



ĐÁNH GIÁ RỦI RO SỨC KHỎE DO TIẾP XÚC KHÍ H₂S VÀ NH₃ CỦA NGƯỜI LAO ĐỘNG Ở MỘT SỐ CƠ SỞ CHẾ BIẾN THỦY SẢN TẠI THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

Võ Trọng Quang^{1*}, Hoàng Trọng Sĩ², Phạm Quốc Quân³

¹Phân viện Khoa học An toàn vệ sinh lao động và Bảo vệ môi trường miền Trung

²Trường Đại học Y Dược, Đại học Huế

³Viện Khoa học An toàn và Vệ sinh lao động

Tóm tắt: Môi trường lao động (MTLD) ở một số cơ sở chế biến thủy sản (CBTS) tại thành phố Đà Nẵng tiềm ẩn một số nguy cơ gây bệnh nghề nghiệp. Một số mối nguy hại thường xuyên trong ngành CBTS này là: vi khí hậu xấu, độ ẩm cao, nhiệt độ thấp, ẩm ướt, ánh sáng không đủ, các hơi khí độc. Nồng độ H₂S và NH₃ ở một số cơ sở CBTS tại thành phố Đà Nẵng đều nằm trong giới hạn cho phép của tiêu chuẩn vệ sinh lao động. Nhưng đánh giá rủi ro sức khỏe HQ của H₂S ở tất cả các vị trí làm việc đều lớn hơn 1, chứng tỏ có rủi ro sức khỏe do tiếp xúc với khí H₂S. Kết quả đánh giá rủi ro sức khỏe HI của H₂S và NH₃ trong MTLD ở một số cơ sở CBTS tại thành phố Đà Nẵng đều lớn hơn 1 rất nhiều. Như vậy đã có rủi ro sức khỏe do tiếp xúc với khí H₂S và NH₃ trong MTLD ở một số cơ sở CBTS tại Đà Nẵng.

Từ khóa: bệnh nghề nghiệp, chế biến thủy sản, Đà Nẵng, H₂S và NH₃, môi trường lao động.

1 Mở đầu

Ngành thủy sản có vị trí đặc biệt quan trọng trong chiến lược phát triển kinh tế xã hội Việt Nam. Đà Nẵng là thành phố trung tâm kinh tế xã hội khu vực Trung Bộ. Hiện nay, thành phố có khoảng 23 doanh nghiệp chế biến thủy sản CBTS quy mô công nghiệp với điều kiện cơ sở hạ tầng, trang thiết bị hiện đại, đảm bảo an toàn thực phẩm thủy sản. Trong đó có 17 doanh nghiệp CBTS đông lạnh với năng lực sản xuất năm 2015 đạt hơn 40.000 tấn, sản lượng đạt hơn 30.000 tấn thủy sản, thị trường tiêu thụ chủ yếu là xuất khẩu chiếm hơn 75%, thị trường trong nước là 25%, trong đó tiêu thụ tại Đà Nẵng khoảng 15%. Ngoài ra, tại Đà Nẵng cũng có hơn 20 cơ sở có kho lạnh bảo quản sản phẩm, tổng công suất từ 8.000 đến 10.000 tấn, phục vụ cho nhu cầu bảo quản nguyên liệu, sản phẩm thủy sản; 121 cơ sở thu mua, sơ chế, chế biến và kinh doanh thủy sản hoạt động tại các địa phương phục vụ tiêu thụ nội địa [1].

