

NGHIÊN CỨU HIỆU QUẢ KHỬ KHUẨN CỦA DUNG DỊCH SIÊU ÔXY HÓA TRÊN DÂY CHUYỀN CHẾ BIẾN BẠCH TUỘC

Nguyễn Văn Hà^{1,*}, Nguyễn Hoài Châu¹, Hoàng Văn Tú¹, Nguyễn Văn Thành¹,
Triệu Thị Mỹ Hạnh²

¹Viện Công nghệ môi trường, Viện HLKHCNVN, 18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội

²Công ty BASEAFOOD, Bà Rịa, Vũng Tàu

*Email: ng_vanha@yahoo.com

Đến Tòa soạn: 18/10/2012; Chấp nhận đăng: 27/8/2013

TÓM TẮT

Hiệu quả khử khuẩn của dung dịch hoạt hóa điện hóa Supowa đã được xác định đối với các vi khuẩn chủng quốc tế *E.Coli* (ATCC@14169TM), *S. aureus* (ATCC@25923TM), *Salmonella* (ATCC@25241TM) và *L.monocytogenes* (ATCC@7644TM). Khi có mặt peptone 0,1 %, các vi khuẩn trên ở mật độ 10⁸ CFU/ml bị tiêu diệt hoàn toàn sau 2 phút tiếp xúc với dung dịch Supowa có nồng độ chất ôxy hóa 50 mg/l (tính tương đương với clo hoạt tính). Khi khử trùng bề mặt bàn inox và rô nhựa, hiệu quả khử khuẩn của phương pháp sử dụng Supowa tốt hơn nhiều so với phương pháp thường qui ($p < 0,05$). Trong trường hợp khử trùng bạch tuộc nguyên liệu, Supowa thể hiện hiệu quả khử trùng tốt hơn phương pháp thường qui nhưng chưa rõ rệt ($p > 0,05$). Dung dịch Supowa được đề xuất sử dụng làm tác nhân khử trùng thay thế Ca(OCl)₂ trong chế biến thủy sản.

Từ khóa: khử trùng thủy sản, chế biến bạch tuộc, hoạt hóa điện hóa, dung dịch Supowa

1. MỞ ĐẦU

Sử dụng các phương pháp vệ sinh khử trùng hiệu quả các bề mặt tiếp xúc và bán thành phẩm trong dây chuyền chế biến đóng vai trò quyết định đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm trong sản phẩm thủy sản. Bên cạnh các chế phẩm khử trùng truyền thống, trong những năm gần đây dung dịch điện hoạt hóa nước muối loãng (có các tên gọi khác nhau Anolyte, EOW – electrolyzed oxidizing water, AEW – activive electrolyzed water...) đã được nghiên cứu sử dụng làm chế phẩm khử trùng trong chế biến thủy sản do đặc tính hiệu lực diệt khuẩn cao, thân thiện với con người và môi trường của nó. Mukhina L. B. và các đồng nghiệp [1] khẳng định rằng dung dịch này là một chất khử trùng rất hữu hiệu để diệt các loại vi khuẩn *Enterobacter cloacae*, *Baccillus cereus*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus aureus* trên bề mặt tiếp xúc với sản phẩm trong chế biến thủy sản như gạch men, tấm nhựa, thép không gỉ. Kết quả nghiên cứu của Melekhin D.V và các cộng sự [2] đã cho thấy rửa cá và làm đông lạnh bằng nước đá được điều chế bằng chế phẩm này cho phép gia tăng thời hạn bảo quản các sản phẩm cá lên 30 – 50 % ở nhiệt độ từ 0 đến – 2 °C. Ozer và Demirci [3] đã tìm ra rằng khi xử lý nguyên liệu và fillet cá hồi

