

東港區魚市場鮪魚筋肉中組織胺及K值調查

賴永順 · 王文政 · 江平平

蘇素月 · 陳淑珍

An Investigation of Histamine and K Value in Tuna Meat Purchased
from Tung-Kang Fish Market

Yun-Shun LAI, Wen-Cheng WANG, Pin-Pin CHIANG,

Suh-Youh SU and Shuw-Jen CHEN

The histamine and K value in tuna meat purchased from Tung-Kang fish market are investigated from September 27 to November 7, 1979. The results are:

1. The maximum value of histamine in tuna meat is 15.2 mg%. The average values of histamine: Nov. 7 is 0.72mg%, Oct. 16 is 2.08mg%, Oct. 23 is 2.82mg%, and Sep. 27. is 5.75mg%.

2. The average K values in tuna meat: Nov. 7 is 19.27%, Oct. 16 is 22.3%, and Oct. 23 is 41.2%.

3. The average histamine and K value in tuna meat are increasing with the delay of fishing duration.

Key words: Histamine. K value. Tuna meat.

前 言

本省鮪魚產量，除海外基地外，在島內的年產量，據漁業年報¹⁾的統計，六十六年度約為33,072公噸，東港一地的產量即達16,466公噸，約佔全省鮪魚總產量之49.80%，黃鰭鮪為東港的主要漁獲物，年漁獲量達15,072公噸，佔東港鮪魚總產量之91.5%（表一）。

Table 1. The tuna production in Taiwan district.

District	Yellowfin (MT.)	The others (MT.)	Total (MT.)
Total	19,492	13,580	33,072
Tung-Kang	15,072	1,394	16,466
The others	4,420	12,186	16,606

東港所產黃鰭鮪多為冰藏保鮮，此等漁獲除加工外，多數提供外銷生食之用。其供銷之價格亦相當不錯，如鮮度良好者，每公斤高達新台幣150元以上，較一般凍結魚及鮮度較差者，約高一倍以上。

東港地區的鮪釣漁船出海時間約2-3週，少數噸位較小者，亦有在較近的海域作業就比較短。

通常扣除航程外，實際開始作業，到返航上岸拍賣的時間，約1~2週左右。在夏季，漁場距離陸地較遠，氣候較佳時，作業時間較長。在冬季，漁場距離陸地較近，氣候較差時，作業時間較短。由於作業時間、地區的不同，上岸拍賣時鮮度自有所差異。價格也就有顯著的差別。

近年來，各消費國家為保護國民的健康，除要求目視的外觀鮮度外，更採用各種物理或化學的方法來鑑別。而且鑑別的內容，也不再限於簡單的純粹鮮度的範圍。

黃鰹鮪為紅色肉魚類，和鯖、秋刀魚一樣，肌肉中含有組織胺(Histamine)成份，通常鮮度良好時，含量較低。組織胺的前體為組胺酸(Histidine)，它為構成蛋白質的氨基酸成份，紅色肉魚類的含量特別多，魚體死後，在特殊的情況下，如具組胺酸脫炭酸酵素活性的細菌 *Prcteus mcrganii*，異常增殖，往往會使魚體內的組織胺的含量蓄積到300~500mg%，而引起攝食者發生過敏性食中毒。據墨克藥典的資料，其毒性試驗，對白鼠為LD₅₀ i. p. 13.0g/kg，對猴子為LD. i. v. 50mg/kg。

本試驗的目的，在對本省的鮪魚主產地的漁獲，作一調查，以了解此等漁獲中組織胺的含量現況，以作為今後在保鮮改進上的參考。

組織胺的測定方法，除A. O. A. C.³⁾規定的生物Kymograph法，及類似交換樹脂的Cotton acid succinate法外，尚有濾紙層析法⁴⁾，微生物法⁵⁾，太田法⁶⁾，太田改良法⁷⁾等，各法均有其特殊的優點及相當的準確性。