Số lượng người lao động (NLĐ) ở các cơ sở CBTS rất lớn trong đó lao động nữ chiếm tới 83%. Quá trình sản xuất NLĐ thường xuyên phải tiếp xúc với các mối nguy hại như: H₂S, NH₃, CO, độ ẩm cao, tiếng ồn, bức xạ nhiệt ... phát sinh từ sản phẩm thủy sản phân hủy, nước thải, chất làm lạnh [2]. NH₃ là khí độc có khả năng kích thích mạnh lên đường hô hấp và niêm mạc ẩm ướt, gây bỏng rát do phản ứng kiềm hoá kèm theo toả nhiệt. Ngưỡng chịu đựng đối với amoniac

* Liên hệ: votrongquang@gmail.com

từ 20 đến 40 mg/m³. Khi tiếp xúc với nồng độ 100 mg/m³ trong một khoảng thời gian ngắn sẽ không để lại hậu quả lâu dài. Tuy nhiên, khi tiếp xúc với NH₃ ở nồng độ từ 1500 đến 2000 mg/m³ trong thời gian 30 phút sẽ nguy hiểm tới tính mạng. NH₃ tác động vào máu, khi đạt nồng độ cao sẽ lên não, gây hại hệ thần kinh trung ương, làm người bị hôn mê nhẹ rồi hôn mê sâu, thậm chí tử vong [3]. H₂S có tác dụng nhiễm độc toàn thân. H₂S có tác dụng kích thích tại chỗ lên niêm mạc vì tiếp xúc ẩm, hình thành các loại sulfur. H₂S có tác động lên mắt và đường hô hấp. Một số người đã cảm thấy mùi rất khó chịu của trứng gà vịt thối, khi H₂S ở nồng độ 5 mg/m³. Với nồng độ 150 mg/m³ có thể gây tổn thương bộ máy hô hấp và màng nhầy. Khi tiếp xúc trực tiếp với khí H₂S ở nồng độ 500 mg/m³ trong khoảng từ 15 đến 20 phút sẽ sinh ra bệnh tiêu chảy và viêm cuống phổi. Tiếp xúc ngắn với khí H₂S ở nồng độ 700 đến 900 mg/m³, thì H₂S sẽ nhanh chóng xuyên qua màng túi phổi, ngay sau đó, thâm nhập vào mạch máu và có thể gây tử vong [3].

Quá trình tiếp xúc thường xuyên với các mối nguy hại này và thời gian tiếp xúc kéo dài ảnh hưởng đến tinh thần, sức khỏe, sự tập trung trong quá trình lao động. Đây chính là một trong những nguyên nhân gây tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp cho NLĐ. Bên cạnh đó vấn đề quản lý chất lượng môi trường lao động (MTLD) ở các cơ sở CBTS này vẫn chưa được quan tâm đúng mức. Công tác tổ chức lao động và vệ sinh sau mỗi ca làm việc ở một số cơ sở CBTS là chưa hợp lý và chưa đúng quy trình, có nơi chỉ vệ sinh bằng nước mà không dùng các hoá chất khử trùng...

Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu xác định nồng độ H₂S và NH₃ và đánh giá rủi ro sức khỏe ở NLĐ tiếp xúc với khí H₂S và NH₃ ở một số cơ sở CBTS tại Đà Nẵng, nhằm góp phần xây dựng cơ sở khoa học và giải pháp thực tiễn quản lý chất lượng MTLD và bệnh tật trong hoạt động CBTS ở thành phố này.

2 Phương pháp nghiên cứu

2.1 Đối tượng nghiên cứu:

Nghiên cứu được tiến hành tại 6 cơ sở CBTS tại thành phố Đà Nẵng với một số thông tin tóm tắt ở bảng 1.

Bảng 1. Thông tin tóm tắt về 6 cơ sở CBTS được nghiên cứu

TT	Tên đầy đủ	Tên viết gọn	Số lượng NLĐ	Diện tích nhà xưởng (m ²)
1	Công ty TNHH Thương mại Minh Nghĩa	Công ty Minh Nghĩa	61	855
2	Công ty Cổ phần Xuất nhập khẩu Thủy sản miền Trung	Công ty Miền Trung	174	790
3	Công ty TNHH Một thành viên Thiên Mã	Công ty Thiên Mã	65	660

TT	Tên đầy đủ	Tên viết gọn	Số lượng NLD	Diện tích nhà xưởng (m ²)
4	Công ty TNHH Chế biến thủy sản Sơn Trà	Công ty Sơn Trà	179	660
5	Công ty Cổ phần Khang Thông	Công ty Khang Thông	91	790
6	Công ty TNHH Hải Thanh	Công ty Hải Thanh	119	660

2.2 Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp lấy mẫu và phân tích mẫu

Ở môi cơ sở sản xuất, mẫu không khí được lấy tại 3 vị trí gồm khu vực sơ chế, khu vực cấp đông và khu vực bao gói để phân tích khí NH₃ và H₂S. Việc lấy mẫu được thực hiện trong khoảng thời gian từ 18/4/2017 đến 03/5/2017.

