

防止鮮蝦變黑之試驗

陳 茂 松

一、前 言

鮮蝦之黑變防止，以使用水洗法及添加亞硫酸鹽或抗氧化劑為有效，屢見於各報告，關於添加亞硫酸鹽或抗氧化劑之黑變防止作用機能，除上列藥品之還元及抗氧化作用外，所用該藥品均呈酸性亦為原因之一。蓋鮮蝦中之黑變酵素，以 pH 8~8.2 為最適用範圍，如保藏用水或冰水之 pH 在黑變酵素之最適作用範圍外，則應易達到黑變防止之目的。

筆者在本報告仍以酸性亞硫酸鈉為主劑，製成冰或冰水，使溶於水並調整 pH 後，製成冰或冰水用於保藏鮮蝦，並觀察黑變防止結果，茲報告如下以供參考。

本試驗承蒙張聖賢、簡敬造兩先生協助，謹此申謝。

二、試 驗 方 法

本試驗分為：陸上處理及海上處理兩部份，前者係屬基礎試驗，後者為應用試驗。因所用試料及保藏條件不同，故所得效果略有出入，但對各法之效果判定仍無礙正確。黑變程度之觀察係以肉眼行之，並以 Edward J. Conway 微量擴散法測定 V. B. N.，以東洋 pH 試驗紙 (B. T. B.) 測定 pH，藉以判斷鮮度。

三、試驗結果及其考察

(1) 選擇新鮮而美觀的紅蝦各 300g，放入以 dil H₃PO₄ 海水溶液分別調節 pH 成爲 1,3,5,7 的 1% NaHSO₃ 海水溶液中，經浸漬 10 min 後，取出置於恒溫箱內 (5°C)，按日觀察及測定之。

試料紅蝦在試驗前，保持着原有的粉紅色，pH 爲 6.4，V.B.N. 22.8mg%，鮮度普通。

第 1 表 以不同 pH 之 1% NaHSO₃ 海水溶液浸漬，對於蝦之保鮮效果

貯 藏	日數區別	1		2		3		4		5		6		
pH	1	體粉紅色，極少部份之腿微黑。	同左	21.6	6.6	外殼粗糙，少部份頭胸部變黃褐。	腿節變黑，約達半數，體有黃褐斑紋。	30.0	7.2	同左	同左	同左	同左	具異臭。
	3	體粉紅色，約少數腿節變黑。	同左	22.8	6.8	同上	腿節變黑。	40.2	7.4	同左	同左	同左	同左	體色稍褪。
	5	體粉紅色，大部份腿節變黑。	同左	24.0	6.8	同上	同上	44.4	7.4	同左	同左	同左	同左	全部腿節變黑
	7	體粉紅色，全部腿節變黑。	同左	24.0	7.0	外殼粗糙，頭部變黃褐，體有黃褐斑紋。	環節開始變黑，體色稍褪異臭。	48.0	7.4	同左	同左	同左	同左	同左
	6	同上	同左	20.4	7.0	頭部黃褐，體有黃褐斑紋，少部份尾腳變黑。	腿節均變黑，尾，脚大部份變黑，異臭重	47.4	7.4	同左	同左	同左	同左	同左

註：表格中數字，在左下角者表 V. B. N. mg%，右下角者表 pH，以下各表均同。

本試驗係將供試驗蝦以空氣冷卻法貯藏，本法之效果較冰藏法及冰水法為遜已如前報，故所得結果並不理想。就上表而言，所用 1% NaHSO₃ 海水溶液之 pH 值愈低，其防止黑變之效果愈為顯著，而對於 V.B.N. 發生之抑止作用亦得相同之效果。雖然，供試蝦並非剛漁獲者，但除其鮮度變化較速外其變黑之趨勢尚堪供參考。

pH 值較低者，效果佳，似因遠離黑變酵素之最適 pH 範圍所致。pH 值愈低者，蝦之外殼易變為粗糙而失去光澤，是為缺點，同時如浸漬時間過長，會使肉質發生變性或帶有酸味。因此，pH 值過低者，實用時需格外小心，因此宜用 pH 值較高的稀薄溶液製冰水藏或浸漬，如此似可避免此缺點，並期達到防止黑變之目的。