bằng EOW ở 35 °C làm giảm được 91,1 % mật độ vi khuẩn *E. coli* O157:H7 và 92,3 % mật độ vi khuẩn *L. monocytogenes*. Huang và các cộng sự [4, 5] đã ghi nhận rằng EOW là một tác nhân làm vệ sinh rất hữu hiệu để làm sạch các bề mặt tiếp xúc với cá ở các kho và chợ cá tới mức có thể tránh được các nhiễm khuẩn thứ cấp. EOW đặc biệt hiệu quả trong việc làm giảm mật độ *E. coli* và *V. parahaemolyticus* bị nhiễm trên sản phẩm cá rô phi. Các tác giả đã ghi nhận rằng cá ngừ được xử lí bằng EOW kết hợp với khí CO có thể làm giảm mật độ tổng vi khuẩn tới mức thấp nhất, làm tăng độ tươi ngon của thịt cá ngừ và kéo dài thời gian bảo quản đông lạnh. Các thử nghiệm của tác giả Nguyễn Hoài Châu và cộng sự đã sử dụng một loại dung dịch điện hoạt hóa có tên là dung dịch Ecachlo để khử trùng dụng cụ nhựa (thớt, rổ), tay công nhân và cá nguyên liệu có so sánh đối chứng với chế phẩm khử trùng đang dùng trong sản xuất là $\text{Ca}(\text{OCl})_2$. Các kết quả cho thấy trong 70 % số mẫu, mật độ vi sinh sau khử trùng bằng dung dịch Ecachlo thấp hơn trong mẫu đối chứng khử trùng bằng $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ với mức độ rõ rệt theo tính toán thống kê ($p < 0,05$). 30 % số mẫu còn lại, mật độ vi sinh sau khử trùng bằng dung dịch Ecachlo có thấp hơn trong mẫu đối chứng khử trùng bằng $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ nhưng ở mức độ không phân biệt theo tính toán thống kê ($p > 0,05$) [6].

Trong các nghiên cứu gần đây, A. Issa-Zacharia và các cộng sự [7, 8] đã so sánh hiệu quả diệt khuẩn của dung dịch AEW với dung dịch NaOCl đối với các vi khuẩn cần kiểm soát trong quá trình chế biến thủy sản là *E. coli*, *S. aureus* và *Salmonella* spp ở dạng dịch lỏng tinh khiết. Các kết quả cho thấy, hiệu quả diệt khuẩn của AEW cao hơn rõ rệt ($p < 0,05$) so với NaOCl trong mọi trường hợp. Các tác giả đã đề xuất sử dụng AEW thay thế NaOCl để làm tác nhân vệ sinh khử trùng trong công nghiệp chế biến thực phẩm. Sureerat Phuvasate, Yi-Cheng Su [9] đã chứng minh hiệu lực diệt khuẩn cao của EOW đối với các vi khuẩn *L. monocytogenes* và *M. morgani* và đề xuất rằng cần phải xử lí bề mặt tiếp xúc và các nguyên liệu bằng EOW để tránh tạo thành màng sinh học trong dây chuyền chế biến thủy sản. S. McCarthy và W. Burkhardt III đã nghiên cứu hiệu quả sử dụng EOW và đá lạnh EO để làm giảm mật độ các vi khuẩn hình thành histamine (*E. aerogenes*, *E. cloacae*, *K. pneumoniae*, *M. morgani*...) trên bề mặt tiếp xúc thực phẩm và trên da cá. Các kết quả đã cho phép đề xuất sử dụng EOW và đá EO như là một phương tiện hữu hiệu để giảm thiểu sự hình thành histamine trên bề mặt inox và trên da cá trong quá trình xử lí cá nguyên liệu [10].

Bài báo này trình bày một số kết quả nghiên cứu hiệu quả khử trùng của dung dịch siêu ôxy hóa (Supowa) được điều chế bằng công nghệ điện hoạt hóa từ NaCl đối với các vi khuẩn gây bệnh cần kiểm soát trong quá trình chế biến thủy sản: *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella* và *L. monocytogenes*. Các kết quả nghiên cứu đã được ứng dụng thử nghiệm để vệ sinh khử trùng bề mặt tiếp xúc (inox và nhựa) và bạch tuộc nguyên liệu trên dây chuyền chế biến thủy sản xuất khẩu.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Dung dịch siêu ôxy hóa (Supowa)

