

2023 年【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： 隔夜菜能吃嗎
一、摘要
飯菜吃不完，丟掉的話很浪費，如果把它們留到明天，還可以吃嗎？但家裡長輩總說蛋、菜等食材不能隔夜，會吃壞肚子的，這有科學根據嗎？本次科學探究我們將為大家解開疑惑，以不同食材、不同的儲存方式、不同的時間等條件，探究食材在這些條件下的含菌量，食材成份等數據來探究隔夜菜到底能不能吃，實驗結果來為大家解開多年的疑惑，故此我們開展了這次的探究。
二、探究題目與動機
我們吃不完食物，但又覺得丟掉好浪費時，我們都會想把它們留下來，明天再吃。但此時，媽媽便會說魚肉是不可以隔夜食用的，會吃壞肚子；爸爸又會說即便是覆蓋了保鮮膜的隔夜菜，也不能放在飯桌上，要保存在冰箱裡。所以究竟隔夜飯菜能不能吃？又該在什麼環境下保存才安全和衛生呢？這令我們非常感興趣，於是決定做實驗看看。
三、探究目的與假設
食物能否食用的因素考慮為該食物是否受污染及是否變質，故本次探究我們主要探討食物在不同條件下的含菌量，找出隔夜菜是否能吃。如果可以食用，那麼哪一個才是最合適的保存條件。而且眾所周知，食不完的飯菜都需要用保鮮膜保存且放進冷箱裡，故我們這次實驗假設用保鮮膜保存的食物含菌量最低。
除此之外，我們也想探究不同種類的食材哪一種較易變壞或細菌量容易變高，故在保存條件外，也進行了不同種類食物的細菌含量變化實驗，以找出哪種食物更易變壞，不適合隔夜食用，需盡快食用。
透過以上測量不同種類及不同儲存條件不同的飯菜是否安全及衛生和食物在儲存過程中是否發生了變質，以探討隔夜飯菜是否可食用及在甚麼儲存條件下保存最佳。
四、探究方法與驗證步驟
實驗設計：
飯菜是可否食用，視乎飯菜安不安全、衛不衛生，以及食物在儲存過程中是否產生了有害物質或發生了變質。而隔夜飯菜到底可否吃，關鍵看儲存條件；隔夜飯菜最大安全問題是微生物繁殖導致食物變質。所以，本次實驗將以食物種類、儲存條件作為獨立變數，用測量細菌繁殖的方式，在飯菜被煮熟一、二十四、四十八小時後測量含菌量，探討該主題。
細菌正常生長所需要的營養物質包括氮，硫，磷，維生素和金屬元素，例如鈉，鉀，鈣，鎂，鐵，鋅和鈷。本次探究，將比較四種食物中的維生素、磷、鈉、鉀、鈣、鎂、鐵、鋅含量，以分析為何置於相同儲存條件下的四類食物的含菌量不一。

食物種類：澱粉類-麵條、蔬菜類-芥蘭、肉類-牛肉、海鮮類-魚肉

儲存條件：1. 暴露於空氣中

2. 覆蓋保鮮膜於常溫下保存

3. 常溫下覆蓋保鮮膜保存冰箱

*進行實驗的日期為 3 月 28、29、30 日，該三天的平均常溫分別約為：17°C、18.5°C、19.5°C。而冰箱溫度約為 4°C

儲存時間：飯菜煮熟後一、二十四、四十八小時

實驗預處理：

一、準備培養皿：

1. 準備瓊脂溶液，把瓊脂粉末依比例配成瓊脂溶液加入試劑瓶
2. 把瓊脂溶液放入高溫消毒機進行消毒殺菌
3. 把瓊脂溶液倒進培養皿中製作可培菌之培養皿
4. 將培養皿冷藏保存

二、準備測試食材：

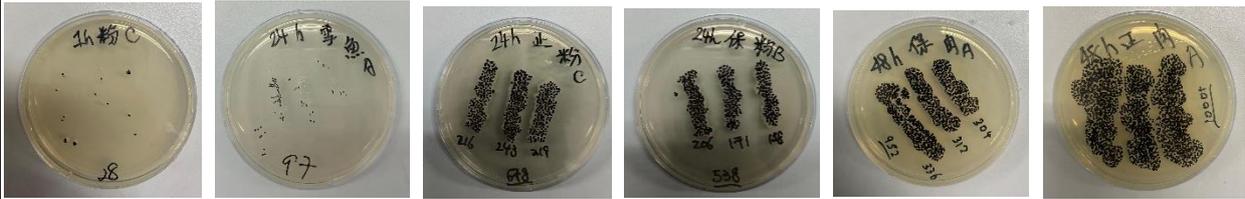
1. 於鍋中加入水，使其沸騰
2. 以水煮方式分別將肉類-牛肉、澱粉類-麵、蔬菜類-菜心、海鮮類-魚煮熟
3. 分別將四類食材分為三等份
4. 將每種食材分別置於常溫中、覆蓋保鮮膜於常溫下及覆蓋保鮮膜保存冰箱三個不同保存條件下保存。

實驗步驟：

1. 將各種準備好的食材取出，利用棉花棒在各食材表面採樣。
2. 利用劃線法將棉花棒上的樣本置於培養皿上。在培養皿上旋轉棉花棒，單向劃線，重覆畫線三次。
3. 將已劃線的培養皿放入細菌培養機，24 小時後取出進行測量菌群數量
4. 使用油性筆於培養皿蓋子上以「點」的方式覆蓋細菌範圍，直至完全覆蓋為止
5. 紀錄實驗結果，點算培養皿上點的數量並紀錄（當超過 1000 個點時，將記以 1000+）
6. 分別以食材放置 1 小時、24 小時，48 小時為條件，重複以上實驗步驟並紀錄結果

