

金門地區第 58 屆中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：農業與食品學科

組 別：高級中等學校組

作品名稱：蛤蜊的固碳作用與全蛤蜊的研究

關 鍵 詞：海蛤、蛤蜊、固碳作用（最多 3 個）

編 號：

製作說明：

- 1.說明書封面僅寫科別、組別、作品名稱及關鍵詞。
- 2.編號由國立臺灣科學教育館統一編列。
- 3.封面編排由參展作者自行設計。

摘要

文蛤（學名：Meretrix lusoria，中國大陸稱麗文蛤），又名蚶仔和粉蟻，別名蛤蜊、海蛤蜊或蛤蠣，是簾蛤目簾蛤科文蛤屬的一種雙殼綱軟體動物，是重要的食用貝類之一。主食矽藻、本次研究個體最小殼長為第4組的4.1cm，平均4.6cm約為2年貝。個體最大殼長為第1組的7.6cm，平均7.15cm約為3年以上成貝。本次實驗平均每顆海蛤可固碳90.145g。蛤蜊的可食肉部分含水量為81%。殼的部分含水量為3.6%。低溫乾燥的蛤肉干，可當作干貝使用，磨成顆粒狀或粉狀可當作調味料。海蛤蜊的殼經炮製煨燒可製成蛤粉為中藥材。因含高量的碳酸鈣，可作為水產飼料用的礦物添加劑及農業肥料的鈣添加劑。

壹、研究動機

一年級上學期水產概要(上冊)，介紹文蛤之養殖，文蛤屬二枚貝之斧足綱。二年級水產養殖中冊講到文蛤採收，在養殖池則以吸收法為主，此外還有撬刀法、蛤耙法、船耙法等方式。又二年級水產生物第六章軟體動物雙殼綱的文蛤屬異齒亞綱，簾蛤目，真瓣鰓型及文蛤的測量方法。文蛤肉鮮美，廣受一般人們的喜愛，而主要養殖的文蛤貝類，一般都會煮成薑絲湯或佛跳牆、鹹粉蟻供食用。俗話說：「一兼二顧摸蛤(蜆)兼洗褲」，想說：蜆生產於淡水，文蛤生長於海水，那麼海水中的蛤仔應該不遜於淡水的蜆吧！每次享受文蛤的美饌，總有一堆廢棄的殼，不但污染環境還造成垃圾問題。

貳、研究目的

- 一、了解文蛤的固碳效益及水分含量。
- 二、探討文蛤肉的營養，熱量與運動。
- 三、探討文蛤殼粉的利用。

參、研究設備及器材

- 一、研究設備：
 - (一)烘烤箱
 - (二)公克秤
- 二、研究器材：
 - (一)蛤刀(採集用)
 - (二)水桶
 - (三)小型打氣機
 - (四)杯子
 - (五)烤盤
 - (六)開蛤刀

(七)不鏽鋼研磨器

(八)雞晶粉

肆、研究方法：

- 一、利用大潮退潮時，利用蛤刀在低潮線附近之淺灘進行採集文蛤。
- 二、將採收之文蛤打氣吐沙一個晚上（10小時）冷藏備用。
- 三、利用水產生物學上的測量法測文蛤的長、寬、高，並用公克秤稱重。
- 四、解剖文蛤，將殼、肉分離並稱重。
- 五、殼、肉分別經不同歷程的低溫乾燥（70℃, 24小時、72小時）的乾燥。
- 六、海蛤殼再經 200℃、3 小時的乾燥，及磨粉。
- 七、利用蛤貝肉磨碎作甘味劑試驗。。
- 八、成果分析及文獻探討。

伍、研究結果

一、基本測量：

蛤蜊(文蛤)的基本測量結果如表 1，第一組貝至第四組貝，文蛤主食矽藻、生後一年殼長 2cm，二年為 4.5cm，三年為 5cm 而成熟，通常殼長約 4~5cm，大者可達 9cm。(註 1)本次研究個體最小殼長為第 4 組的 4.1cm，平均 4.6cm 約為 2 年貝。個體最大殼長為第 1 組的 7.6cm，平均 7.15cm 約為 3 年以上成貝。

表 1 海蛤蜊(文蛤)的基本測量

第一組貝 長度單位:公分(cm) 重量單位:公克(g)

	1	2	3	4	平均
蛤重	461.8	455.6	545.6	478.1	485.28
殼長	7	7.1	7.6	6.9	7.15
殼高	5.3	5.3	5.6	5.2	5.35
殼寬	3.2	3.1	3.3	3.3	3.23
肉重	83.7	82.8	77.5	85.0	82.25
殼重	317.3	292.6	369.5	331.0	327.6

