

基於線性迴歸預測牡蠣肉重的研究

唐詳勝¹，蔡騏駿²，吳政璋³

¹ 國立宜蘭大學人工智慧碩士學位學程

E-mail: r1145009@ems.niu.edu.tw

² 國立宜蘭大學資訊工程學系

E-mail: r1143014@ems.niu.edu.tw

³ 國立宜蘭大學資訊工程學系

E-mail: wucw@niu.edu.tw

摘要

牡蠣的養殖與捕撈對於四面環海的臺灣為一項重要產業發展，而牡蠣也為漁業裡食用養殖貝類中的高價值作物。為此，在牡蠣肉重的預測上，先前有學者提出相關研究，以牡蠣外殼尺寸，利用線性迴歸分析預測牡蠣的肉重，但該方法在我們的實驗中準確度並不高。

考量到先前牡蠣肉重的相關研究，對於牡蠣肉重的預測效果準確度並不高，因此我們提出另一套的新方法，以線性迴歸 (Linear Regression) 方法為基礎。只需要牡蠣外殼的尺寸及牡蠣總重量，即可對牡蠣肉重進行預測，經實驗結果顯示，本研究訓練出的最佳線性迴歸模型在測試集中不只平均絕對誤差 (Mean Absolute Error) 僅 1.60 克，且平均絕對比例誤差 (Mean Absolute Percentage Error) 也僅有 0.21。我們的方法在成效上不只大幅優於先前的預測牡蠣肉重方法，也讓牡蠣業者不必再採用傳統的人工方式，達成以肉重進行牡蠣的自動分級。

關鍵字：牡蠣肉重預測、線性迴歸、機器學習、資料分析

1. 緒論

臺灣四面環海，因此，漁業對於臺灣產業有舉足輕重的地位[14]，而牡蠣作為漁業中食用貝類重要的成員之一，其對於我國的國際貿易以及內需市場都有極大貢獻[13][15]。

在臺灣市場上對於牡蠣的分級方法中，牡蠣的

肉質重量(以下簡稱「肉重」)為其中一項重要的判斷因素；傳統業者對於牡蠣的分裝以及品質控管，在現今的大多情況下卻還是依靠人工方式進行處理，因此若要以牡蠣的肉重因素為分級特徵，也需要以人工的方式將牡蠣的殼打開，再將牡蠣肉取出進行秤重，或是不將牡蠣開殼，直接以憑手感的方式預測殼內肉重，而在人工開牡蠣殼取肉的過程中，可能對牡蠣肉產生汙染外，將殼打開後也會直接讓牡蠣死亡，除了造成食品安全問題外，也讓牡蠣在運送到消費者手上的過程中，較難以保持新鮮。

現在關於牡蠣的肉重分析研究，透過牡蠣的殼長、殼寬的大小特徵，使用迴歸分析殼大小和肉重之間的關係，得出迴歸方程式，並依此結合牡蠣尺寸與重量特徵預測牡蠣的肉重[8]。

但經過我們的實驗後發現，此方法對於牡蠣肉重的預測效果準確度並不高，因此我們提出另一套的新方法，以線性迴歸 (Linear Regression，以下簡稱 LR) 方法為基礎，不需要複雜又耗時的運算流程，只需要牡蠣外殼的尺寸及牡蠣總重量進行線性迴歸運算，即可對牡蠣肉重進行預測。

2. 相關研究

2.1 臺灣漁業及牡蠣產業簡介

根據行政院 111 年所公布數據，牡蠣全國總生產量為 16,692 公噸，佔全年總漁業生產量的 1.91%[15]，漁業產值 822 億，約佔整年國內生產毛額 22.6 兆中的 0.36% [13][14]。

臺灣常見的牡蠣有「葡萄牙牡蠣」與「囊牡蠣(俗稱石蚶)」兩類[16]，而臺灣的養殖牡蠣品種皆為葡萄牙牡蠣 *Magallana Gigas* (Thunberg, 1793) [11]，在過去也常被稱為「長牡蠣」或「太平洋牡蠣」[6][9][12][17][18]。

