

農業部水產實驗所

出版說明

3

魚類的醃製加工



1955

魚類的醃製加工

農業部水產實驗所

一九五五年五月

這本小書是用比較淺顯的理論和我們的試驗結果來說明關於魚類醃製加工中的一些問題，供加工企業的同志們和部分漁民參考。

目 次

一、鮮魚爲什麼會腐臭·····	1
二、怎樣鑑定鮮魚·····	3
三、怎樣處理捕撈的鮮魚·····	4
四、魚類鹽藏的道理和用鹽量·····	6
五、醃製加工和保藏中的幾個問題·····	10
1. 如何運用二次醃漬法·····	10
2. 鹽乾魚的油燒變質及其防止法·····	11
3. 鹽乾魚的變紅及其防止法·····	13
六、醃酵加工法·····	16
七、魚、蝦、貝類鮮品及鹽製品的營養成分·····	18

一、鮮魚爲什麼會腐臭

鮮魚爲什麼會腐臭呢？簡單地說，就是由於細菌和酶（酶是生物細胞產生的具有促進生物化學反應的一種特殊有機物質，生物體內絕大多數的化學變化，是藉酶的作用進行的）對魚體進行分解的結果。魚活着的時候，魚體表面粘液內有大量的細菌，鰓部和內臟裏也相當的多。在健康魚的肌肉裏一般是沒有細菌的。魚體各部分都含有酶，內臟裏最多。魚活着的時候，內臟裏的細菌和魚體各部分的酶對於魚體的新陳代謝起着一定的作用，維持了魚的正常生活；但魚死了之後，這些酶和細菌就反過來對魚體起着分解破壞作用，使魚體組織迅速腐敗變質。因爲魚的內臟裏細菌和酶最多，所以內臟腐臭最快，接着，內臟周圍的腹腔肌肉也被分解破壞；同時，魚體表面的腐敗細菌也漸漸滲進皮肉中，可使整個魚體都變得腐臭。捕獲的魚，如果不妥善處理，受到周圍環境中細菌的污染，會使鮮魚腐臭得更快。

鮮魚腐敗的過程，一般是魚死了之後，魚體變爲僵硬狀態，同時體內的酶開始分解魚體的組織，使一部分蛋白質變成比較簡單的可溶性的物質，然後細菌就利用這些物質而大量繁殖，進一步分解魚體組織。因此，鮮魚剛開始變質的時候酶的分解作用是主要的。酶分解魚體組織的結果使魚肉變得又鬆又軟，隨之，細菌繼續活動就使蛋白質分解成更簡單的物質，使魚體發出惡臭，甚至不能食用；所

以魚體腐敗的後一階段，細菌的分解作用是主要的。

細菌和酶分解魚體的作用是需要一定條件的，最主要的是溫度和水分。魚體中的細菌和酶普通在溫度達到攝氏零度以下時，分解魚體組織的作用近於停止；在零度以上至三十五度左右的氣溫下，溫度越增高，細菌和酶分解魚體組織的作用就越旺盛。魚體也就腐臭得越快。水分也是細菌和酶在分解魚體時不可缺少的一個條件，尤其是細菌，它本身的主要組織成分就是水，如果把水分減少到一定的程度，就可以抑制細菌對魚體的分解或降低分解的速度。在捕到大量的鮮魚，一時來不及醃製加工時，將魚用水冰起來或者放入冷藏庫裏儲存起來以防鮮魚腐臭，就是按照降低魚體溫度能够抑制細菌和酶的破壞作用的道理而來的。此外，就魚的本身來說，各種魚類腐臭的速度有的快，有的慢。一般來講活動性較大的魚類如鯖魚（俗名鮪魚、油筒魚），特別是它的紅色肌肉，因為含酶特別多，新陳代謝作用較旺盛，分解作用較強，所以它腐臭得很快。加級魚、比目魚等活動性較小的魚類體內含酶較少，分解魚體組織的力量弱，所以腐臭較慢。在另一方面，魚肉含脂肪少，含水量多，這是魚肉比獸肉（牛肉、豬肉等）容易腐敗的一個原因。剛產過卵的魚體內的脂肪顯然減少，而水分增多，所以比其他時期的魚容易腐臭。這幾點在加工時是應當注意的。

