

2020/2021 學年“小學生動手做研究計劃”

## 發酵會產生氣體及其應用

聖瑪大肋納學校(分校)

指導老師：黃家業

研究員姓名：李思杰、李嘉俊、謝廣軒、周雅彤

馮承恩、凌宇州、何浚輝、粘耀升

陸因晴、李昊峰、馮承恩、歐陽浩光

報告完成日期：2021 年 06 月 24 日

## 摘要

這個實驗是探究發酵時會不會有氣體產生，我們首先把 18 個小膠樽，平均分成 3 組。然後，每組的 6 個小膠樽依次標記為 A 至 F。根據實驗設計在每個小膠樽放入相應的水、糖和酵母菌。最後，套上氣球，等待並觀察。

實驗結果顯示酵母菌在熱水(42°C)和有糖的情況下，產生的氣體最多，發酵得最好。

應用實驗結果製作饅頭，酵母通過發酵產生的氣體會使麵團漲大，最後蒸出來的饅頭也變得鬆軟。

## 目錄

一. 研究目的	P.1
二. 研究進程	P.1
三. 實驗假設	P.1
四. 實驗材料	P.2
五. 實驗步驟	P.2
六. 實驗結果	P.3
七. 製作饅頭材料	P.4
八. 製作饅頭步驟	P.4
九. 製作結果	P.5
十. 研究結論	P.5
十一. 總結	P.6
十二. 研究感想	P.6
參考資料	P.8

## 一. 研究目的

發酵時會有氣體產生，並運用此原理製作鬆軟的饅頭。

## 二. 研究進程

日期	工作
2021 年 2 月 26 日	1. 討論實驗的目的； 2. 確定實驗假設； 3. 預計需準備的材料； 4. 設計實驗步驟。
2021 年 2 月 27 日~3 月 4 日	1. 準備實驗材料。
2021 年 3 月 5 日	1. 第一次實驗； 2. 記錄實驗數據。
2021 年 3 月 12 日	1. 第二次實驗； 2. 記錄實驗數據； 3. 討論實驗結果。
2021 年 3 月 30 日~4 月 9 日	1. 查找資料； 2. 撰寫研究報告初稿。
2021 年 5 月 29 日	1. 製作饅頭。
2021 年 5 月 31 日~6 月 24	1. 完成研究報告

## 三. 實驗假設：

酵母菌在熱水和加了糖的情況下，發酵得最好。

#### 四. 實驗材料：

酵母菌	(一包)	小膠樽	18 個
熱水(42°C)	500mL	氣球	18 個
暖水(32°C)	500mL	砂糖	一包
凍水(22°C)	500mL	量匙	3 組

#### 五. 實驗步驟

1. 把 18 個小膠樽，平均分成 3 組，每組 6 個；
2. 第一組的 6 個小膠樽依次標記為 1-A 至 1-F；
3. 第二組及第三組如此類推；
4. 標記 A 的小膠樽放入 45mL 熱水、1/4 tsp 糖和 1/4 tsp 酵母菌；
5. 標記 B 的小膠樽放入 45mL 暖水、1/4 tsp 糖和 1/4 tsp 酵母菌；
6. 標記 C 的小膠樽放入 45mL 凍水、1/4 tsp 糖和 1/4 tsp 酵母菌；
7. 標記 D 的小膠樽放入 45mL 熱水和 1/4 tsp 酵母菌；
8. 標記 E 的小膠樽放入 45mL 暖水和 1/4 tsp 酵母菌；
9. 標記 F 的小膠樽放入 45mL 凍水和 1/4 tsp 酵母菌；
10. 在各個膠樽的瓶口套上氣球；
11. 等待及觀察氣球的變化；
12. 記錄氣球的變化；
13. 討論結果。