Lấy mẫu và phân tích NH₃

Việc lấy mẫu không khí và phân tích NH₃ tuân theo phương pháp MASA 401 [4] - phương pháp được công nhận trong quan trắc môi trường không khí tại Thông tư 24/2017/TT-BTNMT ngày 01/9/2017 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Mẫu không khí được bơm hút với tốc độ 0,5L/phút (bơm MP - Σ 300 Sibata) trong thời gian 30 phút - 60 phút, NH₃ được hấp thụ bằng dung dịch H₂SO₄ 0,1N và được vận chuyển về phòng thí nghiệm để phân tích trong vòng 24 giờ.

Ở phòng thí nghiệm, dung dịch đã hấp thụ được phân tích trắc quang bằng phương pháp phenat, sử dụng đường chuẩn. Độ hấp thụ quang được đo bằng máy trắc phổ Cecil (Anh) ở bước sóng 650 nm.

Lấy mẫu và phân tích H₂S

Việc lấy mẫu không khí và phân tích H₂S tuân theo phương pháp MASA 701 [4] - phương pháp được công nhận trong quan trắc môi trường không khí tại Thông tư 24/2017/TT-BTNMT ngày 01/9/2017 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Mẫu không khí được bơm hút với tốc độ 0,5L/phút (bơm MP - Σ 300 Sibata) trong thời gian 30 phút - 60 phút, NH₃ được hấp thụ bằng dung dịch Cd(OH)₂ với thể tích xác định và được vận chuyển về phòng thí nghiệm để phân tích trong vòng 24 giờ.

Ở phòng thí nghiệm, dung dịch đã hấp thụ được phân tích trắc quang bằng cách đo phổ của methylen xanh tại bước sóng 670 nm, sử dụng đường chuẩn. Độ hấp thụ quang được đo bằng máy trắc phổ Cecil (Anh).

Thông tin về đánh giá phương pháp phân tích NH₃ và H₂S được cho ở bảng 2

Bảng 2. Đánh giá phương pháp phân tích định lượng NH₃ và H₂S

Thông số	NH ₃	H ₂ S
Giới hạn phát hiện (mg/m ³)	0,047	0,013
Độ lệch chuẩn tương đối C _v	0,01885	0,033
Độ thu hồi R (%)	109	110
Độ không đảm bảo đo U (%)	4,3	7,5

Phương pháp đánh giá rủi ro sức khỏe

Rủi ro sức khỏe đối với các khí NH₃ và H₂S được đánh giá qua hệ số rủi ro (cho từng khí) và chỉ số rủi ro (cho đồng thời cả 2 khí) [5].

Đối với các chất khí không gây ung thư, hệ số rủi ro được tính theo công thức (1)

$$HQ = \frac{C}{RfC} \quad (1)$$

trong đó: HQ: Hệ số rủi ro ; C: Nồng độ đo được của chất ô nhiễm trong không khí (µg/m³); RfC: Nồng độ tham chiếu của chất ô nhiễm trong không khí (µg/m³)

Giá trị RfC của NH₃ và H₂S được lấy từ Hệ thống Thông tin Rủi ro Tích hợp (IRIS) của Cơ quan Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ (USEPA). Theo đó của NH₃ là 500 µg/m³ [6] và RfC của H₂S là 2 µg/m³ [7].