Dung dịch Supowa được điều chế từ NaCl tinh khiết công nghiệp ($\text{NaCl} > 99\%$) trên thiết bị điện hoạt hóa SUPOWA sử dụng buồng phản ứng điện hóa MB-11(Nga) do Viện Công nghệ môi trường chế tạo. Dung dịch Supowa sau khi điều chế được sử dụng trong ngày, có nồng độ chất ôxy hóa 500 ± 20 mg/l (chuẩn độ bằng phương pháp iốt và tính theo clo hoạt tính), pH nằm trong khoảng 6,5 - 7,2, nồng độ khoáng (TDS) trong khoảng 900 - 1100 mg/l và thế ôxy hóa khử (ORP) trong khoảng 850 - 950 mV (được đo bằng máy đo đa năng SenSion 156 của hãng HACH) [11].

2.2. Phương pháp đánh giá hiệu lực diệt khuẩn của Supowa

Các vi khuẩn chủng quốc tế *E. coli* (ATCC®14169™), *S. aureus* (ATCC®25923™), *Salmonella* (ATCC®25241™) và *L. monocytogenes* (ATCC®7644™), ở dạng đông khô KWIK-STIK của Hãng Microbiologics (Mỹ) đã được sử dụng trong các thí nghiệm xác định hiệu lực diệt khuẩn của Supowa. Các vi khuẩn gốc được cấy ria trên môi trường PCA và thu sinh khối vào dung dịch nước muối sinh lí chứa 0,1% peptone. Dịch vi khuẩn có mật độ 10^9 cfu/ml được dùng làm dung dịch ban đầu để xác định hiệu lực diệt khuẩn của các vi khuẩn trên theo thời gian tiếp xúc và nồng độ chất khử khuẩn. Các thí nghiệm xác định nồng độ khử khuẩn được thực hiện với các nồng độ chất ôxy hóa của Supowa từ 0 đến 50 mg/l trong thời gian 5 phút. Các thí nghiệm xác định thời gian diệt khuẩn được thực hiện với nồng độ chất ôxy hóa của Supowa 50 mg/l trong thời gian từ 0 đến 5 phút. Xác định mật độ vi khuẩn sau khi tiếp xúc với Supowa trong dung dịch thí nghiệm bằng phương pháp nuôi cấy và đếm khuẩn lạc trên đĩa thạch đặc hiệu đối với từng vi khuẩn: *E. coli* sử dụng môi trường Chromocult (Merck), *S. aureus* sử dụng môi trường Baird parker agar (Merck), *Salmonella* sử dụng môi trường SS agar (Merck) và *L.monocytogenes* sử dụng môi trường Oxford agar (Merck).

2.3. Phương pháp đánh giá hiệu quả khử khuẩn của Supowa trên dây chuyền chế biến

3.2.1. Đánh giá hiệu quả khử khuẩn của Supowa đối với các bề mặt bàn inox và rổ nhựa

Chọn ngẫu nhiên 5 bàn thép không rỉ (120x300 cm) dùng chế biến bạch tuộc từ hôm trước đã được vệ sinh qua 2 bước làm sạch chất thải rắn và tráng lại bằng nước sạch. Lấy mẫu bề mặt trước khi khử khuẩn bằng phương pháp tắm bông trên diện tích ô lấy mẫu 50 cm². Mỗi bàn lấy 2 mẫu ở giữa cách đầu bàn 30 cm. Dùng khăn vải tẩm dung dịch Supowa (nồng độ chất ôxy hóa 100 mg/l) có pha 1 % dung dịch tẩy rửa lau kỹ khắp bề mặt bàn thép không rỉ rồi dội qua nước sạch. Sau đó, dùng khăn tẩm dung dịch Supowa (nồng độ chất ôxy hóa 100 mg/l) lau khắp bề mặt bàn. Sau thời gian 5 phút, mặt bàn được tráng nước sạch. Lấy mẫu bề mặt bàn sau khử khuẩn: mỗi bàn 2 mẫu ở giữa cách đầu bàn 50 cm.