在過去數百年間，由於對臺灣海域周邊的牡蠣研究缺乏，臺灣牡蠣皆被歸類在廣泛棲息於太平洋周邊海域的太平洋牡蠣中，但近年來對於基因的研究發現，基於臺灣的牡蠣於基因上的親緣關係，比起廣泛棲息於中國與日本沿海的太平洋牡蠣，更相近於葡萄牙牡蠣。因此，近年來對於臺灣生產養殖的牡蠣，經過基因研究比對，正式正名為「葡萄牙牡蠣(長牡蠣)」[1][2]。

牡蠣常棲息於淺海潮間帶的岩礁上，蚶蟲會附著於礁石上，濾食海水中的細小藻類與營養物質，慢慢生長成成熟的牡蠣[17]。由於蚶蟲的棲息地為岩礁，養殖牡蠣的蚶農常以已經採收過的牡蠣空殼碎片，取代礁石綁成長串，一串串的掛於淺海潮間帶的蚶架上，淹沒於海水之中，吸引蚶蟲將殼碎片當成礁石，附著於其上開始生長，待牡蠣生長到六公分以上，即可採收；從蚶苗附著到牡蠣生長至可採收，大約共需要一年[4]。牡蠣的分級主要由長度區別，殼長 12 公分以下稱為牡蠣或蚶，13 公分以上則稱為蠔[17]。

葡萄牙牡蠣殼形會隨著蚶蟲一開始生長的附著物不同而有不同的變化，沒有固定的形狀，但大多長成長形，因此也稱為「長牡蠣」[9]。葡萄牙牡蠣的殼分成左、右殼，由具有彈性的韌帶連接在一起，以控制殼的張閉；左殼固著於基質(即蚶蟲一開始生長附著的礁石)，呈深陷狀，牡蠣肉主要包覆於其中；右殼為非固著基質的殼，呈扁平狀；殼的功能除了保護牡蠣本身不被捕食外，當牡蠣露出水面時更能藉由將殼緊閉以保持濕潤，且牡蠣死亡後，其殼也可作為基質再利用讓蚶苗著生[9]。

2.2 牡蠣生長監測之研究

牡蠣是底棲性濾食生物，有如海裡的吸塵器一般，有助於改善其生長的周邊海域水質。因此，牡蠣棲息地的恢復至關重要，此研究[7]的目標即幫助監測海域中的牡蠣生長個數。使用 ROV(水下探

測載具)並配備相機 GoPro 對牡蠣生長海域的海底進行攝影，得到圖像數據以製作牡蠣資料庫，透過 Mask R-CNN 檢測與使用 KCF 追蹤器進行追蹤影片中的牡蠣，並透過追蹤牡蠣計算影片中牡蠣的數量。

2.3 牡蠣自動化分裝之研究

牡蠣的營養成分豐富，有著「海中牛奶」的美稱，因此，牡蠣類的產品在市場上越來越受青睞，而生食牡蠣的生產線卻還是主要依靠人工的分選與包裝。為提高牡蠣生產線的生產效率，此研究[10]與牡蠣殺菌生產線配合，透過 USB 攝影機擷取圖像，經由乙太網路即時傳輸圖像數據，以 YOLOv5-SORT 建立牡蠣機器視覺感知模型，確認牡蠣於輸送帶上的位置後[10]，傳送至運動控制(motion control)系統後，由此系統指令各機械手臂的關節控制馬達轉動一定角度，以實現機械臂的自動控制。藉由即時圖像傳輸與 ROS 機械手臂控制技術，預測牡蠣位置並的自動操控機械手臂進行抓取，實現自動化牡蠣包裝生產線。

2.4 牡蠣新鮮度監測之研究

低溫貯藏過程中，牡蠣肉上發生的生化反應會隨著貯藏時間的延長而加劇，導致牡蠣肉品質逐漸惡化；而肉中的丙二醛(MDA)含量的增加表示牡蠣肉中脂肪氧化程度增加，而巰基(SH)含量的減少可能與蛋白質的氧化有關。本研究[5]將牡蠣貯藏時間的由低至高分成四組，結合牡蠣肉的圖像，使用 AlexNet-MDA 與 AlexNet-SH 分類模型，藉由對牡蠣肉中丙二醛與巰基的含量進行預測，評估牡蠣的新鮮度。