本試驗則採用離子交換樹脂法⁸⁾，主要是因為此法對魚肉中組織胺的回收率很完全，幾達100%，而且交換的容量在700mg%範圍，仍有相當高的準確性，很適用此等不易抽出組織胺，以及組織胺含量變化很大的魚類。

鮪魚是冷藏魚類之一種，它的需要量增加很快，此等均賴冷鏈(cold chain)的方式¹⁰⁾從事交易及維持鮮度。鮮度的鑑別方法，純學術研究上的很多，但實際上應用於買賣時的方法，却只有少數幾種。

目前最常用的¹¹⁾首推揮發性塩基氮(V. B. N.)及三甲胺(TMA-N)，不過這兩種方法仍屬於魚類死後，中、末期鮮度的判斷，及至近年來內山均¹²⁾等研究揮發性塩基氮，三甲胺及腺嘌呤核苷酸(Adenosine)相關物質作為魚類鮮度比較標準之研究，得知以揮發性塩基氮及三甲胺，尚不足以正確的表示漁獲初期的鮮度。而核苷酸(Nuclotides)分解率(K值)，對即殺魚類及鮮度極佳之鮪魚或生魚片的鮮度等級的區分，較前二者更為清楚而有效。本試驗用之水藏鮪魚，即為外銷日本，供作生食魚片之用，故鮮度的判別，不用揮發性塩基氮及三甲胺，而採用K值測定。

試驗材料及方法

一、試驗材料：

(一)本試驗對象用之鮪魚，主要為東港漁市場拍賣之水藏黃鰹鮪(Yellowfin tuna; *Thunnus albacares* Bonnaterre)，當地之俗名為申仔⁹⁾(Chhng-a')。採樣測定部位為尾部側線上方，約為全長 $\frac{1}{4}$ 處之背部肌肉。

(二)測定組織胺所用之樹脂為Amberlite CG-50 (type 1, 100~200mesh)，醋酸(Acetic acid)，塩酸(HCl)，氫氧化鈉(NaOH)，三氯化醋酸(Trichloroacetic acid)，碳酸鈉(Na₂CO₃)，亞硝酸鈉(NaNO₂)，對氨基苯磺酸(Sulfanilic acid)等，均為特純級試藥。

二、試驗方法：

(一)組織胺測定方法：(1)自測定部位以扁鑽採取肌肉約2公克，放入裝有5%三氯化醋酸8cc之試驗管中，以玻璃棒研碎後，放入水槽內，帶回實驗室檢測。(2)檢測時，將試管之樣本，倒入乳鉢中，再次研細，另加入5%三氯化醋酸2cc，以濾紙過濾，濾液以10%氫氧化鈉調至pH 4.5~4.7後，加0.4N醋酸緩衝液10cc，并定容至20ml。(3)將上述液體注入裝有再生後Amberlite CG-50離子交換

樹脂管內吸收，次以 0.2N 醋酸緩衝液 80ml 溶出，此溶出液棄之。(4) 以 0.2N 鹽酸溶液 8ml，溶出樹脂管中吸附之組織胺，此溶出液用 1.5N 碳酸鈉溶液調整 pH 7，定容為 10ml。(5) 比色以試驗管中置 1.1N 碳酸鈉溶液 5cc，另一方以 0.9% 對氨基苯磺酸及 5% 亞硝酸鈉等量混合 (Diazo 溶液) 放置 20~30 分鐘使用，測定時，以 Diazo 溶液 2ml 放入上述 1.1N 碳酸鈉溶液中，1 分鐘後將溶出之檢液 2ml 加入，時時振盪，約 5 分鐘後，用 510nm 波長分光光度計測定。測定之同時做空白試驗，并在上述測定時，扣除此空白值，得實際的讀數，用標準曲線換算濃度。

(=) 組織胺標準曲線之製作：(1) 標準液以 5% 三氯化醋酸調製成 0, 5, 10, 15, 20, 25 $\mu\text{g}/\text{cc}$ ，各取 10cc 用 10% 氫氧化鈉調至 pH 4.6，再如上述分離法吸着，溶離及比色測定之。