Đánh giá rủi ro theo HQ như sau: HQ > 1 - Có rủi ro, HQ < 1 - Không rủi ro

Chỉ số rủi ro được tính theo công thức (2)

$$HI = \sum_1^n HQ_i \quad (2)$$

trong đó, HI: Chỉ số rủi ro của n chất khí; HQ_i: Hệ số rủi ro của chất khí i

Đánh giá rủi ro theo HI như sau: HI > 1 - Có rủi ro, HI < 1 - Không rủi ro.

3 Kết quả và thảo luận

3.1 Nồng độ NH₃ và H₂S ở một số cơ sở chế biến thủy sản tại thành phố Đà Nẵng

Kết quả phân tích nồng độ NH₃ và H₂S trong không khí tại các vị trí lao động ở các cơ sở CBTS tại thành phố Đà Nẵng được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Nồng độ NH₃ và H₂S ở một số cơ sở CBTS thành phố Đà Nẵng

TT	Cơ sở CBTS	Nồng độ NH ₃ (mg/m ³)				Nồng độ H ₂ S (mg/m ³)			
		SC	CD	BG	TB	SC	CD	BG	TB
1	Công ty Miền Trung	0,433	0,106	0,112	0,217	0,027	0,120	0,079	0,075
2	Công ty Hải Thanh	0,112	0,133	0,108	0,118	0,027	0,173	0,080	0,093
3	Công ty Khang Thông	0,102	0,130	0,121	0,118	0,083	0,132	0,110	0,108

TT	Cơ sở CBTS	Nồng độ NH ₃ (mg/m ³)				Nồng độ H ₂ S (mg/m ³)			
		SC	CĐ	BG	TB	SC	CĐ	BG	TB
4	Công ty Sơn Trà	0,043	0,116	0,108	0,089	0,084	0,142	0,080	0,102
5	Công ty Thiên Mã	0,215	0,092	0,091	0,133	0,012	0,016	0,013	0,014
6	Công ty Minh Nghĩa	0,204	0,215	0,127	0,182	0,184	0,136	0,103	0,141

Ghi chú: SC- sơ chế, CĐ - cấp đông, BG - bao gói, TB - Trung bình

Kết quả bảng 3 cho thấy, nồng độ NH₃ và H₂S tại tất cả các vị trí đo trong khu vực sản xuất của một số cơ sở CBTS tại thành phố Đà Nẵng đều nằm trong giới hạn cho phép của quyết định (QĐ) số 3733/2002/QĐ-BYT của Bộ Y tế (NH₃: 25 mg/m³, H₂S: 15 mg/m³). Nồng độ NH₃ cao nhất là ở khu vực sơ chế của công ty Miền Trung, nồng độ NH₃ thấp nhất là ở khu vực bao gói của công ty Thiên Mã. Nồng độ H₂S cao nhất là ở khu vực sơ chế của công ty Minh Nghĩa, nồng độ H₂S thấp nhất là ở khu vực sơ chế của công ty Thiên Mã.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thế Công và cs (1999), khí NH₃ chủ yếu phát sinh ở khu vực máy nén làm đá cây và cấp đông, khi đo 7 mẫu tại khu vực máy lạnh thì có 3 mẫu có hàm lượng NH₃ từ 2,6 đến 4,3 mg/m³ vượt QĐ 505/1992/QĐ-BYT, nồng độ H₂S ở tất cả các công đoạn đều thấp hơn QĐ 505/1992/QĐ-BYT [8]; Lê Văn Hoàn và cộng sự (2010) về điều kiện lao động tại công ty Cổ phần phát triển thủy sản Huế, nồng độ NH₃ ở nghiên cứu này cao hơn nghiên cứu của chúng tôi, nồng độ từ 18,6 mg/m³ đến 22,4 mg/m³ và đều thấp hơn QĐ 3733/2002/QĐ-BYT của Bộ Y tế [9] và Lê Quang Liêm và cộng sự (2008) về đặc điểm MTLĐ ở một số cơ sở CBTS đông lạnh tại Bình Định, nồng độ NH₃ ở các địa điểm sản xuất đều nằm trong giới hạn cho phép của QĐ 3733/2002/QĐ-BYT của Bộ Y tế [10].