(2) 本次試驗乃使用酸性亞硫酸鈉及 S.P. Fresher 等海水溶液及單獨用海水浸漬，以資比較其效果。

茲將試驗區分及方法列述如下：

No. 1: 將紅蝦浸漬於 0.003% Acronize 及 1% NaHSO₃ 之海水溶液中。

No. 2: 同上，惟浸漬 20min 即取出。

No. 3: 將紅蝦浸漬於 0.03% S. P. Fresher 之海水溶液中。

No. 4: 同上，惟浸漬 20min 後即取出。

No. 5: 將紅蝦浸漬於海水中。

No. 6: 同上，惟浸漬 20min 後即取出。

以上各浸漬液之溫度及浸漬後取出放置之溫度，均在 5 ± 1°C 間。

試料鮮蝦在浸漬前概呈紅色，但鰓部已微變黑，pH 6.8，V.B.N. 為 19.29mg%。

茲將按日觀察及測定列表如下：

第 2 表 以各種藥劑浸漬之保鮮效果

區別	貯藏日數	1	2	3	4	5	6
No. 1		鰓微黃褐色，體淡黃色，外殼粗糙，餘呈正常。浸漬液 pH 6.4 21.04 7.0	鰓黃褐色，體色較淡，餘正常。浸漬液 pH 7.0 22.20 7.2	鰓淡褐色，頭黃褐色，餘正常。 22.79 7.2	體帶黃色，餘同左，浸漬液 pH 7.2 27.17 7.4	浸漬液黃褐色。pH 7.4 39.15 7.4	同左 41.49 7.4
No. 2		蝦黃褐色，體色較淡，餘正常。 20.45 6.8	同左 21.62 7.0	鰓褐色，餘同左。 22.79 7.2	同左 37.97 7.2	部份頭、鰓部變微黑，腳有黃褐色斑紋。 56.10 7.4	同左 90.59 7.4
No. 3		同上 浸漬液 pH 7.8 19.87	頭部淡黃色，尾部變黑，浸漬液變褐色。pH 7.0 20.45 7.0	頭部黃色，體色褪，尾變黑褐色。pH 7.8 20.45 7.0	同左 28.05 7.0	同左 50.84 7.4	同左 85.33 7.4
No. 4		同上 20.45 7.0	鰓變黑，頭黃褐色。 21.33 7.0	尾變黑，餘同左。 32.73 7.2	體色褪，腳變黑，有異臭。 49.68 7.2	頭部變黑。 75.98 7.6	環節變黑。 67.21 7.8
No. 5		同上 浸漬液 pH 7.8 21.62 7.0	體色淡黃褐，浸漬液變褐色。浸漬液 pH 7.8 22.79 7.0	鰓變黑，餘同左。 20.45 7.2	體色褪，餘同左。 32.14 7.2	頭鰓部黃褐色，有臭味。 53.18 7.4	環節淡黃褐色，尾部有褐色斑紋。 68.38 7.4
No. 6		鰓黑色，體淡粉紅色。 23.37 7.0	鰓基黑，頭黃褐色，尾部一部份變黑。 24.54 7.2	同左 27.47 7.2	腳、尾黑色 61.36 7.0	頭、鰓、環節、腳均黑，體有黑紋，有臭味。 95.26 7.6	同左 120.46 7.8

以上區別中，No. 1 與 No. 2、No. 3 與 No. 4、No. 5 與 No. 6 各分別成爲一組，奇數號者

浸漬區，偶數號者係於浸漬後取出保藏。以下就組別比較各試驗區之保鮮時間（以 VBN 生成量到達 40mg % 之日數）結果如下：

No. 1 No. 2 No. 3 No. 4 No. 5 No. 6
 5 > 4 4 > 3 4 > 3 天

由上列結果可以證實，浸漬區之浸漬後取出之各區為佳，但延長之鮮度保持時間僅有 1 天，與以往各次試驗比較略有出入，此原因可歸於供試蝦未盡新鮮所致。

黑變防止之效果，以 No. 1 與 No. 2 較為優異，尤以前者為甚，在整個試驗期間中均未發現有黑變之跡象，No. 2 在後期鰓略呈微黑，但一般情形則尚佳。此兩區之缺點：係會使蝦體帶些黃色及蝦殼易變為粗糙失去光澤。此種缺點與 Acronize 及 NaHSO₃ soln. 之濃度有關，在前已有述及。

(3) 在前兩次試驗中，鑒於浸漬法與浸漬後取出保藏之方法均有缺點，且不適於現有漁船之設備，乃配合以上藥品製成的冰，自 7 月底至 9 月中旬止，由小型漁船裝載出海，實地應用於冰藏漁獲物，回港後由筆者抽驗漁獲物，俾觀察其保鮮及黑變防止效果，但因漁船設備關係，未能同時使用普通水做對照比較，甚為遺憾。

所用藥品在保鮮方面者為：Acronize，黑變防止方面者為：NaHSO₃、Citric acid 及 H₃PO₄，其每次製冰時時添加藥品之配合情形如第 3 表。

第 3 表 各種藥水添加之藥品配合情形

No.	製冰數量(塊) (每塊 330lbs)	藥 品 配 合 情 形			
		Acronize BI	NaHSO ₃	Citric acid	H ₃ PO ₄
1	40	600gm	12,000gm	1,200gm	gm
2	60		10,800	800	
3	50		15,000	1,500	
4	50		15,500		1,000
5	60	1,620	18,000	1,800	
6	30	810	9,000	900	
7	30		9,000	900	