第二組貝 長度單位:公分(cm) 重量單位:公克(g)

	1	2	3	4	平均
蛤重	516.9	447.6	501.2	353.8	454.88
殼長	7	6.8	7.4	6.2	6.85
殼高	5.5	5.3	5.5	4.8	5.28
殼寬	3.1	2.9	3.1	2.9	3
肉重	81.8	65.9	88.7	59.4	73.95
殼重	346.9	308.5	342.2	237.3	308.73

第三組貝 長度單位:公分(cm) 重量單位:公克(g)

	1	2	3	4	平均
蛤重	413.8	306.0	330.0	260.6	327.6
殼長	6.7	6	6.2	5.6	6.13
殼高	5.1	4.5	4.6	4.3	4.63
殼寬	3	2.6	2.9	2.5	2.75
肉重	85.1	58.0	72.0	48.3	65.85
殼重	271.4	205.3	217.0	171.6	216.33

第四組 長度單位:公分(cm) 重量單位:公克(g)

	1	2	3	4	平均
蛤重	221.4	175.5	111.5	103.0	152.85
殼長	5.2	4.9	4.2	4.1	4.6
殼高	4	3.8	3.3	3.2	3.58
殼寬	2.3	2.1	1.8	1.7	1.98
肉重	41.4	36.2	22.5	23.4	30.88
殼重	143.3	114.3	73.5	66.1	99.3

二、 文蛤殼、肉 72 小時 70°C 烘乾的結果

文蛤殼、肉 72 小時 70°C 烘乾的結果，各組平均結果如表 2 及圖 1。

表 2: 二、 文蛤殼、肉 72 小時 70°C 烘乾的結果

蛤蜊的利用研究					
72小時 70°C烘乾					
第一組					
	1	2	3	4	平均
肉重	17.1	16.3	12.2	16	15.4
殼重	305.8	282.6	356.6	319.5	316.125
第二組					
	1	2	3	4	平均
肉重	15.3	10.4	18	11.1	13.7
殼重	335.8	290.7	331.8	229.4	296.925
第三組					
	1	2	3	4	平均
肉重	14	11.9	12	8.1	11.5
殼重	262.9	197.5	208.5	165.3	208.55
第四組					
	1	2	3	4	平均
肉重	8.1	6.1	6.5	4.4	6.275
殼重	137.3	109.9	71.6	63.1	95.475
平均值組					
	1	2	3	4	
肉重	15.4	13.7	11.5	6.3	
殼重	316.1	296.9	208.6	95.5	
肉重/殼重	20.52597403	21.67153285	18.13913	15.15873	

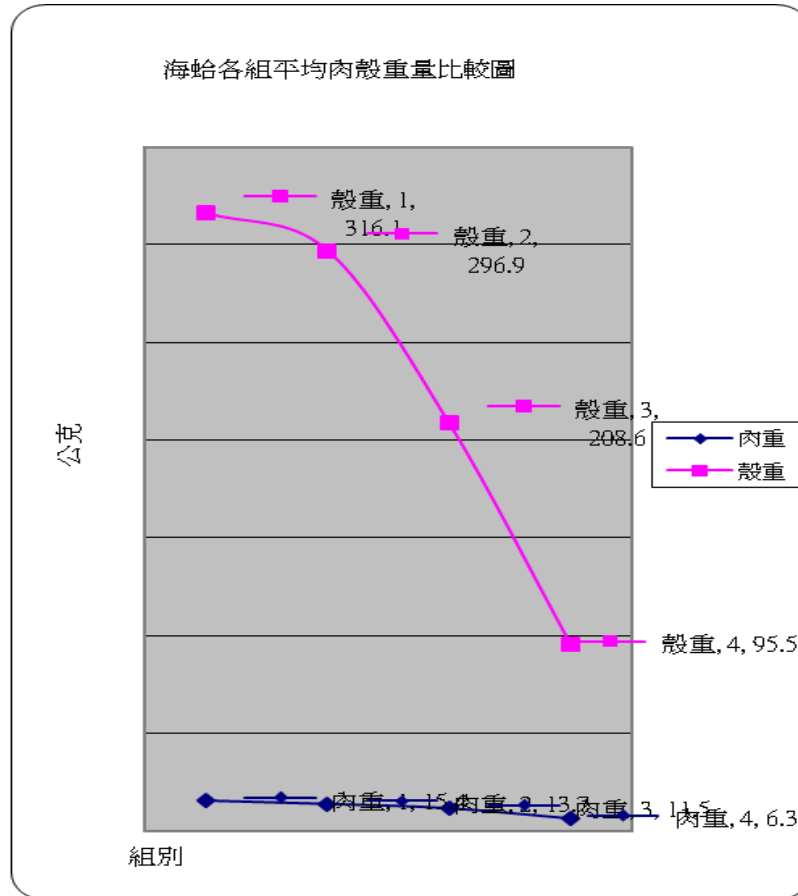
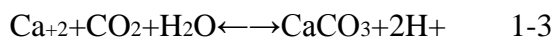