2.5 牡蠣肉重預測之研究

研究[8]中收集了臺灣西海岸的牡蠣，收集了肉重、殼長和殼寬的大小特徵，殼長與殼寬的量測方式如圖 1，殼長採用右殼的長度，並使用迴歸分析殼大小和肉重之間的關係，得出方程式(1)的迴歸方程式。

$$\text{肉重預測值 (g)} = -6.2(\text{mm}) + 0.157 \times \text{殼長}(\text{cm}) + 0.239 \times \text{殼寬}(\text{cm}) \quad (1)$$

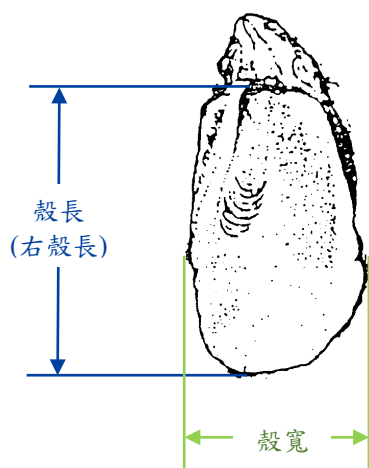


圖 1. 殼長與殼寬量測方式[8]

表 1. 牡蠣肉重預測結果表

牡蠣編號	右殼長 (cm)	殼寬 (cm)	肉重(g)	肉重預測值 (g)	誤差值 (g)
1	6.9	4.1	7.2	-4.1368	11.3368
2	6.3	5.2	9	-3.9681	12.9681
3	9.1	4.6	10.7	-3.6719	14.3719
4	6.7	4.3	10.5	-4.1204	14.6204
5	6.4	3.8	6.5	-4.287	10.787
6	7.4	4.1	8.5	-4.0583	12.5583
7	8.2	4.2	8.5	-3.9088	12.4088
8	7.1	4.2	7.1	-4.0815	11.1815
9	7.8	3.9	7.8	-4.0433	11.8433
10	8.4	4.4	8	-3.8296	11.8296
11	6.6	4.1	6.7	-4.1839	10.8839
12	5.9	4.3	6.9	-4.246	11.146
13	5.8	4.5	10	-4.2139	14.2139
14	7.8	4.5	13.4	-3.8999	17.2999
15	8.4	4.8	11.8	-3.734	15.534

依據方程式(1)，以我們收集的牡蠣資料庫代入分析，結果如表 1 所示；從表 1 得知，將我們收集到的牡蠣資料庫，帶入此研究提出的公式，得出的牡蠣肉重預測值皆為負數，明顯不符合牡蠣的真實肉重。從上述所有相關研究可知，目前尚未有以機器學習為基礎之牡蠣肉重預測方法，可有效依據牡蠣外表圖像與特徵預測牡蠣肉重。

3. 研究方法

3.1 Oystictor 方法

本研究的所提的架構稱為 Oystictor (Oyster Meat Weight Predictor)方法，在牡蠣肉重的預測上共分為兩個階段，分別為「牡蠣特徵收集」與「牡蠣肉重預測」；在「牡蠣肉重預測」中，共使用線

性迴歸 (LR) 方法進行模型的訓練與預測；本研究的 Oystictor 方法架構如圖 2 所示。

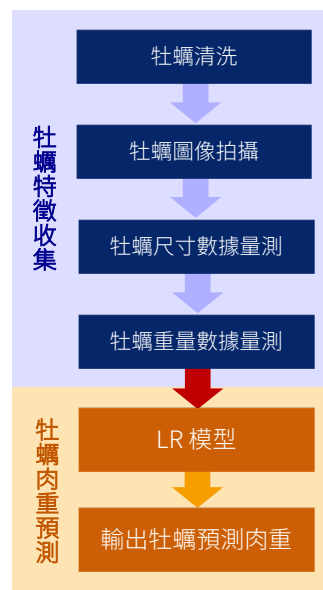


圖 2. Oystictor 牡蠣肉重預測方法架構圖

3.2 牡蠣特徵的收集

在此研究中，我們收集了 170 顆臺灣牡蠣，並取其中 130 筆資料作為模型的訓練資料，稱為「ODB-130」；另外 40 筆資料則作為模型的測試資料，稱為「ODB-40」。