## 六. 實驗結果

圖 1 各組內氣球的膨漲變化

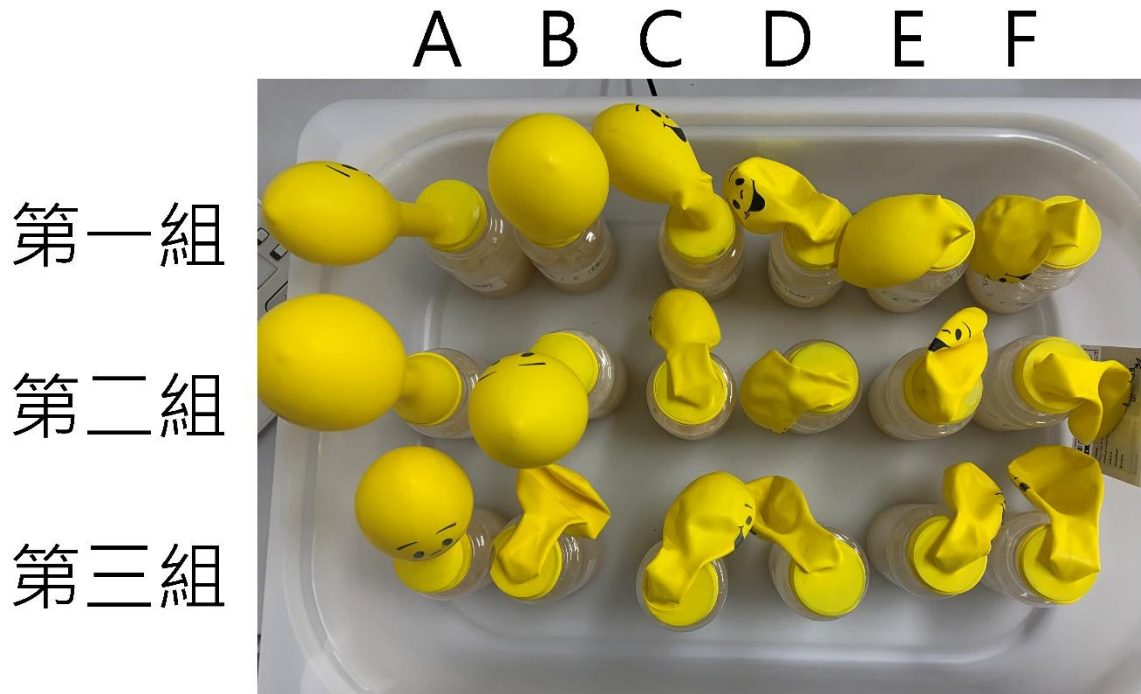


表 1 各組內氣球的膨漲變化排序

	A	B	C	D	E	F
第一組	2	1	3	5	4	6
第二組	1	2	3	5	4	6
第三組	1	4	2	4	3	4
註：數字越大代表氣球膨漲得越小，數字越小代表氣球膨漲得越大。						

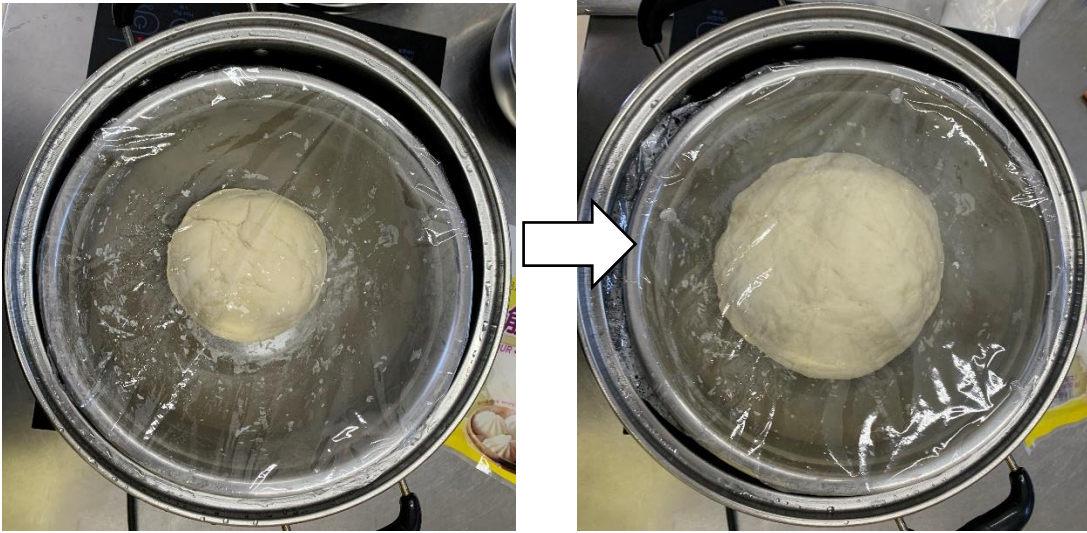
## 七. 製作饅頭材料

中筋麵粉	400g	量杯	1 個
酵母	4g	電子磅	1 個
糖	10g	蒸鍋	1 個
水	200mL	蒸布	2 張
大碗	1 個	電磁爐	1 個
筷子	1 雙	溫度計	1 個
保鮮紙	適量	剪刀	1 把