此外，同一種魚類因其捕獲時期的不同，其腐敗的快慢難易也有不同。一般地說，在索餌洄游時期捕獲的魚比產卵溯河時期捕獲的魚腐敗的快。這是因為索餌洄游的魚，其食道中充滿了餌料，其中含有很多細菌，在魚體死

後即迅速繁殖起來引起魚體的腐敗；而在產卵 溯 河 的時期，魚不吃東西，食道裏幾乎沒有餌料，因而差不多沒有細菌，其腐敗只是由於皮膚表面的細菌從魚體外部逐漸向內部侵襲，所以腐敗較慢。

魚類捕撈方法對於腐敗的快慢也有影響。用網捕獲的魚比用釣鉤捕獲的魚腐敗的快。用底曳網捕獲的魚因為網在海底泥質污物上拖曳而泥裏含有很多細菌，魚體沾染了大量細菌腐敗的也就快；另外用網捕獲的魚因在拉網時魚體在網內受壓，不但鱗片脫落，皮膚擦傷，而且使胃腸裏的餌料擠出體外，也能加速魚體的腐敗。至於用釣鉤捕獲的魚則魚體未沾染泥質也未受到擠壓，因此沾染細菌少，腐敗較慢。

二、怎樣鑑定鮮魚

鑑定魚的鮮度的方法很多，各有其優點和缺點。最普遍常用的方法是用肉眼或感官來鑑別。但是我們人的感覺各有不同，即同一人在各個時期的感覺也不一樣，所以用感官的方法，缺點很多，有時難以作出科學的結論。它的優點是簡便迅速，若能應用熟練，仍然是一個很有用的方法。用感官來判斷魚的新鮮與腐敗的標準如下：

新 鮮 魚

不 新 鮮 魚

1. 皮膚：色澤光亮，外覆粘液少。
2. 鱗片：緊貼身體。

色澤暗淡，覆有厚層粘液。

鬆弛。

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| 3. 眼：明亮不塌陷，無皺紋，角膜透明。 | 渾濁，有皺紋，塌陷。 |
| 4. 鰓：呈紅或深紅色。 | 呈灰色、綠色或褐色。 |
| 5. 肉質：堅實，有彈性（手指壓後無痕）。 | 鬆軟，無彈性（手指壓後有痕）。 |
| 6. 體：硬直。 | 鬆軟，腹部膨脹。 |
| 7. 氣味：外部及鰓有海藻氣味。 | 外部及鰓有酸或臭的氣味。 |

三、怎樣處理捕撈的鮮魚

捕到的鮮魚最好是及時鮮銷或醃製加工，但漁船常需在海面上連續作業好幾天，往往因為只顧多捕，而忽視了對捕到的鮮魚的處理保藏，以致回港後鮮魚腐敗變質，這不僅降低了食用價值，而且由於魚價的降低，反而減少了經濟的收入。

舊中國的水產事業是落後的，國民黨政府不關心，自然也不會改進我們的漁業生產，勞動人民很少吃到味美價廉的鮮魚和加工製品。漁民醃製加工多未能注意醃製用魚的鮮度，也是加工品品質未能提高的原因之一。在今天，人民政府關心人民的生活和健康，供給消費者的鮮魚或加工品不僅要價錢低，而且還要新鮮，品質好。因此我們漁民和從事漁業工作的幹部必須全心全意為人民羣衆服務，利用一切可能的辦法，保持魚的鮮度和品質。