1. 牡蠣清洗

牡蠣的生長環境主要位於海岸邊的潮間帶，且主要以藻類為食，因此，牡蠣被採收上岸後，殼上會附著許多海草或泥沙。所以對牡蠣做任何處理前，需先將牡蠣以清水將外殼表面清洗乾淨。

2. 牡蠣尺寸特徵收集

以圖 3 的方式量測牡蠣尺寸，測量其左殼長、右殼長與殼寬；再測量牡蠣左殼與右殼相距最遠處，測量其距離作為殼高。

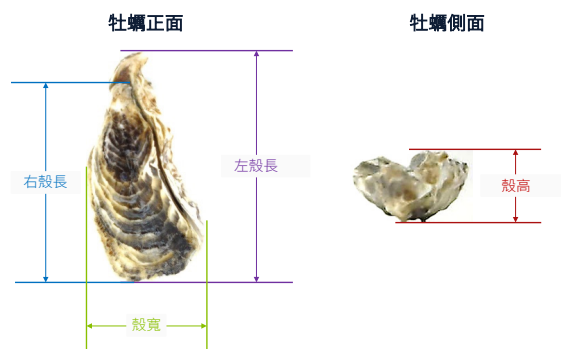


圖 3. 牡蠣尺寸量測方式

3. 牡蠣重量特徵收集

步驟如圖 4 所示，先不開殼直接將完整牡蠣置於磅秤上，讀取並記錄該顆牡蠣的總重量，如圖中 a；接著小心將牡蠣殼打開，並取出牡蠣肉，將牡蠣肉質置於磅秤上，讀取並記錄該顆牡蠣的肉重，如圖中 c；再將牡蠣殼置於磅秤上，讀取並記錄該顆牡蠣的殼重，如圖中 d。

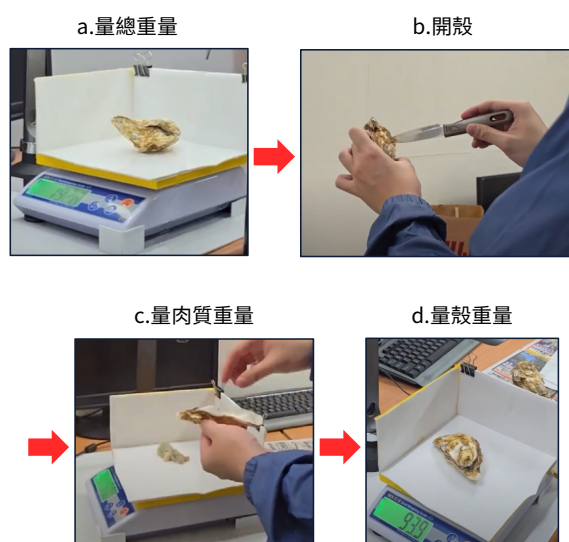


圖 4. 牡蠣重量測量步驟

完成上述的所有步驟後，即完成對牡蠣資料庫中的每一項牡蠣特徵收集；如下表 2 的牡蠣特徵表。

表 2. 牡蠣特徵表(擷取前 15 筆)

牡蠣編號 (Id)	右殼長 (cm)	左殼長 (cm)	殼寬 (cm)	殼高 (cm)	總重量 (g)	殼重 (g)	肉重 (g)
1	6.9	7.8	4.1	2.5	28.1	20.7	7.2
2	6.3	7.8	5.2	3.6	50	42.4	9
3	9.1	10.5	4.6	2.1	38	27.1	10.7
4	6.7	8.2	4.3	2.4	34.6	24.8	10.5
5	6.4	7.8	3.8	2.3	25.9	20	6.5
6	7.4	8.4	4.1	2.3	33.4	24.8	8.5
7	8.2	9.4	4.2	2.1	44.3	35.6	8.5
8	7.1	7.1	4.2	2.4	28.8	21.8	7.1
9	7.8	9.2	3.9	1.9	32.8	25.9	7.8
10	8.4	8.4	4.4	1.8	31.8	23.3	8
11	6.6	7.9	4.1	2.5	31.6	24.6	6.7
12	5.9	6.6	4.3	2.2	28.6	21.9	6.9
13	5.8	6.8	4.5	2.9	37.1	27.4	10
14	7.8	8.6	4.5	3.3	53.5	38.4	13.4
15	8.4	9.6	4.8	2.3	42.1	29.4	11.8

