

# Tiết kiệm năng lượng trong các tòa nhà và chất lượng không khí trong nhà vấn đề khó xử

Huỳnh Công Khanh  
Viện Việc làm và Sức khỏe (IST) Lausanne, Thụy Sĩ

## Tóm tắt

Tại các quốc gia Châu Âu hoặc các quốc gia Bắc Mỹ, mọi người dành từ 80-90% thời gian trong các tòa nhà và hít thở không khí trong nhà. Tại Thụy Sĩ, một ưu tiên đặc biệt đã dành cho 16 trạm thuộc mạng lưới quốc gia quan trắc các chất gây ô nhiễm trong không khí (gọi tắt tiếng Anh là NABEL). Kết quả quan trắc cho thấy trong 10 năm qua ô nhiễm môi trường bên ngoài đã giảm đáng kể. Tuy nhiên, sẽ lý giải thế nào khi ô nhiễm bên ngoài giảm mà bệnh tật lại gia tăng? Liệu ô nhiễm trong nhà có thể là nguyên nhân không? Các chất gây ô nhiễm trong nhà tạo ra những vấn đề về chất lượng không khí trong nhà

(Indoor Air Quality = IAQ) đến từ nhiều nguồn khác nhau: có thể do thông gió chưa phù hợp, nhiệt độ và độ ẩm chưa thích hợp hoặc do các hợp chất hữu cơ bay hơi (Volatile Organic Compounds=VOCs). Những ảnh hưởng sức khỏe do các chất gây ô nhiễm kể trên rất khác nhau, từ triệu chứng khó chịu, dị ứng, các bệnh về hô hấp cho tới ung thư. Trong số các chất gây ô nhiễm, khói thuốc môi trường (Environmental Tobacco Smokes= ETS) có thể đóng vai trò quan trọng nhất cả về ảnh hưởng đến sức khỏe lẫn các phương pháp kiểm soát kỹ thuật hoặc thông gió. Để tiến hành quan trắc hiện tượng ô nhiễm trong nhà, một số chất

đánh dấu (tracers) ETS được lựa chọn và sử dụng như: cacbon monoxide (CO), cacbon dioxide (CO<sub>2</sub>), các phân tử hô hấp (RSP), chất ngưng tụ, nicotin, Các Hydrocarbon thơm mạch vòng (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons = PAHs), nitrosamines... Trong bài báo này, chúng tôi sẽ trình bày một số ví dụ về các vấn đề IAQ, việc cải tạo các tòa nhà và vấn đề liên quan đến tiết kiệm năng lượng. Sử dụng các phương pháp kỹ thuật lấy mẫu vệ sinh công nghiệp và tập trung vào các chất gây ô nhiễm ưu tiên được chọn sử dụng như các chất đánh dấu, chúng tôi sẽ chỉ ra những vấn đề ô nhiễm khác nhau và các giải pháp xử lý.

## Kết quả nghiên cứu KHCN



### 1. GIỚI THIỆU

Giá dầu mỏ tăng cao trong suốt thập niên 70, năm 2008 và mới đây là khủng hoảng dầu mỏ tiếp theo khủng hoảng tài chính đã buộc các nhà quản lý phải tăng cường cách nhiệt cho những tòa nhà và hạn chế trao đổi không khí với môi trường bên ngoài. Các rủi ro chủ yếu của các nhà máy điện hạt nhân đều do lỗi của con người gây ra (Tchernobyl) hoặc do thiên tai (địa chấn, động đất), đã buộc ngày càng nhiều người chuyển sang sử dụng nguyên lý sinh thái học về phát triển bền vững, năng lượng xanh và năng lượng tái tạo. Thách thức trong kiến trúc xây dựng chính là sự gia tăng hiệu suất nhiệt bằng cách giảm thông gió và thích nghi với

phong cách sống mới: vui vẻ, thời thượng và hài hòa hay còn gọi là “Phong- Thủy”. Tại Thụy Sĩ, trong 10 năm đã có 13.000 tòa nhà được cấp chứng nhận MINERGIE<sup>®</sup>, một nhãn hiệu dành cho các tòa nhà có hiệu suất tiêu thụ năng lượng thấp.