圖 1: 海蛤殼、肉 72 小時 70°C 烘乾的結果，各組平均圖

三、 固碳的效果

文蛤碳酸鈣的外殼成長需要吸收環境中之二氧化碳，對於溫室氣體減量具有貢獻。文蛤殼之主要成份為碳酸鈣(CaCO₃)，碳酸鈣形成之過程首先為二氧化碳溶於水而產生碳酸氫根(HCO₃⁻)，其反映如化學式 1-1 所示，然後碳酸氫根與鈣離子在生物體內結合，最後形成碳酸鈣，其淨反應如化學式 1-3 所示。若計算化學式 1-3 中各項化合物之原子量，可約略估計出每形成 100 公克之碳酸鈣可封存 44 公克之二氧化碳。



根據『國立蘭陽女中。蛤外有用』：蛤蠣殼中 CaCO₃ 之定量研究結果中(如表 3)。以蛤殼粉中 CaCO₃(s)含量平均為 89.2%為基礎。

表 3：不同試驗法蛤蠣殼粉體的 CaCO₃(s)含量

		排乙二醇速率試驗	酸鹼滴定試驗
市售 CaCO ₃ (s)	CaCO ₃ (s)含量	98.0%	99.7%
蛤蠣殼粉體	CaCO ₃ (s)含量	88.1%	90.3%

若以本實驗第一組平均每顆乾文蛤重 317.45g 計算，則每顆文蛤可封存(固)二氧化碳 $316.125\text{g} \times 0.892 \times 0.44 = 124.596\text{g}$ 。最小型的第四組換算平均每顆文蛤重 95.8g 計算，則每顆文蛤可封存(固)二氧化碳 $95.475\text{g} \times 0.892 \times 0.44 = 37.599\text{g}$ 。本次實驗平均每顆文蛤可固碳 90.145g。(如表三)

表 4：烘乾後海蛤殼的重量與固碳效果

各組烘乾後海蛤殼的平均重量(72 小時 70°C 烘乾)					
組別編號	1	2	3	4	平均
平均殼重	316.125	296.925	208.55	95.475	229.268
固二氧化碳重量	124.596	116.537	81.851	37.599	90.145

四、文蛤的營養

(一)、文蛤的營養價值(註 2)

1. 蛤肉的營養價值豐富，在每 100 克蛤肉中含蛋白質 10 克、脂肪 1.2 克、碳水化合物 2.5 克，以及碘、鈣、磷、鐵等多種礦物質和維生素。

2. 蛤殼中則含碳酸鈣、磷酸鈣、矽酸鎂、碘、溴鹽等。

(二)、化學成分(註 2)

1. 食用部分每 100 克貝肉含水分 81 克(如表 5)，蛋白質 10.8 克，脂肪 1.6 克，碳水化合物 4.6 克，灰分 3 克，鈣 37 毫克，磷 82 毫克；鐵 14.2 毫克，維生素 A400 國際單位。

(三)、每 100 克的蛤蜊僅含 62 大卡的熱量。蛤蜊具有高蛋白、高鈣、少脂肪的營養特點，熱量較低。

攝入 62 大卡熱量相當於做以下運動：

走路 16 分鐘，跑步 7 分鐘，跳繩 6 分鐘，健美操 13 分鐘。(註 2)

由實驗結果知，平均攝入第一組大文蛤的能量相當於做以下運動：走路 13.16 分鐘，跑步 5.75 分鐘，跳繩 4.93 分鐘，健美操 10.69 分鐘。平均攝入第四組的小蛤相當於做以下運動：走路 4.94 分鐘，跑步 0.57 分鐘，跳繩 0.47 分鐘，健美操 1.03 分鐘。(如表 6)

表 5: 處理前及處理後之貝肉重量(g)貝殼重量(g)

