

2024 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： 酵母最喜歡的發酵環境
一、摘要
<p>本研究主要探討不同 pH 值對酵母發酵程度的影響，並進一步比較在最佳 pH 值使用檸檬酸、蘋果酸和醋對酵母發酵的影響。</p> <p>首先，我們對 pH 值 1、3、5、7 且使用檸檬酸的酵母進行了發酵實驗。結果顯示，在 pH 值為 5 時，酵母的發酵程度最佳，產生了最多的發酵產物。隨著 pH 值的降低，酵母的發酵程度逐漸下降，表明酵母對酸性環境的適應能力有限。</p> <p>在最佳 pH 值 5 的情況下，我們進一步研究了檸檬酸、蘋果酸和醋對酵母發酵的影響。我們得出結論，在 pH5 時，使用檸檬酸和會比使用蘋果酸和醋產生更多發酵產物。這些結果對於了解酵母的發酵機制以及在實際應用中調整 pH 值和酸的添加量具有重要的參考價值。</p>
二、探究題目與動機
<p>因為我們在吃麵包的時候都會發現這些麵包的增加會有一個一個洞，而這些是酵母菌發酵所造成的。我們有考慮過一個問題，因為在麵包裡發酵的東西通常都是直接用水加糖水加酵母，因為我們看到一篇文獻: fungi123(2017)表示酵母菌能在 pH 值為 3-7.5 的範圍內生長，最適 pH 值為 pH4.5-5.0。我們想如果改變不同 pH 值會不會影響酵母菌發酵的程度，並且結果會不會和文獻一致。如果改變了不同 pH 值，我們也可以用不同酸來看看會不會影響發酵程度。市面上常見的酸有醋、蘋果酸、檸檬酸等等，我們也以這三種酸來做實驗。剛開始因為天氣不穩定的關係，我們做了好多次實驗都沒有成功的讓酵母菌發酵出我們預想的結果。後來決定使用恆溫水槽，看會不會有較好的發酵結果。</p>
三、探究目的與假設
<ol style="list-style-type: none">1. 比較酵母在檸檬酸 pH 值 1、3、5、7 發酵產生的氣體體積2. 比較酵母在檸檬酸、蘋果酸、白醋發酵產生的氣體體積3.fungi123(2017)表示酵母菌能在 pH 值為 3-7.5 的範圍內生長，最適 pH 值為 pH4.5-5.0。 <p>研究假設：酵母在 pH 值 4.5~5 發酵產生的氣體體積會最多</p>

四、探究方法與驗證步驟

探究方法 (實驗一)

一、使用器材

1. 恆溫水槽*1
2. 試管*4
3. 大燒杯*1
4. 培養皿*2
5. 25ml量筒*1
6. 滴管*1
7. 廣用試紙
8. 二砂
9. 檸檬酸
10. 水
11. 酵母
12. 氣球
13. 計時器
14. 電子秤

二、準備

1. 配置糖水(15%)
15g糖+85水
2. 配置各類酸水溶液
10g水+3g檸檬酸(pH1)
100g水+1g檸檬酸(pH3)
400g水+1g檸檬酸(pH5)
100g水(pH7)
3. 測量酵母(1g)
4. 每個試管加入5ml糖水和5ml的檸檬酸水溶液
5. 恆溫水槽開啟並調置25°C
6. 將大燒杯裝水置表面張力並放在培養皿上

三、實驗進行

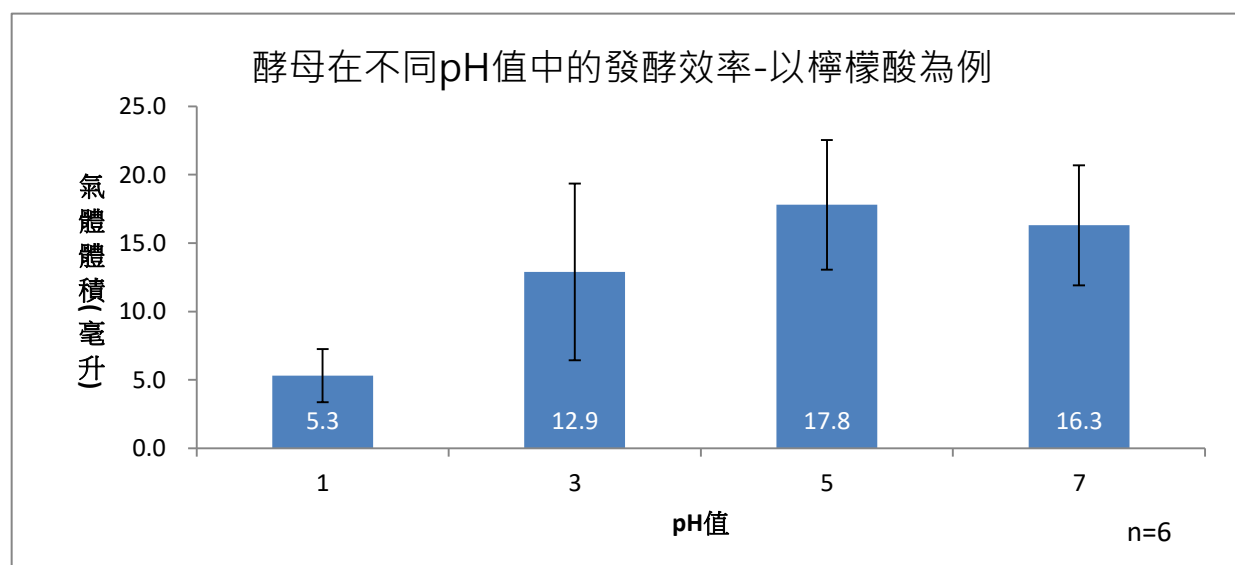
1. 將酵母(1g)分別加入3個試管中
2. 套上氣球
3. 將試管放入恆溫水槽併計時20分鐘
4. 等待
6. 將氣球取下綁好
7. 將氣球運用大燒杯及培養皿進行排水法
8. 收集培養皿中的水並用量筒測量
9. 進行記錄