怎樣保持魚的鮮度呢？簡而易行的辦法有下列幾個方

面：

1. 冰藏方法：夏季氣溫較高的時候，鮮魚很容易腐敗變質。一般機船出海作業時，都帶人造冰用以保持魚的鮮度，把捕獲的魚一層魚一層冰地裝入箱內，所以回港後銷鮮或醃製加工時，魚的品質仍然很好。在羣衆作業方面，如果條件許可，應當在冬季儲存一些天然冰，以備夏季捕撈時使用。在使用冰的時候，應注意冰的用量和冰塊的大小。加冰過少，鮮魚的保藏期限不長，應根據在海上作業的時間，也就是要求保存鮮魚的時間長短，來決定用冰量。冰塊太大，魚和水之間的空隙大，冷卻效力低；冰塊太小，則溶化的快不能耐久；因此，以適當中等冰塊爲佳。鮮魚用冰保藏，是爲了減低魚體溫度以抑制酶和細菌對魚肉的分解作用。

2. 趁鮮鹽藏法：捕撈的鮮魚立即用少量的鹽醃起來，以保持魚的新鮮。這在部分羣衆漁業中已經使用，約用百分之十五至二十的鹽將魚醃入艙內，隨捕隨醃，使魚不致因在海上較長時間的作業而變質。這樣處理的魚俗稱「滷鮮貨」，食味很好。回港之後如再用適當鹽量醃製，其加工品的品質也高。此法不需要特殊設備，操作簡易，應當廣泛採用。

3. 儘量減少細菌浸入魚體的機會：魚艙、魚箱在裝魚以前必須先刷乾淨，因爲有很多魚體的粘液附在上面，而粘液又是細菌最容易生長繁殖的地方，如果不將粘液污物洗掉，會使放進去的鮮魚沾上更多的細菌，加速魚體的腐敗。漁船回港卸魚時，要盡量避免鈎傷魚體，保持魚體的

完整。搬運用的筐、簍等工具也同樣要洗刷乾淨，以減少細菌的浸入。不新鮮的魚和新鮮的魚應該分別用不同方法處理，或醃製加工，免得新鮮魚也受到影響。

如果捕獲的魚已經腐臭，則用任何加工法也很難完全挽救它已經敗壞的品質，至多也不過是延緩或阻止其繼續腐敗。所以在漁撈作業時從多方面保持魚的鮮度對於銷鮮的食味和加工品的質量上都具有很大的意義。

四、魚類鹽藏的道理和用鹽量

在這裏我們談談食鹽對魚體的防腐理論、用鹽量及食鹽利用等幾個問題。

醃魚用的食鹽其主要成分是氯化鈉，此外還有少量的水分及氯化鈣、氯化鎂、硫酸鈣、硫酸鎂等雜質。魚類的鹽藏主要是利用其氯化鈉成分的防腐作用，其他雜質對於鹽藏是有害的。食鹽中水分含量多會使用鹽量增加，鈣、鎂兩種鹽類的存在會使氯化鈉滲入魚體的速度降低，並且使魚肉帶有苦味，影響鹽藏魚的品質。所以醃魚用的鹽以含百分之九十以上的氯化鈉為佳，雜質愈少愈好。在空氣濕度達到百分之七十五以上時，食鹽容易吸收空氣中的水分，這是食鹽的一種特性。所以用鹽醃漬的魚，遇到陰雨潮濕的天氣就發生吸水返潮的現象。

用食鹽使魚類防腐的理論基礎主要有下列三點：

1. 食鹽對魚的脫水作用：鮮魚的腐敗，上面已經說過主要是由於酶和細菌的分解作用而產生的。水分的多少，

是影響酶和細菌作用的主要因子之一。一般含水量較多時，它們的作用就比較旺盛。新鮮魚的含水量普通在百分之八十左右，是酶和細菌的分解魚體的適宜條件。在醃魚時，食鹽逐漸滲入魚的肌肉組織，肉裏的水分逐漸排出來，使魚和細菌分解魚體的作用受到一定的阻礙。

2. 食鹽的高滲透壓力（簡稱滲透壓）能阻止細菌的發育：濃的食鹽溶液具有很高的滲透壓，可將細菌體內細胞液的水分吸出來，使細菌不能發育。有些細菌還會因此死亡。普通的細菌在食鹽濃度為10%時，其發育即受到阻礙。

3. 食鹽有抑制蛋白質水解酶的作用。

有些地區的醃魚用鹽，抱着愈多愈好的想法，甚至按照「斤魚斤鹽」的標準使用，醃完了魚，還剩下許多鹽沒有溶化；也有個別地區用鹽很少，使醃的魚腐臭變質。這些用鹽量過多和過少的作法都是不適當的。