Rổ nhựa sau ca sản xuất (10 cái) được vệ sinh làm sạch chất thải rắn và tráng lại bằng nước sạch. Lấy mẫu bề mặt trước khi khử khuẩn bằng phương pháp tắm bông trên diện tích ô lấy mẫu 50 cm². Nhúng rổ nhựa vào chậu đựng dung dịch Supowa (nồng độ chất ôxy hóa 100 mg/l) có pha 1% dung dịch tẩy rửa và dùng bàn chải cọ khắp lượt rồi tráng qua nước sạch. Ngâm rổ vào dung dịch Supowa (nồng độ chất ôxy hóa 100 mg/l) trong thời gian 5 phút, sau đó lấy mẫu bề mặt sau khử trùng.

Đưa tắm bông đã lấy mẫu vào 10 ml nước muối sinh lí đã tiệt trùng, giữ lạnh mẫu và phân tích vi sinh trong ngày. Các vi khuẩn được nuôi cấy và đếm khuẩn lạc theo phương pháp đồ đĩa trên các môi trường đặc hiệu gồm Tổng vi khuẩn hiếu khí (VKHK), Cloroform, *E.coli*, *S. aureus*, *Salmonella* và *L.monocytogenes* như đã nêu ở mục 2.2. Mật độ vi khuẩn được tính ra số khuẩn lạc trên 1 cm² diện tích bề mặt dụng cụ (CFU/cm²).

Các mẫu so sánh được lấy theo phương pháp tương tự khi vệ sinh mặt bàn inox và rổ nhựa theo quy trình của nhà máy sử dụng xà phòng OMO làm chất tẩy rửa và Ca(OCl)₂ làm chất khử trùng.

3.2.2. Đánh giá hiệu quả khử khuẩn của Supowa đối với bạch tuộc nguyên liệu

Phương pháp khử khuẩn và lấy mẫu phân tích vi sinh: Lấy vào 10 rổ nhựa được đánh số từ 1 đến 10, mỗi rổ khoảng 10 kg bạch tuộc nguyên liệu (nguyên con). Lấy ở mỗi rổ 1 mẫu nguyên liệu trước khử trùng (khoảng 0,3 kg). Đưa rổ đựng bạch tuộc vào chậu chứa dung dịch Supowa có nồng độ chất oxy hóa 100 mg/l, dùng tay khuấy đều bạch tuộc trong 60 s. Sau 5 phút, lấy mẫu nguyên liệu sau khử trùng trong mỗi rổ. Các mẫu nguyên liệu được giữ lạnh và chuyển về phòng phân tích vi sinh.

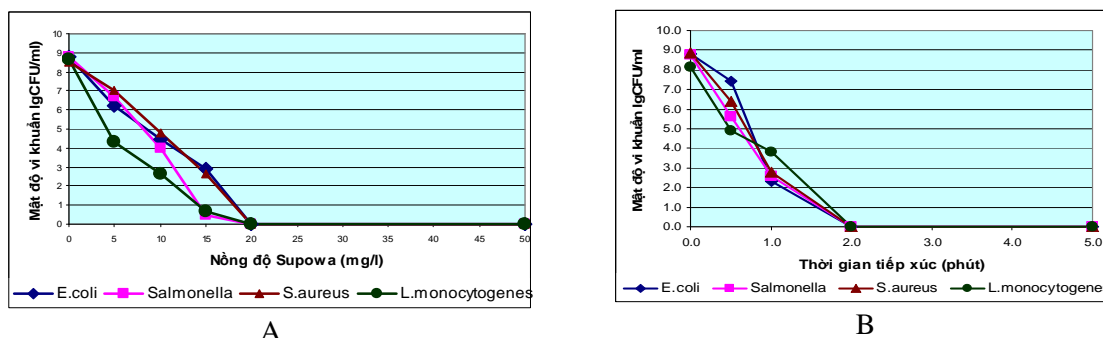
Phân tích vi sinh: Cân mỗi mẫu phân tích đúng 25,0 g cho vào túi dập mẫu và thêm vào mỗi túi 250 ml nước muối sinh lí đã tiệt trùng. Dập mẫu cho đồng nhất trong vòng 1 phút trên máy chuyên dụng. Phân tích các vi khuẩn Tổng vi khuẩn hiếu khí (môi trường PCA), Coliform và *E. coli* (môi trường Chromocult), *S. aureus* (môi trường Baird parker agar) bằng phương pháp nuôi cấy và đếm khuẩn lạc trên đĩa thạch. Mật độ vi khuẩn được tính ra số khuẩn lạc trong 1 g nguyên liệu (CFU/g).

