

壹、研究動機: 今年家裡種的梅花蘿蔔大豐收，我們想了解蘿蔔料理後，是否仍能維持養分？因此利用自然課學到的養分測定法，對蘿蔔的抗氧化力和酵素活性進行初步的檢測與分析。

貳、研究目的:

- 一、探討白蘿蔔不同部位的抗氧化力及酵素活性之差異
- 二、探討不同醃漬方式對白蘿蔔抗氧化力及酵素活性之影響
- 三、探討以不同調味料煮白蘿蔔對其抗氧化力及酵素活性之影響

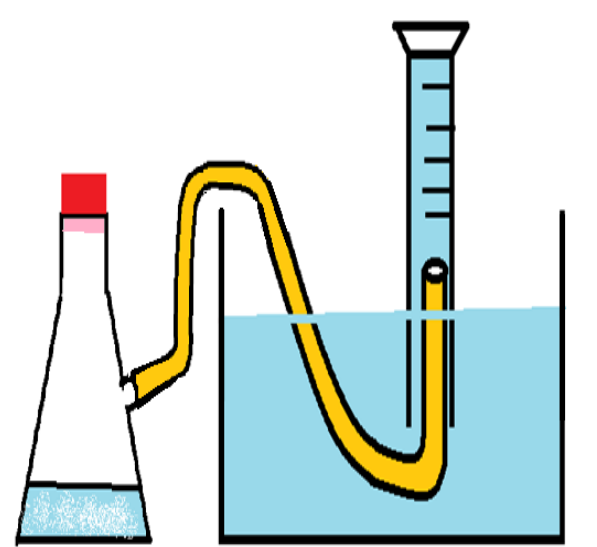
參、研究設備及器材:

一、器材與材料：

過濾瓶(有側管錐形瓶)	橡皮管	橡皮塞	電子秤	水盆	滴管	白蘿蔔	醬油	30%雙氧水	10%碘液
小玻璃瓶.....20個	100ml量筒	25ml量筒	100ml燒杯	磨泥器	刨刀	鹽	糖	醋	汽水

二、設備：排水集氣法之裝置設計如下:

- 1.取100ml量筒裝滿水，倒置於大水盆中，將連接過濾瓶的橡皮管放入量筒。
- 2.取水及雙氧水各10ml倒入過濾瓶中，加入蘿蔔泥後蓋緊橡皮塞，觀察氣體產生狀況。



肆、研究過程:

一、文獻探討

(一)梅花蘿蔔屬十字花科蘿蔔屬蘿蔔種，性耐寒易栽種，含豐富養分，有抗氧化等功效，尤以莖、葉、皮最為精華。儲存根肥厚多汁，薄壁組織發達，組織內儲存大量營養物質。橫切梅花蘿蔔，觀察薄片可看到周皮由表皮和皮層組成，此部分生吃時微苦且辣。往內是韌皮部，以複式顯微鏡觀察可見運輸養分的篩管。木質部含支撐根形的纖維及儲存大量養分、水分的薄壁細胞。周皮以內各部分嘗起來都清脆爽口，即使生吃也是甜甜的。



(二) 相關研究多以碘滴定法及雙氧水分解法進行實驗。研究結果顯示許多蔬果均具有抗氧化功能，且含有可催化雙氧水分解的酵素。但並未找到專門深入研究白蘿蔔的詳細資料。

二、實驗方法

(一)實驗前處理:將蘿蔔細分成帶皮和去皮兩大組，預先切成邊長約1.5公分的小正立方體(約3公克重)，以進行後續實驗處理。



(二)參考相關研究的實驗方法，我們將碘滴定法及雙氧水分解實驗修改如下:

碘液 滴定法	先以1%碘液滴入20ml水中，紀錄溶液變成目標色所需碘液滴數供後續校正。再將待測蘿蔔泥與20ml水放入小燒杯中混合，以碘液滴定，比對色卡觀察變色情形。以碘液滴入30秒後，仍為目標色為滴定終點，將碘液使用滴數扣除校正滴數來比較待測蘿蔔的抗氧化力強弱。
酵素 活性 檢驗法	在過濾瓶中加入水和雙氧水各10ml，將待測蘿蔔泥放入過濾瓶中後，立刻用橡皮塞蓋緊。輕搖瓶身讓蘿蔔泥和雙氧水充分混合並同時計時，紀錄量筒內收集到的氣體量及速度，並以量筒中一分鐘收集到的氣體量探討各待測蘿蔔酵素活性的差異。

● 實驗一、探討白蘿蔔不同部位的抗氧化力及酵素活性之差異

切取蘿蔔葉，刨取蘿蔔表皮，剝取蘿蔔周皮，並取得不含外皮的內部組織。將此四部份各秤取5公克2份，用磨泥器磨成泥，分別進行碘液滴定及酵素活性檢驗實驗。

● 實驗二、探討不同醃漬方式對白蘿蔔抗氧化力及酵素活性之影響

- 1.取20個玻璃罐，洗淨煮沸殺菌後，分別裝入帶皮及去皮的蘿蔔各20塊。
- 2.兩種蘿蔔各取5罐，分別加入6g食鹽殺青，一小時後，倒掉滲出液體，洗淨備用。
- 3.將20罐蘿蔔依編號以右表方法進行處理。
- 4.每天從所有玻璃罐中各取兩塊蘿蔔磨泥進行碘液滴定及酵素活性檢驗實驗。連續五天。

	加100ml水	加100ml水 3g食鹽	加100ml水 3g白砂糖	加33ml水 66ml食醋	加100ml汽水
A組去皮殺青	A1	A2	A3	A4	A5
B組去皮不殺青	B1	B2	B3	B4	B5
C組帶皮殺青	C1	C2	C3	C4	C5
D組帶皮不殺青	D1	D2	D3	D4	D5

● 實驗三、探討以不同調味料煮白蘿蔔對其抗氧化力及酵素活性之影響

- 1.取帶皮蘿蔔塊12塊，兩塊一組依序放入6個小燒杯中，並依編號分別加入右表物質：
- 2.將E1~E5五組蘿蔔分別加熱20分鐘煮熟，放涼備用。
- 3.將E0~E5六組蘿蔔一一磨成泥，分別進行碘液滴定及酵素活性檢驗實驗。
- 4.取去皮蘿蔔塊12塊，兩塊一組依序放入6個小燒杯中，並依編號分別加入右表物質：
- 5.依步驟2、3的方法，完成去皮蘿蔔塊碘液滴定及酵素活性檢驗實驗。

編號	E0	E1	E2	E3	E4	E5
添加物質	不加任何物質	50ml水	50ml水 1.5g食鹽	50ml水 1.5g白糖	17ml水 33ml食醋	17ml水 33ml醬油

編號	F0	F1	F2	F3	F4	F5
添加物質	不加任何物質	50ml水	50ml水 1.5g食鹽	50ml水 1.5g白糖	17ml水 33ml食醋	17ml水 33ml醬油