3.2 Kết quả đánh giá rủi ro sức khỏe người lao động ở một số cơ sở chế biến thủy sản tại thành phố Đà Nẵng

Kết quả tính toán hệ số rủi ro (HQ) và chỉ số rủi ro (HI) của NH₃ và H₂S tại các cơ sở CBTS được tổng hợp ở bảng 4.

Bảng 4. HQ và HI của NH₃ và H₂S tại một số cơ sở CBTS thành phố Đà Nẵng

T T	Cơ sở CBTS	HQ (NH ₃)				HQ (H ₂ S)				HI (NH ₃ + H ₂ S)			
		SC	CĐ	BG	TB	SC	CĐ	BG	TB	SC	CĐ	BG	TB
1	Công ty Miền Trung	0,9	0,2	0,2	0,4	13,5	60,0	39,5	37,7	14,4	60,2	39,7	38,1
2	Công ty Hải Thanh	0,2	0,3	0,2	0,2	13,5	86,5	40,0	46,7	13,7	86,8	40,2	46,9
3	Công ty Khang Thông	0,4	0,4	0,3	0,4	41,5	66,0	55,0	54,2	41,7	66,3	55,2	54,4
4	Công ty Sơn Trà	0,1	0,2	0,2	0,2	42,0	71,0	40,0	51,0	42,1	71,2	40,2	51,1
5	Công ty Thiên Mã	0,4	0,2	0,2	0,3	6,0	8,0	6,5	6,8	6,4	8,2	6,7	7,1
6	Công ty Minh Nghĩa	0,4	0,4	0,3	0,4	92,0	68,0	51,5	70,5	92,4	68,4	51,8	70,9

Ghi chú: SC- sơ chế, CĐ - cấp đông, BG - bao gói, TB - Trung bình

Qua số liệu ở bảng 4, có thể nhận thấy:

- Hệ số rủi ro (HQ) của $\text{NH}_3 < 1$, tức không có rủi ro đối với NH_3 trong các cơ sở chế biến thủy sản tại thành phố Đà Nẵng.

- Hệ số rủi ro (HQ) của $\text{H}_2\text{S} > 1$, tức có rủi ro đối với H_2S trong các cơ sở chế biến thủy sản tại thành phố Đà Nẵng.

Mặc dù kết quả phân tích nồng độ H_2S tại các vị trí làm việc ở một số cơ sở CBTS tại Đà Nẵng đều nằm trong giới hạn cho phép của tiêu chuẩn vệ sinh lao động, nhưng tất cả các vị trí của 6 cơ sở CBTS đều có rủi ro của khí H_2S đối với NLĐ ở một số cơ sở CBTS tại thành phố Đà Nẵng. Hệ số rủi ro HQ của H_2S cao nhất là tại các vị trí làm việc của công ty Minh Nghĩa, hệ số rủi ro HQ của H_2S thấp nhất là ở các vị trí làm việc của công ty Thiên Mã.

- Chỉ số rủi ro HI ở các vị trí làm việc tại các cơ sở CBTS đều lớn hơn 1 rất nhiều. Điều này chứng tỏ có rủi ro sức khỏe do tiếp xúc khí H_2S và NH_3 ở một số cơ sở CBTS tại thành phố Đà Nẵng.

4 Kết luận

Nồng độ H_2S và NH_3 tại khu vực sản xuất ở một số cơ sở CBTS tại thành phố Đà Nẵng đều nằm trong giới hạn cho phép của QĐ 3733/2002/QĐ-BYT của Bộ Y tế.

Hệ số rủi ro (HQ) của H_2S rất cao, trong khi hệ số rủi ro (HQ) của NH_3 là ở mức chấp nhận được.

Chỉ số rủi ro (HI) do tiếp xúc H_2S và NH_3 ở một số cơ sở CBTS tại thành phố Đà Nẵng là đáng kể. Như vậy đã có rủi ro do tiếp xúc với các hơi khí độc trong một số các cơ sở CBTS tại Đà Nẵng.

