

高濃度臭氧水在水產品加工過程中的應用

秦誠，是斌，齊震王，馬傑

(1，遼寧出入境檢驗檢疫局，遼寧大連“6001；2，大連醫科大學免疫學教研室，遼寧大連“6027)

摘要 根據臭氧的氧化性強和不穩定易分解的特點，將高濃度臭氧水直接用於水產品加工過程中的殺菌，消毒，以控制微生物的污染，同時解決了傳統的用次氯酸鈉水作消毒劑所產生的氯殘留污染問題，為後的水產品加工中壘方位使用臭氧作消毒劑提供了依據。

關鍵字：高濃度臭氧水 水產品消毒

中國分類號：Q7 **文獻標識碼：**A

我國的出口水產品加工業多年來一直存在微生物超標的問題，儘管企業採取了各種措施(如在產品冷凍加工前用次氯酸鈉水消毒)，都沒能使微生物超標問題得以解決，該問題在夏季尤為嚴重。目前國內食品加工業普遍採用的次氯酸鈉水消毒存在著兩點不足：其一，因水產品原料污染程度及出口微生物指標不同，次氯酸鈉水的濃度難以掌握；其二，因高濃度的次氯酸鈉水難以洗淨，從而造成氯殘留污染問題，而這些殘留物對人體危害很大。美國出口水產品的HACCP教程中明確規定要控制“化學危害”。由此可見，出口水產品加工企業的氯殘留污染已成為急待解決的問題。

近年來，國際上一些發達國家已將臭氧消毒技術廣泛地應用到食品行業中。在我國，這項應用技術正在不斷地得以開發。高濃度臭氧水作為一種廣譜、高效、快速的消毒劑(殺滅微生物的效果是氯的600~3000倍)，具有其他消毒劑所不具備的最大優點，即在短時間內還原成氧氣，不會殘留任何有害的二次污染物。目前，我國水產品加工業對這項技術的應用瞭解不多，許多企業依舊採用較原始的消毒方法。針對這些問題，本實驗做了一系列的對比實驗(與次氯酸鈉水)，以期在整個食品行業中推廣該技術。

1 材料與方法

1.1 設備及原理 採用上海奧賽科技有限公司的臭氧發生器，最大流量達1噸/小時，臭氧水濃度在1.5~6.0mg/L之間。該設備的工作原理是以電解純水生成高濃度臭氧，並通過高效氣水混台裝置產生高濃度純淨臭氧水。

1.2 取樣方法 實驗基地設在出口水產品加工廠。實驗中結合生產實際將設備安裝在產品冷凍前原次氯酸鈉水消毒的位置。實驗時，平均室溫為19℃，浸泡時間為10~30 sec(與次氯酸鈉水作用時間相同)，取分別用高濃度臭氧水和次氯酸鈉水消毒的同一產品做對比實驗。

1.3 檢測方法 SN0168-92；出口食品中平板菌落計數；SN0169-92；出口食品中大腸菌群、糞大腸菌群和大腸桿菌檢驗的方法；SN0172-92；出口食品中金黃色葡萄球菌檢驗方法。

2 結果

2.1 下表列出了出口美國的水產品微生物限量

表1 出口美國水產品的微生物限量

菌落總數	大腸菌群	大腸桿菌	沙門菌	金黃色葡萄球菌
個/g	MPN/g	MPN/g	(25g)	(個/g)
<10 ⁴	<100	<3	未檢出	<3

2.2 消毒前水產品原料的微生物污染情況(平均值) 菌落總數：L 3×10⁴ 個/g；大腸菌群：240個/g；金黃色葡萄球菌：20個/g；其他致病菌未檢出。

由表2可看出，用高濃度臭氧水消毒後，產品的菌落總數、大腸菌群等微生物指標明顯低於次氯酸鈉水，這說明臭氧水的殺菌能力比次氯酸鈉水強。

2.3 為了觀察高濃度臭氧水對產品脂肪的氧化情況及保鮮效果，我們分別做了臭氧水和次氯酸鈉水對產品的冰凍掛衣實驗。保存一個月後，進行比較發現：表面氧化方面無明顯區別；高濃度臭氧水處理後的保鮮效果及表現品質明顯好於次氯酸鈉水，且魚片白淨、透亮，而用次氯酸鈉水的魚片色澤較暗。