Các mẫu so sánh (20 mẫu trước và sau khử trùng) được lấy theo phương pháp tương tự trên đây chuyên chế biến của nhà máy khi sử dụng chất khử khuẩn là $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ (nồng độ clo hoạt tính 100 mg/l).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiệu lực diệt khuẩn của Supowa đối với *E.Coli*, *S. aureus*, *Salmonella* và *L.monocytogenes*

Mức độ giảm mật độ vi khuẩn sau thời gian tiếp xúc 5 phút với các nồng độ Supowa khác nhau được biểu diễn trên hình 1A và theo thời gian tiếp xúc với Supowa có nồng độ clo hoạt tính 50 mg/l được nêu trên hình 1B. Trên trục tung biểu diễn mật độ vi khuẩn được tính theo \log_{10} .

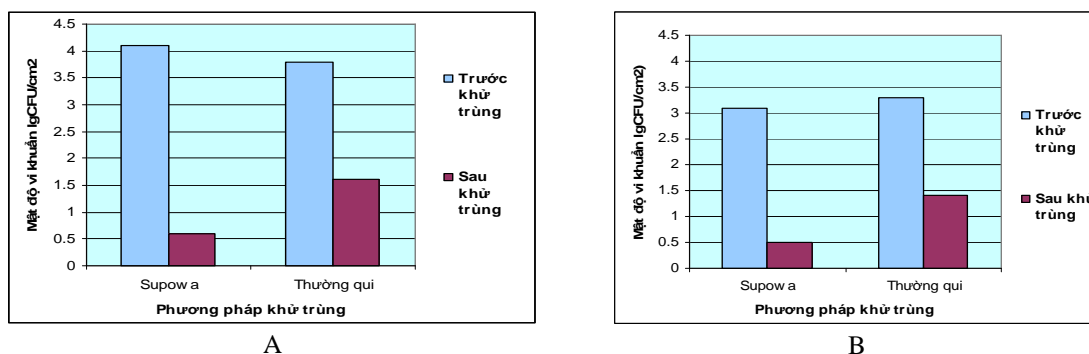


Hình 1. Hiệu lực diệt khuẩn theo nồng độ Supowa sau thời gian tiếp xúc 5 phút (A) và thời gian tiếp xúc với Supowa nồng độ 50 mg/l (B) đối với các vi khuẩn *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella* và *L. monocytogenes*.

Các kết quả trên cho thấy, mật độ ban đầu của các vi khuẩn *S. aureus*, *E. coli*, *Salmonella*, *L. monocytogenes* là xấp xỉ 10^8 CFU/ml đã giảm đến mức không phát hiện được (bị diệt hoàn toàn) trong vòng 5 phút tiếp xúc với Supowa có nồng độ clo hoạt tính bằng và lớn hơn 20 mg/l. Khi cho các dịch chứa vi khuẩn thử nghiệm tiếp xúc với dung dịch Supowa có nồng độ 50 mg/l thì chỉ sau 2 phút các vi khuẩn trên cũng đều bị tiêu diệt hoàn toàn.