(=) K 值¹²⁾的測定方法：(1) 取鮪魚肌肉約 1~2 公克，放入裝有 10% 過氯酸 (perchloric acid) 溶液 10ml 之試管中，以玻璃棒研碎後，密封管蓋，放入水槽中帶回化驗室測定。(2) 檢測時，將試管中的樣本倒入乳鉢中，再加 10% 過氯酸 8ml 研碎過濾。(3) 濾液以 10% 氫氧化鉀中和至 pH 6.5。再以氨水調 pH 9.4 後，定容成 30ml。(4) 取上述上澄液 3ml，放入交換樹脂管 (Dowex 1 \times 4, 400) 中交換。(5) 以 0.001N 鹽酸為 A 液，以 0.01N 鹽酸及 0.6M 食鹽混合液為 B 液，分別把上述樹脂管析出得 A、B 兩液，利用 250nm 波長分光光度計檢測各液之吸光度，其計算方法為：

$$K = \frac{E_{250\text{nm}A}}{E_{250\text{nm}A} + E_{250\text{nm}B}} \times 100\%$$

結果及討論

一、組織胺標準曲線：

標準液濃度為 0~25 $\mu\text{g}/\text{cc}$ ，經上述試驗方法，予以吸收，溶離，比色。本試驗利用 Beckman Spectronic 24 型的分光光度計測定。510nm 的吸光度經測定結果，如圖 1 所示。由圖上可以知道在 0~25 $\mu\text{g}/\text{cc}$ 的比色測定，吸光度和組織胺溶液的濃度，有着良好的直線相關。

二、東港漁市場拍賣鮪魚肌肉中組織胺調查：

經 9 月 27 日，10 月 16 日，10 月 23 日，11 月 7 日，四次採樣測定，每次採取 20~24 個樣本，予以檢測，各鮪魚之體重約在 30~35 公斤，組織胺含量之測定值，如圖 2 所示，每次測定的漁獲，其平均漁獲日數，均略有差異，而以 11 月 7 日，正值颱風警報，各船紛紛提前返航的平均漁獲日數約一週為最短。其餘分別為 10~14 天左右。各次測定肌肉中組織胺含量的最高值及平均值等，如表二所示。11 月 7 日的平均值為 0.72mg%，10 月 16 日的平均值為 2.82mg%，9 月 27 日的平均值為 5.75mg%。顯示了隨漁獲平均日數的增加，其肌肉中組織胺的含量，也有隨着變高的趨勢。筆者等曾和漁市場方面的工作人員討論過，以他們的拍賣經驗，鮪魚在秋冬時，氣溫較低，一般作業漁船的漁區也較近，大致上漁獲鮮度都比較好，拍賣的價格也比較高。此點正說明了保鮮情況對漁獲鮮度的影響，同時由此次的調查顯示，組織胺的含量，和漁獲鮮度的好壞，有很密切的關係。也表示了組織胺對鮪魚漁獲的鮮度的好壞也可作為一良好的指標。在食品衛生的立場來看，鮪魚漁獲若處理不當，組織胺有大量增加之可能，亦是很容易構成衛生上的危害。近年來，購買鮪魚及其加工品之國外貿易商，一再要求我國鮪魚產品，附上組織胺含量的檢驗證明，就顯示了此問題之嚴重性。不過就這幾次的調查。情況尚相當良好。唯其中少數有高達 15.2mg% 者，雖比例不算多，但也仍需要在保鮮上不斷的重視與改進，以確保本地區漁獲之良好衛生情況。

三、東港漁市場拍賣鮪魚肌肉中 K 值調查：

經如上述同樣採取的鮪魚肌肉，亦分別予以測定其 K 值，結果如圖 3 所示。20% 是魚類供作生食用魚片鮮度的指標。此次測定亦就各個測定值，低於 20% 以下者，分別予以統計其所佔該次採樣樣品數的百分比。與各次測定 K 值的最高，最低及平均值一併列如表三。由本試驗得知，11 月 7 日為 19.27%，10 月 16 日為 22.3%，10 月 23 日為 26.08%，9 月 27 日為 41.2%。至於 K 值低於生食鮮度界限 20