為了更容易觀察各項牡蠣數據對牡蠣肉重的影響，以挑選出最適合的模型的訓練特徵資料，讓模型訓練成效更佳，故我們以表 2. 中的特徵資料再透過特徵運算的方式，增加「面積」與「體積」

特徵，此兩個特徵的詳細說明如下：

- ① 面積(平方公分/cm²)：左殼長乘以殼寬。
- ② 體積(立方公分/cm³)：左殼長乘以殼寬乘以殼高。

3.3 線性迴歸模型訓練方法

本研究線性迴歸(LR)模型的訓練資料將以表 2 中每一筆牡蠣資料的六種特徵，再加上「面積」、「體積」兩種特徵，與作為目標屬性的牡蠣肉重數據，使用 Google Colab 雲端 Jupyter Notebook 環境與 Scikit-learn 的 Linear Regression 模組，對特徵與目標屬性進行擬合(Fitting)，找出最佳模型參數。

4. 實驗評估

4.1 實驗設計與模型效能評估比對

本研究的牡蠣資料集包含 170 筆「葡萄牙牡蠣」品種之臺灣產牡蠣，包含每一顆牡蠣的「左殼長」、「殼寬」、「殼高」、「面積」、「體積」、「總重量」及「肉重」數據。電腦開發環境為 Intel(R)Core(TM) i7-9750H CPU、64GB 記憶體、NVIDIA GeForce RTX 2080 GPU 與 Windows 10 作業系統，透過 Python 語法，於 Google Colaboratory 平台進行程式開發。

在章節 2.5 提到的牡蠣肉重線性迴歸研究[8](以下簡稱「LR-Baseline(1)」)中，利用到牡蠣的右殼長及殼寬，作為牡蠣肉重的線性分析特徵，在此我們先以章節 3.2 中劃分出的 ODB-130，執行 LR-Baseline(1)的模型效能評估，在觀察實際的牡蠣肉重預測情況。

表 3. LR-Baseline(1)效能評估

方法	MAE	MSE	RMSE	MEDAE	MAPE
LR-Baseline(1)	12.73	170.04	13.04	12.19	1.50

我們的研究也參考 LR-Baseline(1)的方式，以章節 3.2 中劃分出的訓練資料 ODB-130 作為數據分析及模型訓練的資料，配合章節 3.1 中篩選出的六項牡蠣特徵，與牡蠣肉重數據；LR 模型的訓練資料為每一筆牡蠣資料的六種特徵，與作為目標屬性的牡蠣肉重數據，使用 Google Colab 雲端 Jupyter Notebook 環境與 Scikit-learn 的 Linear Regression 模組，對特徵與目標屬性進行擬合(Fitting)，找出最

佳模型參數。

參考 LR-Baseline(1)的數據分析方式[8]，我們使用右殼長、殼寬，共計二項特徵，以同樣方法的特徵組合方式進行模型訓練，將此方法稱為「LR-Baseline(2)」。