3.2. Hiệu quả khử khuẩn của Supowa đối với các bề mặt bàn inox và rổ nhựa

Các kết quả phân tích vi sinh cho thấy bề mặt các bàn inox trước khử trùng đều bị nhiễm khuẩn. Trong đó, 100 % số mẫu (20 mẫu) phát hiện sự có mặt của các vi khuẩn hiếu khí (VKHK), Coliform, *S. aureus* và *Salmonella*. Không phát hiện thấy sự có mặt của vi khuẩn *E.coli* ở tất cả các mẫu và có 3 mẫu (15 %) có mặt vi khuẩn *Listeria*. Sau khi khử khuẩn, trong tất cả các mẫu đều không phát hiện thấy các vi khuẩn *S. aureus*, *Salmonella* và *Listeria*, nhưng vẫn còn VKHK và Coliform. Điều này cho thấy, cả 2 phương pháp khử trùng đều đã đạt được hiệu quả khử khuẩn khá tốt đối với các vi khuẩn gây bệnh chủ yếu. Hình 2 biểu diễn so sánh hiệu quả khử khuẩn bề mặt bàn inox bằng Supowa và thường qui đối với tổng VKHK (A) và Coliform (B).



Hình 2. So sánh hiệu quả khử khuẩn bằng Supowa và thường qui đối với tổng VKHK (A) và Coliform (B).

Các kết quả trên hình 2 đã cho thấy phương pháp sử dụng dung dịch Supowa cho hiệu quả khử trùng bề mặt bàn inox cao hơn so với phương pháp thường qui. Cụ thể, khi dùng Supowa mật độ VKHK giảm ở mức 3,3 log₁₀ CFU/cm² so với mức 2,3 log₁₀ CFU/cm², còn mật độ Coliform có mức giảm tương ứng là 2,6 log₁₀ CFU/cm² so với 1,9 log₁₀ CFU/cm² khi dùng phương pháp thường qui với độ tin cậy $p < 0,05$.

Ở các mẫu trước khử trùng của bề mặt vỏ nhựa đã không phát hiện thấy sự có mặt của vi khuẩn *E.coli*, nhưng đều có mặt 3 loại vi khuẩn: VKHK, Coliform và *Staphylococcus*. Mật độ vi khuẩn hiếu khí dao động từ 3,0 log₁₀ CFU/cm² tới xấp xỉ 5,0 log₁₀ CFU/cm², mật độ Coliform dao động từ 2,0 log₁₀ CFU/cm² tới xấp xỉ 4,0 log₁₀ CFU/cm², còn mật độ *Staphylococcus* dưới 2,0 log₁₀ CFU/cm². Sau khử khuẩn bằng Supowa, mật độ VKHK giảm đi 2,9 log₁₀ CFU/cm², Coliform giảm 1,8 log₁₀ CFU/cm², còn *Staphylococcus* giảm 1,8 log₁₀ CFU/cm², trong đó có trên 50 % số mẫu không phát hiện thấy vi khuẩn Coliform và *Staphylococcus*. Các giá trị này lớn hơn đáng kể khi so sánh với các giá trị tương ứng là 1,4 log₁₀ CFU/cm², 1,3 log₁₀ CFU/cm² và 1,2 log₁₀ CFU/cm² khi khử trùng thường qui. Điều này cho thấy, phương pháp sử dụng Supowa hiệu quả hơn phương pháp thường qui khi khử trùng bề mặt vỏ nhựa dùng trong chế biến thủy sản ($p < 0,05$).

3.3. Hiệu quả khử khuẩn của Supowa đối với bạch tuộc nguyên liệu

Bạch tuộc nguyên liệu sau khi tập kết về nhà máy đều phải khử khuẩn trước khi được đưa vào nhà máy chế biến để tránh nhiễm khuẩn không mong muốn. Đối tượng này giàu vật chất hữu cơ nên sẽ ảnh hưởng nhiều đến hiệu quả khử khuẩn. Thực tế kết quả phân tích vi sinh các mẫu lấy trước và sau khử trùng bằng Supowa và thường qui đều cho thấy hiệu quả khử khuẩn

thấp hơn khi khử khuẩn dụng cụ. Mức giảm mật độ vi khuẩn sau khử khuẩn so với trước khử khuẩn đạt xấp xỉ $1 \log_{10}$ CFU/g, trong đó mức giảm thấp nhất là trường hợp Coliform khử khuẩn thường qui ($0,73 \log_{10}$ CFU/g), còn mức giảm cao nhất là $1,39 \log_{10}$ CFU/g đối với vi khuẩn *Staphylococcus* khi khử trùng bằng Supowa (bảng 1).