製冰時，先將表列需配合之藥品，分別各以一定量之水溶解之，然後注入冰罐內清水中攪拌混合，即移入冷鹽水槽中並予通氣，10 分鐘後將通氣管取出，予覆蓋使之結冰。所得之冰為白濁而未透明，(如有 Acronize 則稍為黃色)，經碾碎後由於漁船裝載出海，每艘漁船每次攜帶之水量為 25~30 塊。冰藏方法係以散裝行之，即將漁獲物洗淨後按一層冰一層蝦順序而堆積之。回港後起卸漁獲物時，因蝦與冰塊甚為密着，易損及蝦體之完整，故充水入魚艙內使蝦與冰塊分離後將蝦撈上之。筆者由每次所撈上之蝦，採取外觀之蝦為樣品，以為代表出海後最先漁獲之一批，予以觀察及測定 V.B.N.、pH 而利判斷鮮度，冰藏時間除另有說明者外，概為 5 天，茲將所得結果略述如下：

No. 1: 鰓部幾全部變為微黑色，體呈淡粉紅色，頭胸部呈色正常，V.B.N.30.0mg% pH6.6。

No. 2: 鰓部全部黑變，環節，尾部微黑，體呈淡粉紅色，稍有異味，V.B.N.20.7mg% pH6.6。本次因 NaHSO₃ 用量較少，故黑變已波及體軀，惟鮮度尚佳。

No. 3: 鰓部稍帶微黃色，體呈橙紅色，外觀光亮鮮麗，V.B.N. 17.1mg % pH 6.4。

No. 4: 鰓部微黑，體呈粉紅色，頭部略有脫落現象，外殼欠光滑。V.B.N. 41.7mg %、18.6mg pH 6.8。本次所用之冰呈強酸性 (pH 3.6, BPB)，致影響外殼光亮。

No. 5: 因漁獲量少，未採樣。

No. 6: 鰓部極少部份微黑，體呈粉紅色外殼光亮，甚新鮮，V.B.N. 13.5mg % pH 6.8。

No. 7: 鰓部、腳尾略呈微黑，體為粉紅色，外觀尚佳，離漁獲時約 4 天。回港後約加 $\frac{1}{3}$ 普通冰冰藏一天，V.B.N 39.5mg % pH 6.6。

由以上結果獲知：所用藥水對於蝦漁獲物之黑變，在本試驗範圍內有防止效果，但蝦之鰓部因與藥水溶解之水不能充分接觸，故幾乎均呈微黑現象，但其他部份外觀與同時漁獲，以普通冰冰藏之其他漁船漁獲物比較，其外觀已有顯著改善；缺點方面，因本藥水具有一股 SO_2 的濃厚氣味，使船員在水藏作業時感到難於適應，復以本藥水之碎冰塊易互為粘着，不易分離，致使工作時須借重其他工具，加以打碎，但這種現象並非此藥水為然，常見於使用裝冰過程中未予通氣所製成的冰。

關於前述缺點，似可以使用冰水法而獲得解決，或改良用無臭性藥品如異抗壞血酸 (Erythorbic acid) 或其鈉鹽，因據報告其浸漬效果尚屬優異。後者在製冰時考慮加以通氣，如所溶解之藥品未集中於冰塊中而發生分配不均之現象即可。

四、結 論

酸性亞硫酸鈉，對於蝦之黑變防止具有效果，但其效果與 pH 值有密切的關係，即 pH 較低者益為顯著，浸漬保藏時恒較空氣冷卻保藏易於防止黑變及褪色，VBN 之生成亦少，惟因浸漬過久蝦殼為酸所侵蝕，致變為粗糙而失去光澤，為適合目前一般船隻之設備，似宜採用以酸性亞硫酸鈉為主劑的冰藏，本法使用簡單與現有冰藏方法並無二致，祇是在製冰工程上添一些手續而已。但在使用的時仍應主意，鮮蝦及時處理，即漁獲後應立刻洗淨，並於冰藏時，為增加蝦與冰塊之接觸面計，宜做到蝦與冰塊應相間堆放，俾使藥分與被保鮮物直接作用，並藉每亦可充份冷卻之目的。

五、參 考 文 獻

- (1) 中村全良·木田健治 (1964): 北水試月報 Vol. 21, No. 6. pp. 31~39。
- (2) 陳茂松 (1964): 中國水產 第 134 期 pp. 17~23, p. 28。