收稿日期：2000-10-16

表2 高浓度臭氧水与次氯酸钠水消毒效果对比表

消毒劑	菌落总数		大腸菌群		金黄色葡萄球菌		備 注	
	残留量 个/g(ml)	杀灭率 %	残留量 个/g(ml)	杀灭率 %	残留量 个/g(ml)	杀灭率 %		
1	NaClO	3.4×10^4	73.85	43	82.08	<3	100	原料间
	O ₃	5.8×10^5	95.54	<3	100	<3	100	三个发生器
2	NaClO	15×10^4		240		9.2	54	半成品, 失控超标,
	O ₃	3.1×10^4		75		3	85	三个发生器
3	NaClO	3.7×10^4	71.54	23	90.42	<3	100	半成品
	O ₃	8.7×10^3	93.31	23	90.42	<3	100	二个发生器
4	NaClO	1.3×10^4	56.15	15	93.75	<3	100	半成品
	O ₃	6.8×10^3	94.77	9.1	96.21	<3	100	三个发生器
5	NaClO	3.3×10^4	74.62	43	82.08	<3	100	半成品
	O ₃	9.9×10^3	92.42	23	90.42	<3	100	三个发生器
6	NaClO	2.0×10^4	84.62	75	68.75	<3	100	半成品
	O ₃	1.7×10^4	86.92	23	90.42	<3	100	三个发生器
7	NaClO	7.0×10^4	46.15	75	68.75	3.6	82	半成品
	O ₃	1.5×10^4	86.54	23	90.42	<3	100	三个发生器
8	NaClO	1.1×10^4	91.54	23	90.42	<3	100	半成品
	O ₃	9.3×10^3	92.88	9.1	96.21	<3	100	三个发生器

2.4 原料鮭魚含有一種物質(工廠稱其為毒素)，加工過程中人的皮膚與其接觸，會出現紅腫、潰爛等現象，不僅給加工人員帶來痛苦，而且嚴重影響了產品的衛生品質。針對這一情況，我們做了用臭氧水消毒手的實驗(中午和下午離崗前各2次)，結果是大大減少了皮膚潰爛、紅腫症狀的出現。由此可見，臭氧的強氧化特性在保護皮膚方面也有一定的作用。

3 討論

3.1 高濃度臭氧水在還原後無任何殘留，不會造成產品的二次污染，這是次氯酸鈉水及其他傳統消毒劑所無法比擬的。

3.2 實驗中對提泡槽的臭氧水入口和出口的臭氧濃度進行了對比檢測，發現臭氧濃度降低了3~4mg/L，說明臭氧很大一部分消耗在有機物的氧化方面，這就出現兩個值得注意的問題：其一，臭氧水濃度必須達到一定值，否則難以保證殺菌效果；其二，浸泡槽中的臭氧水應該是流動的，如果能使用一種機械化專用浸泡槽，既能使產品從低濃度向高濃度移動，又有足夠的處理時間，就可保證產品的消毒效果。

3.3 臭氧殺菌消毒技術如果能在水產品加工過程中全方位的使用(包括對空氣、工器具、工作服、生產用水及加工場地等)，尤其是工器具的消毒，就可使出口水產品加工過程中的“化學危害”即“消毒劑的殘留”得到有力地控制，同時也可保證產品符合微生物的限量要求。

3.4 臭氧作為一種強氧化劑，具有很好的除味作用。它將臭味的主要成分胺(R-N)、硫化氫(H₂S)、甲硫醇(CH₃SH)等氧化物分解，生成無味的產物，這對於水產品本身的鮮味具有一定的保護作用。高濃度臭氧水作為一種高科技技術應用到殺菌消毒領域，展示了其他消毒劑和消毒方法無法比擬的優越性。高濃度臭氧水用於水產品(原料)的殺菌消毒，不但效果高於次氯酸鈉水，而且不產生二次污染，並延長了產品的保鮮期，完全可以替代目前水產品加工業的藥物消毒劑和消毒方法。

參考文獻

[1] PIP G R E糧食與食品的臭氧儲藏[M] 美國
 [2] 王家鴻日本臭氧應用現狀及國際臭氧組織的概況[M] 三菱商事株式會社