Bảng 1. So sánh hiệu quả khử trùng bạch tuộc nguyên liệu bằng Supowa và thường qui.

Vi khuẩn	Mật độ vi khuẩn (\log_{10} CFU/g)					
	Supowa			Thường qui		
	Trước KT	Sau KT	Mức giảm	Trước KT	Sau KT	Mức giảm
Tổng VKHK	$6,48 \pm 0,31$	$5,21 \pm 0,49$	$1,26 \pm 0,56$	$6,50 \pm 0,76$	$5,38 \pm 0,93$	$1,13 \pm 0,50$
Coliform	$3,56 \pm 0,50$	$2,72 \pm 0,63$	$0,85 \pm 0,50$	$3,87 \pm 0,65$	$3,04 \pm 0,58$	$0,73 \pm 0,42$
<i>Staphylococcus</i>	$3,24 \pm 0,47$	$1,85 \pm 0,57$	$1,39 \pm 0,44$	$3,03 \pm 0,47$	$1,73 \pm 0,57$	$1,30 \pm 0,44$

Các kết quả trên cho thấy, hiệu quả khử khuẩn bằng Supowa có cao hơn so với khử khuẩn thường qui thể hiện ở mức độ giảm mật độ vi khuẩn sau khử trùng ở cả 3 vi khuẩn được xem xét đều cao hơn. Kết quả xử lý thống kê các số liệu cho thấy có sự khác biệt nhưng chưa rõ rệt giữa hai phương pháp ($p > 0,05$). Với hiệu quả khử trùng đạt hiệu suất cao hơn khử trùng thường qui, Supowa đã đáp ứng tốt các yêu cầu khử trùng bạch tuộc nguyên liệu.

4. KẾT LUẬN

Dung dịch hoạt hóa điện hóa Supowa đã thể hiện tính năng diệt khuẩn mạnh đối với các vi khuẩn *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella* và *L. monocytogenes* trong môi trường có thêm chất hữu cơ (peptone 0,1 %). Hiệu lực khử khuẩn của phương pháp sử dụng Supowa tốt hơn phương pháp thường qui ($p < 0,05$) khi khử trùng các bề mặt bàn inox và rổ nhựa thường tiếp xúc với bán sản phẩm trong chế biến thủy sản. Khi khử khuẩn bạch tuộc nguyên liệu, hiệu lực khử khuẩn của phương pháp sử dụng Supowa tốt hơn phương pháp thường qui nhưng chưa thật sự khác biệt ($p > 0,05$). Các kết quả này cho phép đề xuất sử dụng Supowa làm chất khử trùng thay thế cho các chất khử trùng truyền thống như $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ trong chế biến thủy sản.

Lời cảm ơn. Công trình này được thực hiện với sự tài trợ kinh phí của Đề tài độc lập cấp nhà nước mã số ĐTDL.2010-T/21.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Mukhina L. B., Duznik N. V., Dmitriyeva Ye., Yu E. B. - Altshul Bactericidal Properties of Neutral Anolyte in relation to Microorganisms Sanitary-Significant for fishing industry, Tuyển tập báo cáo Hội nghị quốc tế lần thứ hai về hoạt hoá điện hoá, Moskva, 1999, tr. 224.
2. Melekhin D. V. - Sử dụng dung dịch ECA trong sản xuất cá đông lạnh, Tuyển tập báo cáo Hội nghị quốc tế lần thứ hai về hoạt hoá điện hoá, Moskva, 1999, tr. 252.