魚體的水分多，醃製時能溶化的鹽就多，魚體的水分少，能溶化的鹽就少。普通一百斤水能溶化三十八至三十九斤鹽，而一般魚體所含的水分約佔整個魚體的百分之七十至百分之八十。照這樣的計算法，一百斤鮮魚最多能溶化二十七斤至三十一斤食鹽，所以醃魚的最高用鹽量應當是魚體的水分能溶解的鹽量再加百分之三至百分之六的鹽作為間隔魚體之用。根據魚體的大小、肥瘦、鮮度以及醃製時天氣的溫度和計劃出售的時間等具體條件，可以適當的增減。

魚醃了之後，食鹽向魚體裏滲透，在最初幾天最快，約半月後，滲進的鹽量就少了。現將黃花魚、鯖魚（鮪魚）、鮪魚（白鱗魚、鯊魚）三種魚用百分之三十的鹽醃漬，食鹽向魚體滲透的量、魚體重量、水分和醃漬時間的關係依山東大學水產系實驗的結果列表如下：

醃漬日數	鱈 魚			鱈 魚			黃 花 魚		
	魚體重量 (百分數%)	魚肉含水量 (百分數%)	魚體中含鹽量 (百分數%)	魚體重量 (百分數%)	魚肉含水量 (百分數%)	魚體中含鹽量 (百分數%)	魚體重量 (百分數%)	魚肉含水量 (百分數%)	魚肉中含鹽量 (百分數%)
1	100.00	74.62		100.00	70.00		100.00	83.59	
2	90.61	67.13	6.47	90.35	55.45	3.46	91.58	74.36	2.19
3	84.92	60.02	11.48	88.69	52.88	8.64	84.48	69.52	3.53
4	82.06	57.40	12.70	84.57	49.99	14.19	80.00	67.67	5.06
5	81.57	54.13	13.02	82.76	49.93	15.08	78.24	62.31	7.02
6	80.58	50.73	13.41	82.53	48.76	15.67	76.36	59.25	14.92
7	79.80	50.64	14.72	82.39	48.21	16.00	75.48	62.63	15.22
8	79.48	51.74	13.46	82.01	47.41	16.26	75.35	61.67	15.63
9	79.23	50.31	15.12	81.65	48.02	16.41	76.10	61.52	16.87
10	78.82	47.26	15.26	81.04	47.16	17.70	76.34	61.00	16.66
11	77.37	48.97	15.82	81.46	47.12	16.64	80.10	61.79	17.23
12	78.12	48.50	15.75	81.21	46.66	17.10	78.59	61.37	17.19
13	77.11	48.33	16.74	80.57	47.11	17.12	78.70	61.54	17.66
14	78.42	49.39	16.03	80.46	46.54	17.21	76.68	60.12	17.19
15	78.42	50.96	15.22	79.80	46.05	17.37	77.96	62.42	17.91
16	78.69	49.15	17.55	80.40	46.49	17.72	74.69	59.66	17.77

「註」表中鱈魚和黃花魚是整體醃製的，鱈魚是背開去內臟後醃製的。

影響食鹽滲進魚體速度的因素有許多：第一、前面已經談到，即食鹽中所含鈣、鎂等雜質多時，滲透的速度就慢；第二、鹽粒大小與滲透速度有關。鹽粒大，溶化得慢，進入魚體的速度也慢；鹽粒小則快。但在醃帶魚時，如果鹽太細，化得快，魚體之間沒有間隔，往往使魚和魚緊貼在一起，影響製品的外觀，所以醃帶魚用的鹽以相當於綠豆粒大小的中等粒子為佳。第三、溫度也是影響食鹽進入魚體的一個重要因素，溫度低，鹽分滲入的慢；溫度高鹽分滲入的快。但並不能因此就說在溫度高時醃魚好，因為在較高的溫度下醃魚，魚體的分解作用進行得快，容易腐臭；反之，在低溫下醃魚，魚肉分解較慢，而所加的鹽也可以酌情減少一些，這樣醃出的魚在品質上要好多。因此在低溫下醃魚的方法是值得我們提倡的。