處理前及處理後之貝肉重量(g)貝殼重量(g)						
貝肉重	1	2	3	4	平均	
前	82.25	73.95	65.85	30.88	63.2325	含水量
後	15.4	13.7	11.5	6.275	11.7188	0.81467
重量差	66.85	60.25	54.35	24.605	51.5138	
貝殼重	1	2	3	4	平均	
前	327.6	308.73	216.33	99.3	237.99	含水量
後	316.125	297	208.55	95.475	229.269	0.03665
重量差	11.475	11.805	7.78	3.825	8.72125	

表 6: 文蛤平均肉重與熱量和運動消耗的關係

各組海蛤肉的重量					
組別編號	1	2	3	4	平均
平均肉重(g)	82.25	73.95	65.85	30.875	63.231
平均熱量(大卡)	50.995	45.849	40.827	19.1425	39.2033
走路(分鐘)	13.16	11.832	10.536	4.94	10.117
跑步(分鐘)	5.7575	5.1765	1.1895	0.5577	4.4261
跳繩(分鐘)	4.935	4.437	3.951	0.4780	3.7938
健美操(分鐘)	10.6925	9.6135	8.5605	1.0358	8.220

註 2: 資料來源為 <https://read01.com/zh-tw/angJJe.html#.WqfvfWpubcs>

表 7:文蛤烘乾的實驗

70°C，72 小時烘乾及烘乾後再 200°C，3 小時乾燥之樣本		
處理法	70°C 72 小時烘乾	70°C 72 小時烘乾及烘乾後+200°C 3 小時乾燥
貝殼顏色	褐色	黃褐色
殼粉顏色	灰白	白色
貝肉顏色	深褐色	
肉粉顏色	淡褐色	



表 8: 文蛤甘味劑的實驗

甘味劑試驗結果		
	樣本 1(雞晶)	樣本 2(蛤蜊乾粒)
喜好(人)	6	9
1 分(人)	0	0
2 分(人)	5	6
3 分(人)	7	3
3.5 分(人)	0	1
4 分(人)	3	3
5 分(人)	0	2
總分	43	46.5

陸、討論

一、由本次實驗基本測量中得知本次所使用的文蛤最小個體為 4.1cm，最大為 7.6cm，除第四組外，其餘三組皆達生殖年齡。

二、生鮮文蛤除了餐館中的佳餚美食外，還可以殼、肉分離。肉可製作干貝、軋成粒劑或粉劑可當作受歡迎的調味料。殼還可以炮製成生蛤殼及煨蛤殼。作為中藥用途。(藥典，本草綱目 46) 蛤蜊殼磨粉成為蛤粉，為中藥材。李時珍謂能止煩渴、利小便、化痰軟堅、治口中蝕瘡。

三、文蛤殼本為廢棄物，現在可以變中藥材，又含有高量的碳酸鈣，成為環保減碳的尖兵。如用在飼料及肥料可提共鈣肥，可以再進一步研究。

四、利用市售雞晶及海蛤蜊烘乾製成之粒劑，分成二個樣本，沖泡 102°C 熱開水三分鐘，隨機請老師及學生試嘗，說明喜愛樣本及打 1~5 分之給分，結果喜愛雞晶有 6 人，得分 43 分，佔 40%。喜愛海蛤蜊有 9 人，得分 46.5 分，佔 60。

五、蛤蜊殼及肉經低溫乾燥後，可測出蛤肉及蛤殼的水分含量。蛤肉為 81.4%，蛤殼為 3.6%。(如表 5)。其餘營養成分分析需要特殊儀器，只能由

文獻中去探討。

柒、結論

- 一、蛤蜊生鮮的可做各種美食外，烘乾後平均每 229 公克的殼可以固碳 90 公克。
- 二、蛤蜊的可食肉部分含水量為 81%。殼的部分含水量為 3.6%。
- 三、低溫乾燥的蛤肉干，可當作干貝使用，磨成顆粒狀或粉狀可當作調味料。
- 四、海蛤蜊的殼經炮製煨燒可製成蛤粉為中藥材。因含量高量的碳酸鈣，可作為水產飼料用的礦物添加研究及農業肥料的鈣添加研究。

捌、參考資料及其他

- 一、李龍雄 水產養殖學中冊，前程出版社
- 二、沈士新 (2009)水產生物第二版
- 三、許喬木 藥用動物學 國立編譯館
- 四、歐慶賢..等編著 水產概要 儒林出版

五、參考網站

1. http://libproject.hkbu.edu.hk/was40/detail?channelid=44273&searchword=herb_id=D00577
2. <http://www.jiankanghou.com/yinshi/33658.htm>
3. <https://read01.com/zh-tw/angJJe.html#.WqfvfWpubcs>