## 八. 製作饅頭步驟

1. 在電子磅上放大碗，然後把重量歸零；
2. 用剪刀把麵粉袋開口，在大碗內放入 400g 麵粉；
3. 加入 4g 酵母和 10g 糖，並用筷子攪拌均勻；
4. 加入 200mL 水，揉成「三光」麵團；
5. 在大碗口蓋上保鮮紙；
6. 在蒸鍋加入適量水並加熱至 42°C；
7. 把裝有麵團的大碗放入蒸鍋，蓋上鍋蓋，隔水初次發酵約 30 分鐘；
8. 發酵 30 分鐘後觀察麵團體積是否漲大至 2 倍左右；
9. 把漲大 2 倍的麵團取出，搓揉排氣，並把它分成適當大小的小麵團；
10. 把小麵團設計成各式造型；
11. 把蒸鍋的水加熱至 42°C 並放上蒸布，把小麵團放入進行二次發酵約 15 分鐘；
12. 把蒸鍋的水燒開，中火蒸饅頭約 15 分鐘。

## 九. 製作結果



初次發酵麵團漲至兩倍大小



設計自己的饅頭

## 十. 研究結論

綜合實驗數據，A 樽的氣球膨漲得最大，B 樽第二，C 樽第三，E 樽第四，D 樽第五，F 樽第六。

因此，酵母菌在熱水(42°C)和有糖的情況下，產生的氣體最多，即發酵得最好。



在製作饅頭的過程中，酵母通過發酵產生氣體，使麵團中充滿氣體，使麵團漲大，最後蒸出來的饅頭也變得鬆軟。

## 十一. 總結

根據資料顯示：

1. 酵母菌必須有水才能存活，但酵母需要的水分比細菌少，某些酵母能在水分極少的環境中生長。
2. 酵母最適合發酵的溫度是 40-42°C。如果溫度低於 10°C 或者超過溫度 45°C，酵母的活性會大大降低，溫度到 4°C 以下發酵就會停止。溫度超過 55°C，酵母會在短時間內死亡。
3. 酵母菌在有氧和無氧的環境中都能生長，在缺氧的情況下，酵母菌把糖分解成酒精和二氧化碳。在有氧氣的環境中，酵母菌將葡萄糖轉化為水和二氧化碳，在有氧存在時，酵母菌生長較快。

總上所述：酵母菌在 40-42°C 的水中，還有糖存在的情況下，酵母菌能快速地把糖轉化為水和二氧化碳，所以產生的氣體最多，發酵得最好。

## 十二. 研究感想

李嘉俊：我以前吃面包是以為裏面自己會有空氣，才會膨漲，但參加完這個實驗後才明白原來並不是這樣，是因為面包裏面有酵母菌，而酵母菌要發酵才會有二氧化

碳使面包變大和變鬆軟。我從寫報告中學會了更多的中文字，以及如何表達自己的想法。

李思杰：我之前在學校的烘焙班中曾用酵母菌製作美味的麵包。透過這次實驗我明白到如何更好地使用酵母製作麵包和蛋糕等美味的食物。我還在寫報告中學習到團隊合作的精神，認識了更加多的知識。

謝廣軒：我很開心，也覺得很好笑。因為放氣球時試過不小心弄穿了一個洞，不過最後都順利完成實驗，也學習到發酵的知識。

馮承恩：我覺得非常開心，因為我明白了為甚麼酵母和糖可以令到氣球發漲。

周雅彤：這個實驗我覺得最困難的事情是不容易把氣球套到瓶口上，不過我們請老師做示範後，我們很快就套好了。這個實驗讓我學到了很多知識呢！

粘耀升：在酵母菌和糖發酵的時候很緊張，會害怕入面的液體會流出來。

李昊峰：我覺得很搞笑，因為酵母菌發酵產生氣體的時候，氣球會變成很大一個，小膠樽裏面的水上也會有泡泡。

凌宇州：我得快樂，也覺得很神奇，因為我們的實驗成功了，我明白到酵母菌在水中遇到糖會開始發酵。

歐陽浩光：我很高興，因為我是第一次做酵母菌發酵的實驗，我希望下一次可以做不同的實驗。

何浚輝：做完實驗我覺得又開心，又搞笑。做的時候我也會很緊張。

陸因晴：我感到興奮，因為我覺得實驗很神奇。在實驗中我會找老師幫忙把氣球套在瓶子上。我學會了酵母菌在發酵會產生氣體。

## 參考資料

- [1]<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%85%B5%E6%AF%8D>
- [2]<https://www.pai-hang-bang.com/ap-ntyqqgvtsyvtvsnanse.html>
- [3]<https://www.3rxing.org/question/763b52e3d6728219629.html>
- [4]<https://www.youtube.com/watch?v=pNXMaNrmqTo>