%以下者，11月7日佔50.1%，10月16日佔45.5%，10月23日佔22.7%，9月27日佔8%。尤其以平均漁獲水藏日數超過一星期時，可供生食的漁獲比例即大量減少。據調查，東港區鮭魚可供生食的高級鮭魚，約佔總數的2成左右，此點和本次以K值，作抽樣檢測的結果，非常近似。業者也表示，可供作生食用的鮭魚，多在返航的一週內所捕獲者居多，而兩者拍賣價格相差頗為懸殊。故如何改進水藏保鮮的方法，使可供生食的高鮮度鮭魚比例增高，提高漁民的收益，正是從事保鮮試驗，所積極尋求的目標。

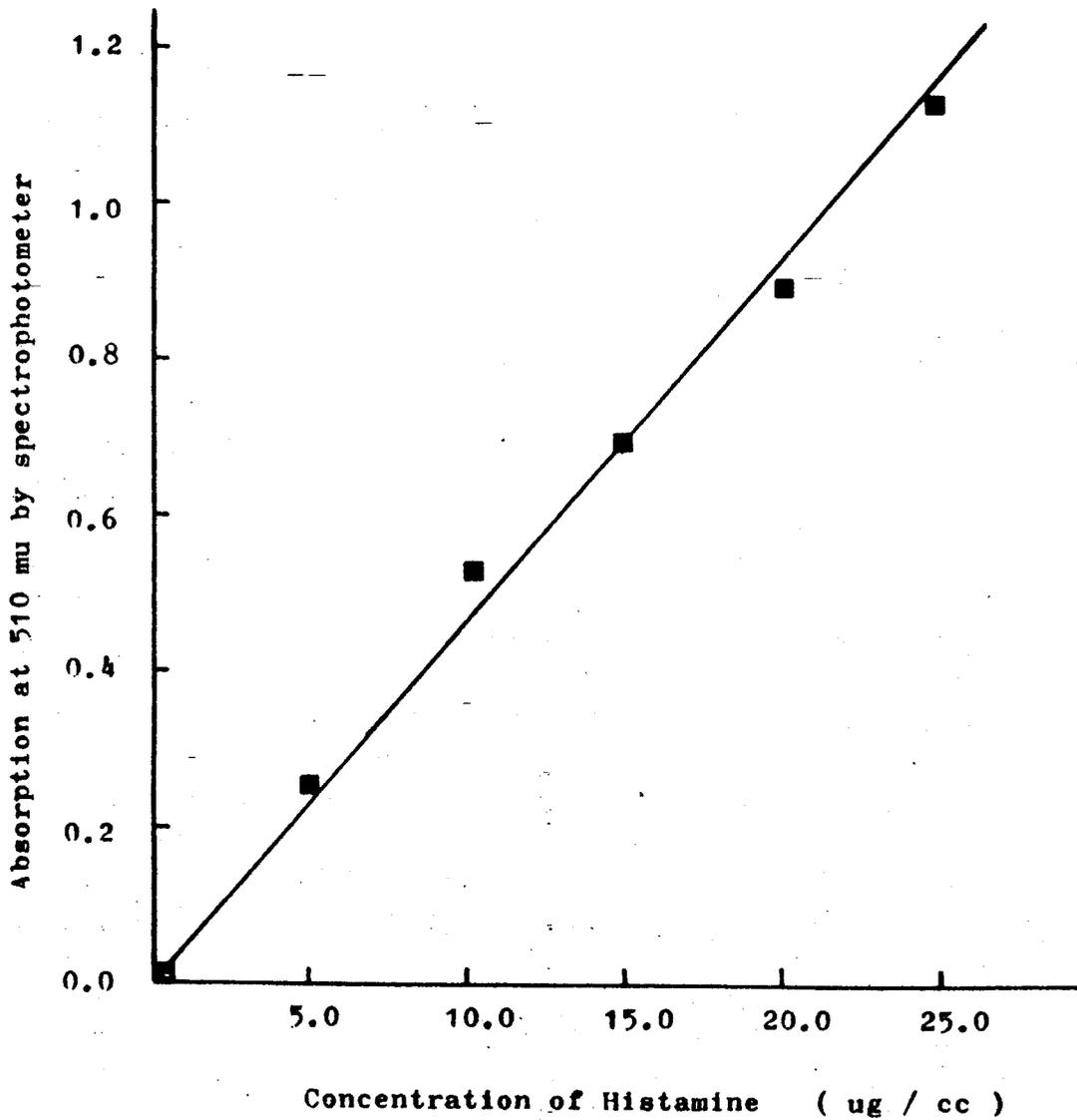


Fig. 1. Standard curve of histamine

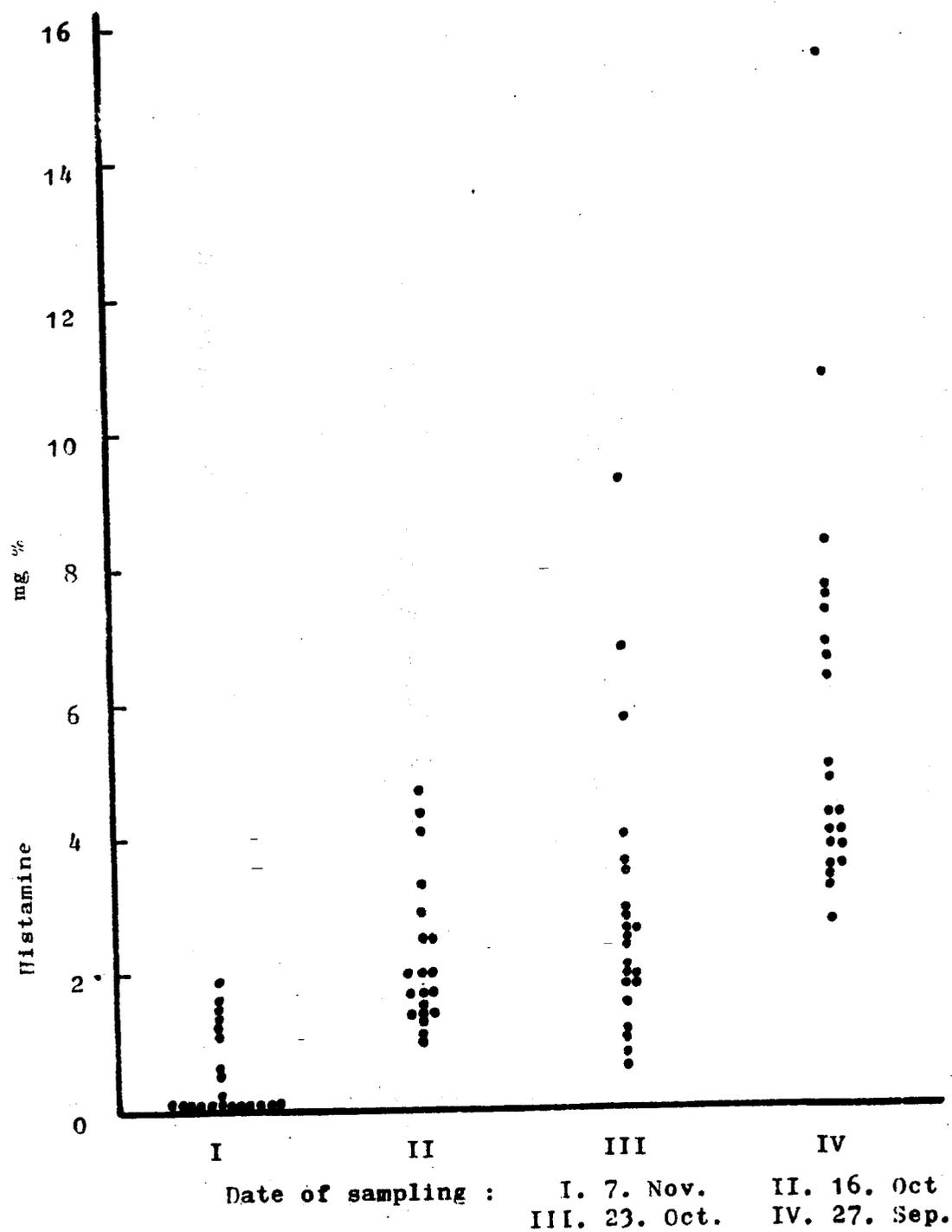


Fig. 2. The value of histamine in tuna meat investigated from Tung-Kang fish market.