在此，讓我們談談「乏鹽」的利用問題。

醃好的魚撈出後，在池底或缸底往往剩下很多沒有溶化的食鹽，一般叫作「乏鹽」。在每個加工地區，每年積存的乏鹽數量是相當可觀的，但還沒有很好地利用它。我們在1954年曾試用摻和了不同比例乏鹽的百分之三十一的鹽量（即一百斤鮮魚用鹽三十一斤）來醃漬鯖魚（鹽片），其結果是：摻和百分之十五乏鹽（即一百斤鹽中，新鹽八十五斤，乏鹽十五斤），醃出的魚，風味品質都好，與完全用新鹽醃的無差別；用摻和百分之三十乏鹽醃漬，魚的品質也好；用摻和百分之四十五乏鹽醃的魚，風味較差，魚體較軟。從這個初步試驗結果看來，在新鹽中混以適當比例的乏鹽醃魚，對品質是沒有什麼影響的。因此，合理

地利用乏鹽可以降低加工成本並為國家節約大量食鹽，這在天津、旅大水產加工企業中已有部分使用。各加工地區應進一步研究，廣泛採用。在乏鹽中，帶有鱗片、砂土和其他污物，應當除去，並將乏鹽搗碎後加入新鹽中使用，以提高其滲透力。

五、醃製加工和保藏中的幾個問題

1. 如何運用二次醃漬法

用一定量的鹽把魚醃入池或缸中，直到最後撈出來，中間不再倒池（或缸）換湯的叫作一次醃漬法，沿海各地大都採用此法加工，這是因為操作簡便的緣故。另一種方法，是用一定量的鹽把魚醃入池中後，隔一個時間，將魚撈出，去掉池中的滷湯，再用適當量的食鹽重新醃入池中，並灌入一些預先製好的飽和鹽水（俗稱清滷），這樣叫做二次醃漬法，例如山東羊角溝曾用此法醃漬鯰魚。

二次醃漬的魚在品質上，魚體的光澤上都比一次醃漬者要好得多，但二次醃漬法在操作過程中所耗費的人力要多，這是二次醃漬法未被廣泛採用的主要原因。二次醃漬法對於鮮度不好的魚，效果較顯著。這是因為已經腐敗變質的魚（如有些地方的鯰魚），肌肉已經鬆軟，如用一次醃漬法，則魚體內的血液和魚肉的可溶性蛋白質（特別是已經腐臭變質的成分，很多溶化在滷湯裏）成為細菌的良好食物，容易引起細菌的繁殖，使魚的品質繼續敗壞，以致所得成品，失去光澤，鱗片易脫，食味也不好。在這種

情況下，如果採用二次醃漬法加工，除去腐臭的滷湯，更換以清滷，既可減少細菌繁殖的機會，又能減輕魚體上的腐臭物質的影響，這樣就使得醃魚的品質得到提高。

怎樣將二次醃漬法的操作過程簡化一些呢？簡單說來就是，在魚池的一角豎立一根粗的竹桿，或直接留下一個空間，以便在第一次醃漬（約七、八天）之後，由此處將滷湯抽出，並換入飽和鹽水。在把髒的混濁的滷湯從池子裏抽出時，可採用一個簡單的竹製的抽滷唧筒來進行。這樣就免除把魚撈出和又重新排入的繁雜勞動，既節省了人力，也提高了加工品的質量。一九五四年我們曾建議沙子口和羊角溝兩漁業合作社，用竹製抽滷唧筒，進行了簡化鯪魚二次醃漬的試驗，結果都是好的。如羊角溝漁業合作社，醃漬一萬一千斤鮮鯪魚，用抽滷唧筒，簡化了倒池、去滷和重新醃漬的手續，在加工效率上，比用舊的二次醃漬法節省了六個人工（即節省了舊法整個加工過程所需人力的三分之一），省了百分之五的鹽。