Kết quả của nghiên cứu này là cơ sở để xây dựng giải pháp giảm thiểu tiếp xúc với hơi khí độc tác động lên sức khỏe người lao động tại các cơ sở CBTS thành phố Đà Nẵng.

Tài liệu tham khảo

1. Lê Hùng (2017), *Xây dựng đề án cung ứng thủy sản an toàn là yêu cầu cấp thiết*, http://cadn.com.vn/news/99_161519_xay-du-ng-de-a-n-cung-u-ng-thu-y-sa-n-an-toa-n-la.aspx, ngày 10/2/2017.
2. Bộ NN&PTNT (2009), QCVN 02-01:2009/BNNPTNT - *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia Cơ sở sản xuất kinh doanh thực phẩm thủy sản – Điều kiện chung đảm bảo an toàn thực phẩm*.
3. Lê Huy Bá (2008), *Độc học môi trường cơ bản*, NXB Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh, trang 151-153.
4. Lodge Jr. J. P. (2016). *Methods of Air Sampling and Analysis*, 3rd Edition.
5. Lê Thị Hồng Trân (2008), *Đánh giá rủi ro môi trường*, Nhà xuất bản Khoa Học Kỹ Thuật Hà Nội.
6. RfC Ammonia, https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=422
7. RfC Hydrogen sulfide, https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=61

8. Nguyễn Thế Công, Nguyễn Đức Trọng (1999), *Những vấn đề an toàn - vệ sinh lao động và chăm sóc sức khỏe người lao động trong ngành chế biến thủy sản*, Tài liệu tập huấn an toàn - vệ sinh lao động ngành thủy sản, Hà Nội.
9. Lê Văn Hoàn, Nguyễn Đình Sơn, Hồ Xuân Vũ, Hà Văn Hoàng, Hoàng Trọng Dạ Thảo, Trần Văn Khởi, Nguyễn Khoa Diệu Ny (2012), *Nghiên cứu điều kiện lao động và tình hình sức khỏe bệnh tật của người lao động nữ tại công ty cổ phần phát triển thủy sản Huế*, Tạp chí Y học thực hành số 805-2012, Sở Y tế Thừa Thiên Huế.
10. Lê Quang Liêm, Lê Trọng Vũ, Phạm Ngọc Hải (2008), *Nghiên cứu đặc điểm môi trường lao động, cơ cấu bệnh tật và một số bệnh lý có tính chất nghề nghiệp của công nhân chế biến thủy sản đông lạnh tại Bình Định*, Tạp chí Khoa học & Công nghệ số 01 - 2008, Sở Khoa học & Công nghệ Bình Định.

HEALTH RISK ASSESSMENT DUE TO EXPOSURE H₂S AND NH₃ OF WORKERS IN A NUMBER OF SEAFOOD PROCESSING BASE IN DA NANG CITY

Vo Trong Quang^{1*}, Hoang Trong Si², Pham Quoc Quan³

¹ Branch of National Institute of Occupational safety and health in Central Viet Nam

² Hue University of Medicine and Pharmacy

³ Viet Nam National Institute of Occupational Safety and Health

Abstract. The labor environment in some seafood processing establishments in Da Nang city implies some risk of occupational diseases. Some common hazards in the seafood processing industry are: microclimate bad, high humidity, low temperature, humidity, light is not enough, the toxic gas. The concentration of H₂S and NH₃ in some seafood processing establishments in Da Nang city are within the permitted limits of the labor sanitation standard. But the health risk assessment of H₂S in all work positions was greater than 1, indicating a health risk from exposure to H₂S. The results of health hazard assessment of H₂S and NH₃ in working environment in some seafood processing establishments in Da Nang city are much larger. The health risks associated with exposure to H₂S and NH₃ are alarming. As a result, there was health risk from exposure to H₂S and NH₃ in labor force in some seafood processing establishments in Da Nang.

Keywords: occupational diseases, seafood processing, Da Nang, H₂S and NH₃, labor environment