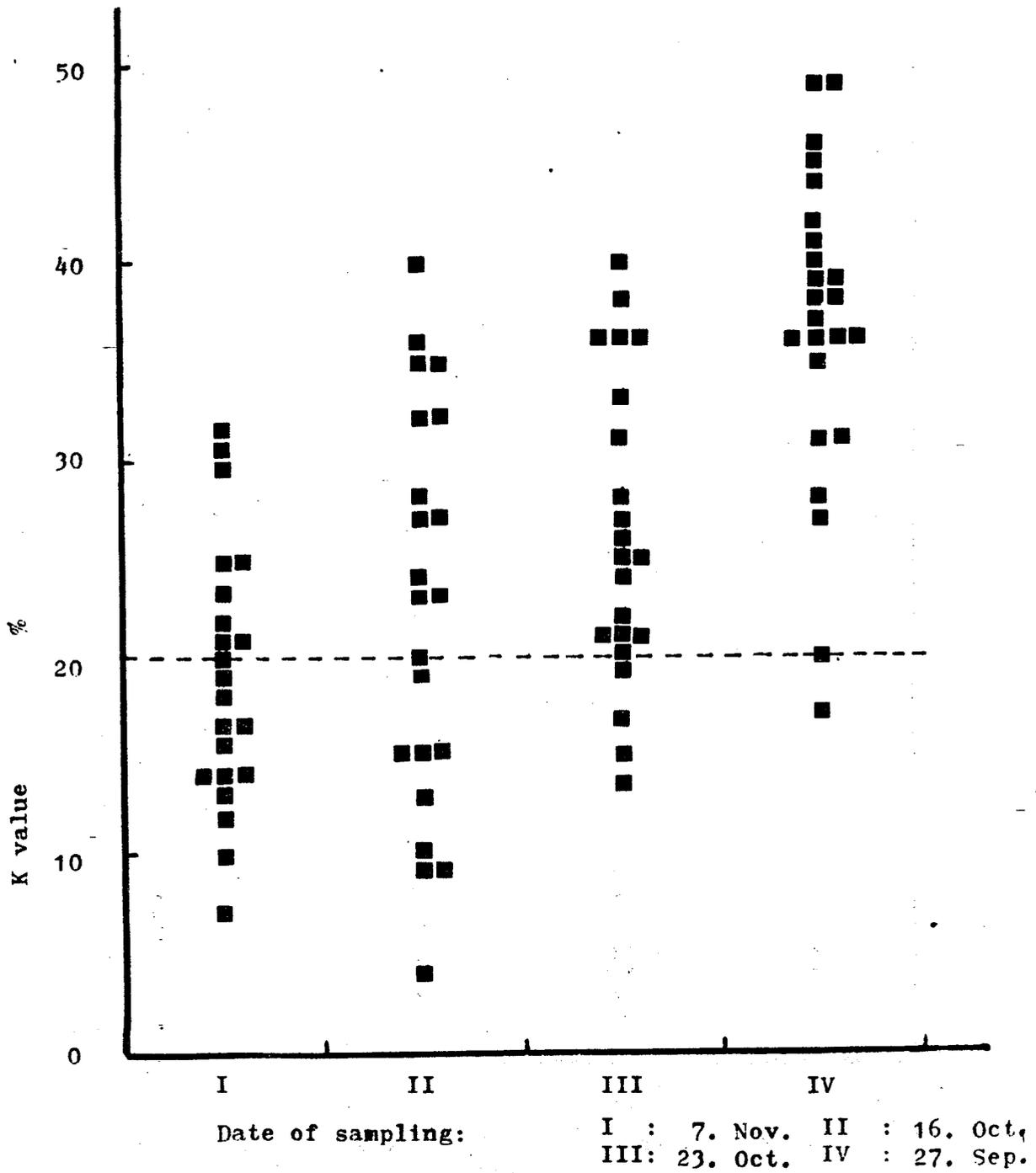


Fig. 3. The k value in tuna meat investigated from Tung-Kang fish market.

Table 2. The average value of histamine in tuna meat purchased from Tung-Kang fish market.

Date of sampling	Max. value (mg %)	Min. value (mg %)	Average value (mg %)
Nov. 7.	1.9	0.1	0.72
Oct. 16.	4.4	1.0	2.08
Oct. 23.	9.3	0.8	2.82
Sep. 27.	15.2	2.7	5.75

Table 3. The average K value in tuna meat purchased from Tung-Kang fish market

Date of sampling	K value (%)			
	Max.	Min.	Average	below 20%
Nov. 7.	32.1	7.1	19.27	59.1
Oct. 16.	39.7	4.2	22.3	45.5
Oct. 23.	39.5	13.3	26.1	22.7
Sep. 27.	49.3	16.9	41.2	8.0

摘 要

東港漁市場鮪魚筋肉中，組織胺及K值含量調查，自68年9月27日至11月7日，共實施四次。調查所得結果如下：

1. 鮪魚筋肉中組織胺含量，最高為15.2mg%。平均值：11月7日為0.72mg%，10月16日為2.08mg%，10月23日為2.82mg%，9月27日為5.75mg%。
2. 鮪魚筋肉中，K值的平均值：11月7日為19.17%，10月16日為22.3%，10月23日為26.08%，9月27日為41.2%。