本研究中，我們將牡蠣肉重模型再分成五種特徵組合方法進行線性迴歸模型訓練，並找出最佳特徵組合方法，以下為五種特徵的組合方法：

(1) LR-AF：使用全部特徵，包含左殼長、殼寬、殼高、面積、體積與總重量，共計六項。

(2) LR-4F：使用左殼長、殼寬、殼高、總重量，共計四項特徵。

(3) LR-3F-LWH：使用左殼長、殼寬、殼高，共計三項特徵。

(4) LR-3F-AVW：使用面積、體積、總重量，共計三項特徵。

(5) LR-1F：僅使用總重量單一特徵。

將上述提到的各特徵組合方法依照會用到的訓練特徵整理如表 4；其中，LR-Baseline(2)使用的殼長為右殼長，其他方法使用的殼長皆為左殼長：

表 4. 各訓練方法特徵組合

方法	殼長	殼寬	殼高	面積	體積	總重量
LR-Baseline(2)	✓	✓				
LR-AF	✓	✓	✓	✓	✓	✓
LR-4F	✓	✓	✓			✓
LR-3F-LWH	✓	✓	✓			
LR-3F-AVW				✓	✓	✓
LR-1F						✓

針對 LR-Baseline(2)方法與我們提出的五種方法，在此進行六種進行線性迴歸模型(Linear Regression model)訓練，以 ODB-130 為訓練集，將各個方法的模型訓練完成後，再測試模型訓練的成效；以 ODB-130 評估模型效能如表 5：

表 5. 以訓練集測試的模型效能評估表

方法	MAE	MSE	RMSE	MEDAE	MAPE
LR-Baseline(2)	1.88	5.19	2.27	1.40	0.21
LR-AF	0.93	1.44	1.20	0.75	0.11
LR-4F	1.16	2.32	1.52	1.06	0.11
LR-3F-LWH	1.70	4.68	2.16	1.20	0.20
LR-3F-AVW	1.15	2.41	1.55	1.00	0.11
LR-1F	1.21	2.52	1.58	0.91	0.12

藉由上面所做的模型測試，可知 LR-AF 與

LR-4F 模型，在訓練與測試上皆頗具成效；而參考中研院研究的 LR-Baseline(1)所訓練出的 LR-Baseline(2)模型，相較我們提出的其他方式，成效則較為不彰。

4.2 模型效能評估

本研究使用章節 3.1 中劃分的 ODB-40，作為檢驗章節 4.1 中所有訓練完成的 LR 模型與 CNN 模型的測試集，並以實際牡蠣的肉重與模型的肉重預測值，測試與比較所有模型的準確度。

在 ODB-40 中共有 40 筆牡蠣資料，模型預測結果如表 6 所顯示，其中，以 LR-AF 的預測成效最佳；得出以全部 6 項特徵(包含左殼長、殼寬、殼高、面積、體積與總重量)之模型的 MAPE 為 21%，而 1-MAPE 為 79%，且 MAE 平均肉重預測誤差為 1.60 克。

表 6. 測試集模型效能評估表

方法	MAE	MSE	RMSE	MEDAE	MAPE
LR-Baseline(1)	11.89	145.20	12.05	11.66	1.50
LR-Baseline(2)	2.83	12.91	3.59	2.46	0.41
LR-AF	1.60	4.13	2.03	1.25	0.21
LR-4F	1.79	4.99	2.23	1.49	0.23
LR-3F-LWH	2.88	14.35	3.78	2.50	0.40
LR-3F-AVW	1.70	4.61	2.14	1.41	0.21
LR-1F	1.96	6.34	2.51	1.49	0.26

5. 結論

在這研究中，我們有效的提升模型準確度，在測試集中不只平均絕對誤差(MAE) 僅 1.6 克，且平均絕對比例誤差(MAPE)也僅有 0.21。我們的方法在預測成效上也大幅優於先前的牡蠣肉重預測研究，解決的牡蠣業者不必在採用傳統的人工方式，不只避免了人工將牡蠣開殼時可能產生的問題，且根據研究[3]，臺灣的牡蠣剝殼工人常因職業造成肌肉及骨骼相關疾病；故本研究提供了一套不用到人工的自動化牡蠣肉重分級方法，讓牡蠣品質分級更加地容易執行。