圖一:不同 pH 值的檸檬酸水溶液



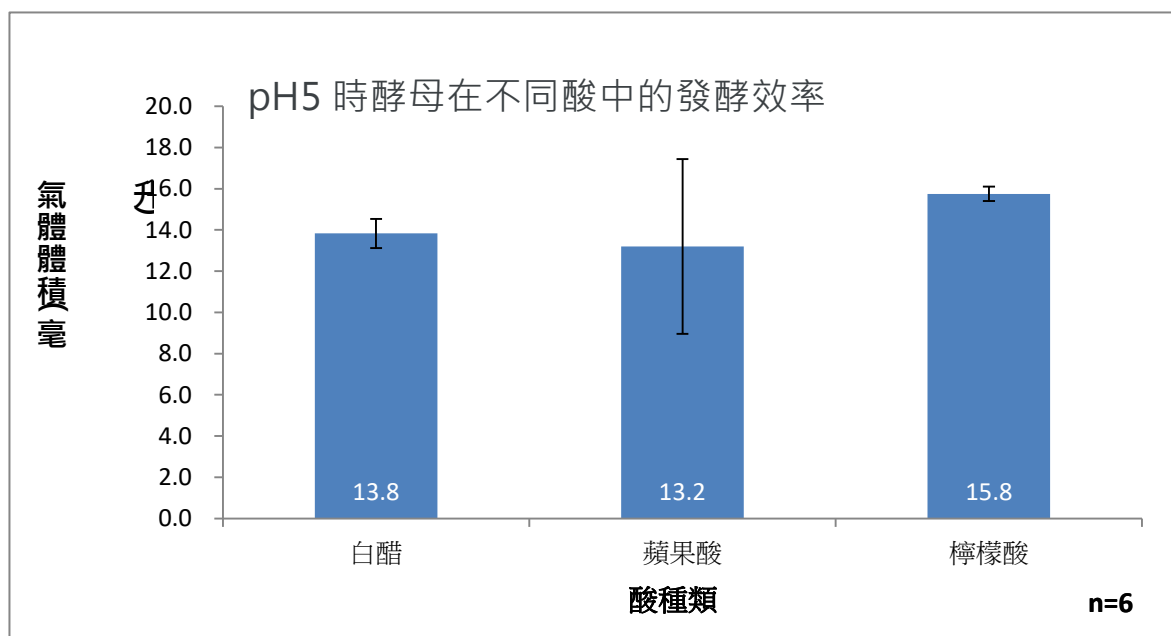
圖二:實驗器材



圖三: 酵母在不同 pH 值(檸檬酸)發酵產生氣體體積

結果:酵母的發酵效果依序是 pH5 > pH7 > pH3 > pH1。相較於其他 pH 值,1 公克的酵母在 pH5 的環境發酵效果最好,和 pH1 相差了 335.8%。

探究方法 (實驗二)



圖四: 酵母在不同種類同 pH 值 5 的酸(白醋、蘋果酸、檸檬酸)發酵產生氣體體積
結果:酵母的發酵效果依序是檸檬酸 > 白醋 > 蘋果酸。白醋與蘋果酸相差不大,但檸檬酸對酵母的發酵效果最顯著,檸檬酸效率約為白醋及蘋果酸的 120%。

在實驗一和實驗二中，檸檬酸的實驗結果有差異，可能是因為實驗一的誤差較大，導致兩者結果不同。

五、 結論與生活應用

1.用檸檬酸且 pH 值是 5 時，發酵效果最好，相較於 pH1，相差了 335.8%。

2.在 pH 值是 5 時，相較於蘋果酸和醋，使用檸檬酸發酵的效果最好，相差了 119.7%。

生活應用: 讓酵母發酵最好的酸鹼值是 pH5，所以在進行發酵且 pH5 時，可以調整酸鹼值，越接近 pH5 發酵效果越好。例如釀酒時，若酒體酸鹼值 < 5，可加入鹼性物質做調整，讓發酵效果較佳。

參考資料

Fungi123. (2017, January 3). 酵母菌的生長環境 . Mycology.
<https://fungi123.wordpress.com/author/fungi123/>