3. 鮪魚筋肉中，組織胺的含量及K值百分比，均隨著漁獲貯存日期的延長而增加。

參 考 文 獻

1. 漁業局，漁業年報66年度，May，1977。
2. The Merck Index, 8th ed., An Encyclopedia of Chemicals and Drugs, 1968.
3. A. O. A. C. Methods of Analysis, p. 302-304, 1970。
4. 佑竹一夫，クロマトグラフ，p. 109-114，共立全書，東京。
5. A. H. Eggerth, R. J. Littwin and J. V. Deutsh, The determination of histamine in bacterial culture, J. Bact, 37, p. 187-203, (1939)。
6. 太田多雄，魚肉中のアミンの生成について—IV，魚肉中のヒスタミンの迅速定量法，日本誌，24, 41-44, (1958)。
7. 津田厚，富山哲夫，食品の鮮度測定法に関する研究—XI，組織中のヒスタミンの新定量法，日本誌，25, 451-456(1959)。

- 8.河端俊治，内田大，赤野多惠子，イオン交換樹脂（Amberlite CG-50）によるヒスタミンの簡易定量法，日水誌，26，1183～1191（1960）。
- 9.楊鴻嘉，陳同白，台灣重要食用魚介圖說，p. 39，1971。
- 10.平野尠：これからの食品流通，ダイヤモンド社（1967）。
- 11.野中順三九、三谷仁己，小泉千秋，日水誌，33，753～757（1967）。
- 12.内山均，江平重男，日水誌，36，177～187（1970）。
- 13.内山均，冷凍，Vol. 53，p. 42（1978）。

謝 辭

本試驗承李所長不斷的鼓勵，本分所同仁劉輝男、王弘毅協助採樣，使本項工作能順利完成，謹誌萬分之謝意。