6. 參考文獻

- [1] Pierre Boudry, Serge Heurtebise, Bertrand Collet, Florence Cornette, and André Gérard, "Differentiation between populations of the Portuguese oyster, *Crassostrea angulata* (Lamarck) and the Pacific oyster, *Crassostrea gigas* (Thunberg), revealed by mtDNA RFLP analysis," *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, Volume 226, Issue 2, pp. 279-291, 1998.
- [2] Sheng-Tai Hsiao, Shin-Chang Chuang, Kao-Sung Chen, Ping-Ho Ho, Chi-Lun Wu, and Chaolun Allen Chen, "DNA barcoding reveals that the common cupped oyster in Taiwan is the Portuguese oyster *Crassostrea angulata* (Ostreoida; Ostreidae), not *C. gigas*," *Scientific reports*, 6: 34057, 2016.
- [3] Der-Jen Hsu, Jer-Hao Chang, Jyun-De Wu, Chih-Yong Chen, and Ya-Hsuan Yang, "Prevalence of musculoskeletal disorders and job exposure in Taiwan oyster shuckers," *American journal of industrial medicine*, 54(11), pp. 885–893, 2011.
- [4] Jung-Fu Huang, Jie-Min Lee, and Po-Chen Sun, "Prolonged Culture Period on Production Cost and Factor Input: A Case from the Pacific Oyster, *Crassostrea gigas*, Farming Industry in Yunlin County, Taiwan," *Journal of the World Aquaculture Society: Volume 44, Issue 6*, pp. 795-804, 2013.
- [5] Tao Lu, Fanqianhui Yu, Baokun Han, Jingying Guo, Kunhua Liu, and Shuai He, "An Intelligent Method for Predicting Pacific Oyster (*Crassostrea gigas*) Freshness Using Deep Learning Fused with Malondialdehyde and Total Sulfhydryl Groups Information," *Foods* 12, no. 19: 3616., 2023.
- [6] Clara Massapina, Sandra Joaquim, Domitilia Matias, and Nicole Devauchelle, "Oocyte and embryo quality in *Crassostrea gigas* (Portuguese strain) during a spawning period in Algarve, South Portugal," *Aquat. Living Resour.* 12(5), pp. 327–333, 1999.
- [7] Behzad Sadrfaridpour, Yiannis Aloimonos, Miao Yu, Yang Tao, and Donald Webster, "Detecting and Counting Oysters," *IEEE International Conference on Robotics and Automation*, pp. 2156-2162, 2021.
- [8] Soong, K., Li-Lian Liu, JAU-LU REN, Chenz, and Chang-Po Chen, "REGIONAL DIFFERENCES IN OYSTER (*CRASSOSTREA GIGAS* THUNBERG) SIZE AND SHAPE IN TAIWAN," *Environmental Science*, pp. 111-119, 2020.
- [9] Men-nan Yang, Chih-yung Chen, and Wen-lung Wu, "Anatomy study on *Crassostrea gigas* Thunberg, 1793 from Taiwan," *Bulletin of Malacology*, 22, pp. 29-34, 1998.
- [10] Ruihua Zhang, Xujun Chen, Zhengzhong Wan, Meng Wang, and Xinqing Xiao, "Deep Learning-Based Oyster Packaging System," *Applied Sciences* 13, no. 24: 13105, 2023.
- [11] World Register of Marine Species, *Magallana gigas* (Thunberg, 1793)
<https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=836033>
- [12] 中央研究院 - 生物多樣性研究中心, 臺灣貝類資料庫, 長牡蠣
https://shell.sinica.edu.tw/chinese/shellpic_T.php?science_no=2376
- [13] 行政院主計總處, 民國 111 年(2022)國民所得及經濟成長
- [14] 經濟部統計處, 民國 111 年(2022)國內生產毛額(名目金額) - 按行業分
- [15] 農業部漁業署, 民國 111 年(2022)漁業統計年報
- [16] 農業部, 農業 E 報, 蚵仔、牡蠣、生蠔大解析!
https://epost.moa.gov.tw/theme_data.php?theme=epost&sub_theme=photo&id=121
- [17] 農業部, 食農教育資訊整合平臺, 蚵 - 認識農產
https://fae.moa.gov.tw/map/food_item.php?type=AS01&id=177
- [18] 產銷履歷農產品資訊網, 近期產品出貨量 - 牡蠣
<https://taft.moa.gov.tw/sp-map-prkg-1.html?CropCode=423101>