2. 鹽乾魚的油燒變質及其防止法

含油脂多的魚類鹽乾品，最初的食味很美，普通在貯存一個月以後，吃起來就覺得澀舌頭、麻嘴唇，並有刺鼻的惡味。這是因為魚體裏所含脂肪變了質的緣故。魚體脂肪的性質是很不穩定的，極易和空氣中的氧起氧化作用，在科學上叫做油脂氧化，俗稱油燒。油脂氧化後產生具有刺激性質的醛和酮等物質，因此吃起來有澀舌、麻嘴和刺鼻的感覺，這是魚類油燒變質的第一個原因。在魚體裏有

一部分酶，能够分解油脂，變成脂肪酸，又有一種酶能促進油脂氧化，這是魚類油燒變質的第二個原因。日光能促進油脂氧化作用，這是魚類油燒變質的第三個原因。

魚類油脂的氧化作用和酶的分解作用的快慢，和溫度有直接關係：溫度高，油燒變質快，溫度低油燒變質慢。所以含油脂多的魚類鹽乾品，在夏季油燒變質快，秋季變得慢。在夏季如果把魚類鹽乾品貯存在冷藏庫裏，油燒變質就進行得很慢，變質的程度也很輕微。

關於如何防止油燒變質的問題，曾經有過一些研究：有的利用隔絕空氣的方法，把魚貯存在抽去了空氣的地方；有的利用低溫貯藏法，把魚存放在冷藏庫裏；有的利用抗氧化劑來防止油燒變質。這些方法都收到了一定的效果，但頭兩類方法，在我們目前情況下尚不能廣泛採用，而第三種方法則比較簡單易行。

抗氧化劑的種類很多，在化學藥品方面如酚類、焦性沒食子酸等都有抗氧化的能力，但多帶有毒性，不宜用於食品上。另外一些植物種子如豆類、苞米等，其中所含的戊種維生素和一種類似油脂的卵磷脂，也有抗氧化能力。

在海產魚類的鹽乾品中，鯖魚是最容易油燒變質的一種。一九五四年春汛期間，我們將苞米皮和小米糠分別撒在加工好的鯖魚乾片上，然後封入袋內，以看其防止油燒的效果。

這些鯖魚乾片在貯藏了五個多月以後，發現凡是撒上苞米皮和小米糠的，其油燒變質都很輕微，而不撒這些東西的乾片則油燒很嚴重。由此，我們可以看出，苞米皮和

穀糠，在延緩魚類鹽乾品的油燒變質上能起一定的作用；而且這些東西的價錢便宜，值得我們研究應用。

3. 鹽乾魚的變紅及其防止法

魚類經過醃製晒乾以後，在運輸和貯藏期間，魚體表面常常出現一些紅色的粘東西，這種現象叫做「變紅」，在浙江叫做「發紅」。鹽乾魚變紅以後，不但外觀不好看，食用價值也要降低。浙江的大黃魚鯊和廣東的曹白鯊等常常發生「變紅」現象，這是一種細菌在魚體表面繁殖的結果。這種細菌和一般的細菌不同，它喜歡在鹽多的地方生活，而且產生一種粘的紅色物質。

能够使鹽乾魚發紅的細菌很多，其生活條件也不相同，一般說來，影響變紅細菌生長繁殖的主要條件有鹽分、水分和溫度。

食鹽是變紅細菌繁殖的最重要條件，它不能在沒有鹽的地方生活，在鹽分低的情況下也不能繁殖，一般魚體含鹽量少於百分之十的時候，變紅細菌就不容易生長繁殖。它在鹽多的地方並不害怕，有許多種變紅細菌能生活在食鹽上，所以也把這類細菌叫做好鹽性細菌。

水分對於變紅細菌的生長繁殖也有很大關係。如果把鹽乾魚放在很乾燥的地方，就不會發生「變紅」現象；當空氣濕度達到百分之七十五以上時，變紅細菌才容易發育。浙江、廣東的鹽乾魚的變紅多發生在霉雨季節，就是因為天氣潮濕的緣故。但是水分過多時也不適於變紅細菌的發育，例如，魚在池子裏腌着的時候，魚體上雖然有許