

## 전기분해수의 특성과 수산가공분야에의 응용

어명희 · 김옥선 · 주동식 · 조순영

강릉대학교 동해안해양생물자원연구센터

## 서론

최근 식품제조 및 유통과 관련하여 HACCP(위해요소분석과 중점관리)라는 새로운 개념의 도입으로 위생관리의 중요성이 더욱 고조되고 있다. 지금까지 제조 공정 중의 위생관리는 가열처리나 소독 살균이 주된 매체였으나, 위생 처리에 대한 현시점의 요구는 기존에 이용해오던 위생 대책을 획기적으로 대체할 만한 수단과 기술이 요구되고 있는 시점이다. 이러한 때에 포도상 구균(MRSA)을 순간적으로 사멸시키는 살균수 생성장치가 개발되어 커다란 관심을 끌게 되었는데, 이것이 전기분해수 장치이다. 산성 전기분해수는 살균효과가 뛰어난 것으로 보고되어 큰 반향을 불러일으켰고, 이의 개발이 경쟁적으로 가속화되어 소규모에서 대규모까지 장치가 시판되고 있기도하다(Tetsuya et al., 1998, 堀田, 1998). 강산성 전기분해수는 아포생성균을 제외한 세균, 바이러스, 곰팡이까지도 살균하는데, 살균력은 유효염소농도 20-40ppm에 해당되며, 차아염소산나트륨의 10배 이상의 살균력을 가진다. 아울러 살균력은 강하지만 염소농도나 잔류성이 매우 약하여 환경중에 방출되어도 위해성은 거의 없는 것으로 밝혀져 있다(小宮山, 1998). 한편, 강산성수는 식품취급자, 식재, 기구, 조리 기구 등의 살균에 이용된 바 있으며, 피부병, 바이러스 감염 제어 등의 분야에도 이용될 수 있다. 그러나 전기분해수의 경우 방치하게되면 살균력이 급격히 감소하거나 금속 부식, 염소가스 발생 등의 문제가 있기는 하지만, 위생 처리에 있어서 안전성, 환경 보호 등의 측면에서 탁월한 가치가 있다고 판단된다. 본 연구는 국내에서 전기분해수와 관련된 특별한 연구가 진행된 바 없으며, HACCP 시대에 부응할 수 있는 새로운 위생 처리제제로 이용이 가능할 것으로 판단되어 진행되었고, 그 결과의 일부를 발표하고자 한다.

## 재료 및 방법

전기분해수의 제조는 장치를 구입(Superoxidriver, JED-020, Japan)하여 제조하였고, 제조 조건은 0.1% NaCl을 제조 장치 수조에 충전하고, 5, 10, 15 및 20분 동안 전기분해를 행하여 각각 산성 전기분해수와 알칼리 전기분해수를 제조하였다. pH meter로 pH를 측정하였고, 살균효과 실험에서는 생균수를 petri film(3M, USA)을 이용하여 간이 실험을 행하였다. 살균력 실험은 5종의 세균(*B. cereus*, *B.*

*subtilis*, *E. coli*, *Pseu. aeruginosa*, *Kle. aerogenes*)과 효모(*Cryp. marinus*, *Can. solani*, *Can. tropicalis*, *Sac. cerevisiae*, *Schizo. pombe*)와 수산 가공 공장의 도마와 초피, 식품에의 적용은 명란 젓갈 제조시 명란 전처리에 적용하였다. 알칼리 전기분해수의 탈지질 효과는 고등어육을 대상으로 시도하였다.

## 결과 및 요약

수도수와 증류수를 대상으로 전기분해수를 제조하였을 때 차이를 확인하였으나, pH의 측면에서는 전혀 차이가 없는 것으로 확인되었다. 두 종류 모두 산성 전기분해수는 pH가 2.1~2.3 정도였고, 알칼리성 전기분해수는 11.5~12.1 정도였다. 전기 분해 시간에 따른 차이는 다소 있는 것으로 확인되었는데, 5분 정도의 전기 분해에서는 산성전기분해수의 pH가 3.2~3.8로 10분 이상의 2.1~2.3과는 차이가 있었다. 그러나 10분 이상의 전기 분해에서는 차이가 없는 것으로 확인되었다. 일반적으로 전기분해수는 저장중에 pH와 그 효과가 크게 변화되는 것으로 보고되어 있는데, 본 실험에서 제조한 산성 전기분해수 및 알칼리성 전기분해수를 저온 및 상온에 보존 중의 pH 변화를 관찰한 결과, 저장 10일째 산성 전기분해수는 pH가 3.85 크게 상승하였고, 알칼리성 전기분해수는 pH가 낮아졌다. 산성 전기분해수의 pH 상승은 유효 염소의 휘발과 상관이 있는 것으로 판단되며, 이것이 살균력을 떨어뜨리는 이유가 되는 것으로 여겨진다. 균주에 산성 전기분해수를 직접 처리한 결과, 세균은 모두 사멸시켰으나 효모는 일부만 사멸하는 것으로 확인되었다. 산성 전기분해수로 가공 기구 사멸 효과를 확인한 결과, 세균은 확실하게 사멸시키는 것으로 나타났고, 명란 전처리에서는 침지 시간에 따라 다소의 차이는 있었지만 세균의 제어에 효과가 뛰어난 것을 확인하였다. 그러나 침지 처리 중 명란의 표면의 일부가 변색되는 것으로 보아 단백질 변성과 관련이 있는 것으로 판단되며 이러한 측면에서 식품에의 적용에는 신중한 결과를 가지고 적용을 해야할 것으로 여겨진다. 알칼리성 전기분해수의 탈지 효과를 시험한 결과, 원료 지질의 80% 이상이 제거되는 것이 확인되었으나, 동시에 탈단백질 현상도 함께 일어나는 것을 확인하였다. 알칼리성 전기분해수의 탈지질 용도로 이용할 경우 처리 조건의 세밀한 검토가 이루어져야 할 것으로 판단되었다.

## 참고문헌

- Tetsuya, S. 1998. Safety and practice of electrolyzed water in food processing fields. *Food Chemical*, 5, 35 - 42
- 堀田國元. 1998. 強酸性電解水の殺菌機構と應用, *食品と開發*, 33(3), 5 - 7
- 小宮山 寛機. 1998. 電解水の安全性, *食品と開發*, 33(3), 8 - 9