五、結論與生活應用

實驗記錄(群菌數量)：



*因為篇幅問題，未能將所有培養皿展示，以上為部分圖片，其餘群菌數量將用以下表格呈現

數據(群菌數量)：

常溫	1 小時後				24 小時後				48 小時後			
	麵	芥蘭	牛肉	魚	麵	芥蘭	牛肉	魚	麵	芥蘭	牛肉	魚
樣本 A	67	0	0	20	432	730	846	1000+	1000+	1000+	1000+	1000+
樣本 B	16	18	0	8	678	740	953	1000+	1000+	1000+	1000+	1000+
樣本 C	28	21	0	8	386	539	863	1000+	1000+	1000+	1000+	1000+
平均數	37	13	0	12	499	670	887	979	1000+	1000+	1000+	1000+

保鮮膜	1 小時後				24 小時後				48 小時後			
	麵	芥蘭	牛肉	魚	麵	芥蘭	牛肉	魚	麵	芥蘭	牛肉	魚
樣本 A	67	0	0	20	716	741	791	1000+	705	1000+	952	1000+
樣本 B	16	18	0	8	538	956	264	1000+	267	1000+	890	1000+
樣本 C	28	21	0	8	572	989	330	1000+	1000+	1000+	1000+	1000+
平均數	37	13	0	12	609	895	462	1000+	657	1000+	947	1000+

冰箱	1 小時後				24 小時後				48 小時後			
	麵	芥蘭	牛肉	魚	麵	芥蘭	牛肉	魚	麵	芥蘭	牛肉	魚
樣本 A	67	0	0	20	46	10	18	97	7	35	8	21
樣本 B	16	18	0	8	35	17	0	79	13	27	26	22
樣本 C	28	21	0	8	30	11	0	34	27	33	17	48
平均數	37	13	0	12	37	13	6	70	16	32	17	30

數據(菌群數量)比較：



以儲存時間來計算：

- **含菌量結果(由少至多排序)：**

食材被煮熟後 1 小時 < 食材被煮熟後 24 小時 < 食材被煮熟後 48 小時

- **分析：**食材在白灼期間細菌幾乎被高溫殺死，故食材被煮熟後 1 小時的含菌量最低。經過高溫烹煮後，環境中的細菌會慢慢滋生在食材上，時間越長，滋生細菌越多。故含菌量第二多為食材煮熟後 2 小時，最多為食材煮熟後 48 小時。

以儲存條件來計算：

- **含菌量結果(由少至多排序)：**

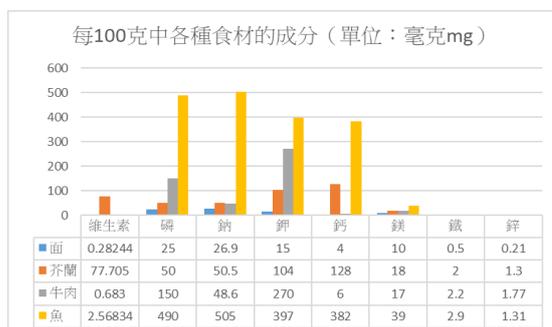
有保鮮膜覆蓋置於冰箱 < 有保鮮膜覆蓋置於常溫 < 沒有保鮮膜覆蓋置於常溫

- **分析：**低溫環境使細菌難以生存，故有被保鮮膜覆蓋且置於冰箱的樣本的含菌量最低。而沒有被保鮮膜覆蓋且置於常溫環境的樣本，除了食物內的細菌滋生，也沒有得到保鮮膜對外來細菌的阻礙，故它的含菌量最高。

以食物種類來計算：

- **含菌量結果(由少至多排序)：**

澱粉類-面 < 肉類-牛肉 < 蔬菜類-芥蘭菜 < 海鮮類-魚



- **分析：**細菌正常生長所需要的營養物質含量會影響細菌滋生的多少和快慢。如上圖所視，魚的細菌正常生長所需要的營養物質含量最高，而面的細菌正常生長所需要的營養物質含量最低。因此，海鮮類-魚的含菌量最高，澱粉類-面的含菌量最低。

經過了解食物煮熟後 1 小時、24 小時及 48 小時後的含菌量變化，可瞭解到隔夜飯菜，特別是海鮮類的不宜多吃。而且盡量不要在常溫下保存食物，因為食物容易會變壞。就算真的要把飯菜放到隔天，也應該選擇含菌量最少的方法去保存：也就是讓煮熟後的飯菜處於乾燥及密封中，以阻絕空氣進入，並且置於冰箱，以抑制細菌的滋生。然而，冰箱的冷藏只能抑菌，並無法滅菌，料理過的食物建議冷藏最多 24 至 48 小時，不要超過 3 天。食用前也必須再徹底加熱，不要吃冷掉了的隔夜菜，避免吃壞身體。

參考資料

<http://wsjkw.sc.gov.cn/scwsjkw/jkys/2021/11/30/4408745e70374a85b4f0c7abb766d939.shtml>

<https://m.tiantiancaipu.com/nutrition/food-24596.html>

<https://m.tiantiancaipu.com/vitamin/food-2220050.html>

<https://www.tiantiancaipu.com/nutrition/food-777.html>

<https://m.tiantiancaipu.com/nutrition/food-302.html>

<https://m.tiantiancaipu.com/nutrition/food-748088.html>