皮的軟硬	有點軟	有點軟	有點軟	有彈性有點軟	有彈性，有點軟。	軟化較多。
果肉的好壞	果肉白，果質硬無損傷	果肉有點黃，果質硬沒損傷	果肉有點黃，果質硬，無損	肉白中透黃，果質紮實。	肉白中透黃，果質紮實。	果肉白中透黃，果質紮實。
聞起來的味道	有點香	有點香	有香蕉特有香味	有香蕉特有香味	有香蕉特有香味	有香蕉特有香味
吃起來的感覺	有點澀可以吃	有甜味較好吃	有甜味較好吃	很Q，很甜，很好吃	很Q，較甜，很好吃	有甜味，很Q，很好吃
果蒂的顏色	黑色	黑色	黑色	灰黑色	灰黑色	黑色易掉落

◎溫度：5℃～8℃

日期：79.12.5.～79.12.10.

催熟時間 4天 後 的 變 化 各 種 情 形	5小時	10小時	15小時	20小時	25小時	30小時
果皮的顏色	變成黑色了	果皮黑帶綠	果皮黑帶綠	果皮黑帶綠	果皮變黑	果皮黑帶綠
果皮的軟硬	硬，剝不開	硬，剝不開	果皮軟，皮肉相連剝不開	果皮軟皮肉連起可剝開一點	上半部可剝開一點。	可剝開一點點。
果肉的 好壞	硬，而不成熟	硬，而不成熟	果肉外圍呈白，心呈黃有點敗壞	果肉黃橘色，中心有點敗壞	果肉黃橘色，中心有點敗壞	果肉黃橘色，中心有點敗壞
聞起來的味道	沒有明顯味道	沒有明顯味道	沒有味道	沒有味道	沒有味道	沒有味道
吃起來的感覺	很難澀吃	很難澀吃	很難澀吃	很澀，很難吃	很澀，很難吃	很澀，但有點甜味
果蒂的顏色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色

發現：①三組催熟溫度中，以香蕉後熟情形來說，以15℃～18℃這一組的情況最理想。25℃～28℃這一組香蕉都不易轉黃，果肉質地軟缺乏彈性且果蒂易掉落。果皮斑點亦多。5℃～8℃這組完全沒有後熟的跡象，果皮也嚴重凍傷發黑。

②在溫度15℃～18℃這組的香蕉中，以香蕉催熟時間，在20～25小時之間最好。催熟時間太短，香蕉後熟不易，時間過長香蕉則易掉落。

乙實驗組：

方法：每三根香蕉一組，在溫度15℃～18℃下，分別點燃1、3、5、7、9、11支香催熟24小時後，放4天再觀查。

溫度：15℃~18℃ 時間：24小時 日期：79 12 12 ~ 79 12 17.

催熟後放4天的各種情形	香的數目	1 支香	3 支香	5 支香	7 支香	9 支香	11 支香
果皮的顏色		呈均勻的黃色，有些小斑點	呈均勻的黃色，有些小斑點	呈均勻的黃色，有小斑點	呈均勻的黃色，斑點大而多	呈均勻的黃色，斑點大又多	呈均勻的黃色，斑點大且多
果皮的軟硬		稍軟，有彈性，有後熟跡象	稍軟，有彈性，有後熟跡象	稍軟，有彈性，有後熟跡象	稍軟，有彈性，有後熟跡象	稍軟，有彈性，有後熟跡象	稍軟，有彈性，有後熟跡象
果肉的好壞		白中透黃，果質紮實，無損	白中透黃，果質紮實，無損	白中透黃，果質紮實，無損	白中透黃，果質紮實，無損	白中透黃，果質紮實，無損	白中透黃，果質紮實，無損
聞起來的味道		有香蕉特有香味	有香蕉特有香味	有香蕉特有香味	有香蕉特有香味	有香蕉特有香味	有香蕉特有香味
吃起來的感覺		有甜味，很Q	有甜味，很Q	有甜味，很Q	有甜味，很Q	有甜味，很Q	有甜味，很Q
果蒂的顏色		黃色	黃色	黃色	黃色	黃色	黃色

發現：①時間24小時和溫度15℃~18℃的環境下，我們發現線香在 1~ 5 支之間。催熟的效果差不多，香在 7 支以上時，香蕉表皮會產生大的斑點影響外觀。

②綜合甲乙實驗結果發現溫度在15℃~18℃，催熟時間在20~25小時和 1~ 5 支香的環境下，三者配合才能掌握香蕉後熟的品質。

3.除了點香之外，是否有其他方法，可使香蕉後熟？（如表 6）

方法：三根香蕉一組，溫度在15℃~18℃下，分別用 5 克的蚊香、香煙、蠟燭、電石（加水）、乾冰催熟24小時後，放 4 天再觀察。

溫度：15°C~18°C 時間：24小時

日期：79.12.18.~79.12.23.