3. Ozer N. P., and Demirci A. - Electrolyzed oxidizing water treatment for decontamination of raw salmon inoculated with *Escherichia coli* O157:H7 and *Listeria monocytogenes* Scott A and response surface modeling, *Journal of Food Engineering* **72** (2006) 234–241.
4. Huang Y. R., Hsieh H. S., Lin S. Y., Lin S. J., Hung Y. C., and Hwang D. F. - Application of electrolyzed oxidizing water on the reduction of bacterial contamination for seafood, *Food control* **17** (2006) 987-993.
5. Huang Y. R., Shiau C. Y., Hung Y. C., and Hwang D. F. - Change of hygienic quality and freshness in Tuna treated with electrolyzed oxidizing water and carbon monoxide gas during refrigerated and frozen storage, *Journal of Food Science* **71** (2006) 127–133.
6. Nguyễn Hoài Châu, Lê Anh Bằng, Ngô Quốc Bru, Nguyễn Văn Hà, Nguyễn Minh Tuấn - Nghiên cứu ứng dụng công nghệ hoạt hoá điện hoá để khử trùng nước sản xuất và sản phẩm chế biến thay thế các hoá chất sát trùng trong xí nghiệp chế biến thủy sản, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ* **46** (6A) (2008) 89-95.
7. Abdulsudi Issa-Zacharia, Yoshinori Kamitani, Adili Tiisekwa, Kazuo Morita, Koichi Iwasaki - In vitro inactivation of *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* spp. using slightly acidic electrolyzed water, *Journal of Bioscience and Bioengineering* **110** (3) (2010) 308–313.
8. Abdulsudi Issa-Zacharia, Yoshinori Kamitani, Kazuo Morita, Koichi Iwasaki - Sanitization potency of slightly acidic electrolyzed water against pure cultures of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*, in comparison with that of other food sanitizers, *Food Control* **21** (2010) 740–745.
9. Sureerat Phuvasate, Yi-Cheng Su - Effects of electrolyzed oxidizing water and ice treatments on reducing histamine-producing bacteria on fish skin and food contact surface, *Food Control* **21** (2010) 286–291.
10. Susan McCarthy, William Burkhardt - Efficacy of electrolyzed oxidizing water against *Listeria monocytogenes* and *Morganella morganii* on conveyor belt and raw fish surfaces, *Food Control* **24** (2012) 214-219.
11. Nguyễn Hoài Châu, Ngô Quốc Bru, Nguyễn Văn Hà - Nghiên cứu phát triển và ứng dụng công nghệ hoạt hóa điện hóa ở Việt Nam, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ* **50** (6) (2012) 923-941.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF EFFICACY OF SUPER-OXYDIZING SOLUTION IN REDUCING BACTERIA AT A OCTOPUS PROCESSING LINE

Nguyen Van Ha^{1,*}, Nguyen Hoai Châu¹, Hoang Van Tu¹, Nguyen Van Thanh¹, Trieu Thi My Hanh²

¹*Institute of Environmental Technology, VAST, 18 Hoang Quoc Viet, Cau Giay, Hanoi*

²*BASEAFOOD Company, Ba Ria, Vung Tau province*

*Email: ng_vanha@yahoo.com

Bactericidal strength of electrochemically activated solution “Supowa” (super-oxidizing water) was investigated using *E. coli* (ATCC®14169™), *S. aureus* (ATCC®25923™), *Salmonella* (ATCC®25241™) and *L. monocytogenes* (ATCC®7644™) as model bacteria. Bacteria in an 0.1 % peptone solution with a concentration of 10^8 CFU/ml were completely inactivated after 2 min exposure with Supowa solution (50 mg/l active chlorine). Surface treatment of inoxidable table and plastic basket with Supowa solution resulted in a quite better disinfection efficacy ($p < 0.05$) compared to the use of conventional disinfectant calcium hypochlorite. Treatment of raw octopus material using Supowa solution showed that its disinfecting efficacy was less manifested and slightly greater than the case of conventional disinfectant ($p > 0.05$). Supowa solution can be used as a disinfectant for reducing bacteria on contacting surfaces and raw octopus materials at seafood processing lines.

Keywords: raw octopus, electrochemically activated solution, seafood disinfection, Supowa solution.