催熟的物 天之變後 化放 各種情形	蚊香	香煙	蠟燭	電石 (加水)	乾冰
果皮的顏色	果皮變黃，斑點多而大。	果皮呈黃，斑點比蚊香少。	果皮呈黃，斑點比香煙少。	呈均勻的黃色，很漂亮最好	很綠，沒什麼改變
果皮的軟硬	稍軟，具有彈性。	稍軟，具有彈性。	稍軟，具有彈性。	稍軟，具有彈性。	很硬，剝不開。
果肉的好壞	白中透黃果質紮實	白中透黃果質紮實	白中透黃果質紮實	白中透黃果質紮實	沒有後熟
聞起來的味道	有特香味	有特香味	有特香味	有特香味	沒有味道
吃起來的感覺	很Q，有點甜	很Q，有點甜有煙味。	很Q，有甜味	很Q，很好吃，有甜味	很澀不能吃
果蒂的顏色	黃色	黃色	黃色	黃色	綠色

發現：蚊香、香煙、蠟燭、電石（加水）都能催熟香蕉。其中蚊香、香煙雖能使香蕉後熟，但有嚴重受傷，不美觀，甚至香煙的味道都滲入果肉內，蠟燭的情況較好。電石（加水）的情況最理想。乾冰完全無法使香蕉後熟，還留下黑斑。

4. 研究使香蕉後熟的真正原因

想法：由前面實驗發現，乾冰不可使香蕉後熟，而香、蚊香、香煙、蠟燭、電石（加水），都可催熟香蕉，電石（加水）的主要產物是乙炔，乾冰的主要產物是二氧化碳。證明二氧化碳不是使香蕉後熟的因素，而電石的乙炔卻可將香蕉催熟得那麼可口、漂亮。那燃燒香、蚊香、香煙、蠟燭除了有二氧化碳產生外，是否也有乙炔。

方法：點燃香、蚊香、香煙、蠟燭，將煙引到氣體測試儀器中，看溴四氯化碳混合液是否會變色。

物 質 變 化	香	蚊香	香煙	蠟燭
是否變色	是	是	是	是
變色所花時間	3 分鐘	3 分鐘	3 分鐘	7 分鐘

發現：點燃香、蚊香、香煙、蠟燭的煙均能使溴四氯化碳溶液由淡黃轉為紅棕色證明所產生的煙中，有乙炔這種碳氫化合物。因此使香蕉後熟的因素是乙炔，不是二氧化碳。

五、結論

- 1.用香來催熟香蕉，溫度在 $15^{\circ}\text{C}\sim 18^{\circ}\text{C}$ 之間用 1~ 5支香催熟20~ 25小時，效果最好。太多香蕉外表有黑斑。時間太短後熟不易。時間太長香蕉易掉落。溫度高不易轉黃，溫度高的也有斑點果肉爛。溫度低完全無法後熟。
- 2.用蚊香、香煙、蠟燭催熟香蕉，可使香蕉後熟，用蚊香、香煙催熟的都有明顯的黑斑，香煙的味道還滲入果肉內。用電石（加水）的香蕉，呈均勻的黃色且香Q可口。用乾冰催熟的沒有變化，有嚴重凍傷。
- 3.電石（加水）的主要產物是乙炔。實驗證明二氧化碳不可催熟香蕉。使香蕉後熟的原因是乙炔，由我們裝配的儀器得知香、蚊香、香煙、蠟燭的煙中有乙炔這種碳氫化合物，可使香蕉後熟；要控制好催熟時間，催熟溫度和乙炔的量才可催熟出香Q可口的香蕉。

評語

本作品頗具實用價值，思考程序及表達能力尚佳，態度認真，創造力稍弱。