Mục tiêu của MINERGIE<sup>®</sup> là giảm thiểu tiêu thụ năng lượng bên trong các tòa nhà và sử dụng các năng lượng tái tạo nhưng vẫn cải thiện được chất lượng cuộc sống của những người sống và làm việc trong các tòa nhà đó. Minergie-P<sup>®</sup> (nhà thụ động) và Minergie-Eco<sup>®</sup> (nhà thiết kế sinh thái) là những tiêu chuẩn bổ sung có thêm các yêu cầu liên quan đến năng lượng và sinh học. Điều được thừa nhận một cách rộng

rãi là nhiều bệnh liên quan đến hô hấp hoặc thậm chí là các bệnh ung thư đều có một nguyên nhân bắt nguồn từ môi trường. Tại Thụy Sĩ, một ưu tiên đặc biệt dành cho: (i) 16 trạm thuộc mạng lưới quốc gia quan trắc các chất gây ô nhiễm trong không khí và (ii) nghiên cứu thống kê về ô nhiễm không khí và các bệnh về phổi ở người trưởng thành (SAPAL-DIA, Ackkermann-Liebrich et al., 2005). Các kết quả cho thấy ô nhiễm ngoài trời đã giảm trong 10 năm qua. Trong 20 năm trở lại đây, bệnh hen suyễn đã tăng gấp đôi và hiện nay ảnh hưởng tới khoảng từ 10 đến 12% trẻ em tại Pháp. Tại Hoa Kỳ, ung thư nhi khoa (bạch cầu và u não) tăng

khoảng 30-40% trong vòng 25 năm, ung thư tinh hoàn chiếm 70% (Triển vọng sức khỏe môi trường, 1998). Thế thì làm thế nào để giải thích được sự gia tăng của các loại bệnh tật và kéo theo đó là chi phí y tế nếu ô nhiễm môi trường bên ngoài đã giảm trong 10 năm qua? Ô nhiễm trong nhà có thể xem là nguyên nhân dẫn đến tình trạng này không? Không khí trong nhà tập trung rất nhiều các chất độc hại mà con người phải tiếp xúc, trong số đó có những chất khi xuất hiện người ta còn không biết quy định nồng độ bao nhiêu là có thể chấp nhận được hoặc nguyên nhân nó gây ra ô nhiễm không khí trong nhà là gì. Các nghiên cứu quy mô lớn về chất lượng

không khí trong nhà tại nơi ở và nơi làm việc cho thấy cùng dạng chất gây ô nhiễm được tìm thấy trong không khí ngoài nhà nhưng thường ở nồng độ cao hơn mức cho phép rất nhiều ở trong nhà và quy định của luật môi trường về kiểm soát không khí bên ngoài lại không thể áp dụng được. Các chất gây ô nhiễm trong nhà có nhiều nguồn phát sinh; có thể do hệ thống thông gió chưa phù hợp, nhiệt độ và độ ẩm chưa thích hợp, các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs) như formaldehyde, các tác nhân sinh học, phóng xạ radon, thuốc trừ sâu, các sản phẩm cháy, khí đất (soil gas), các phần tử lơ lửng và khói thuốc lá môi trường (ETS).

## 2. NHẬN DIỆN CÁC CHẤT GÂY Ô NHIỄM

Các chất gây ô nhiễm trong nhà có nhiều nguồn phát sinh: do hệ thống thông gió chưa phù hợp, nhiệt độ và độ ẩm chưa thích hợp, các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs) như formaldehyde, các tác nhân sinh học, phóng xạ radon, thuốc trừ sâu, các sản phẩm cháy, khí đất (soil gas), các phần tử lơ lửng và Khói thuốc lá Môi trường (ETS). Những ảnh hưởng tới sức khỏe từ các chất gây ô nhiễm kể trên rất khác nhau và có thể bao trùm từ triệu chứng khó chịu, dị ứng, các bệnh về hô hấp cho tới ung thư. Trong số các chất gây ô nhiễm, khói thuốc môi trường có thể xem như đóng vai trò quan trọng nhất cả về ảnh hưởng đến sức khỏe lẫn các phương pháp kiểm soát kỹ thuật hoặc thông gió. Để tiến hành quan trắc ô nhiễm trong nhà, một số chất đánh dấu ETS có thể sử dụng như: carbon monoxide (CO), carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), các phần tử hô hấp (RSP), chất ngưng tụ, nicotin, các hydro cacbon thơm mạch vòng (PAHs), nitrosamines... Nhiều trong số các chất đánh dấu này có trong khói, các quá trình cháy, nấu ăn, lò sưởi, các hoạt động của con người hoặc sự ô nhiễm nói chung. CO<sub>2</sub> là một sản phẩm phụ của quá trình cháy hữu cơ, không khí được con người thở ra và ETS. Việc gia tăng nồng độ CO<sub>2</sub> thường được xem như một chỉ số ô nhiễm trong nhà, đặc biệt



Tòa nhà Tancici Dum ở Prague (Cộng hòa Séc). Nguồn Internet

## Kết quả nghiên cứu KHCVN

là do các hoạt động của con người và hệ thống cung cấp không khí sạch không phù hợp gây ra. Trong quá trình xây dựng và cải tạo, nhiều hóa chất được sử dụng và các sản phẩm phụ của chúng được thải vào không khí trong nhà trong nhiều tháng: sàn nhà quét nhựa đường, nhựa than đá, các loại sơn 2 thành phần, khói có chứa PAH's, aerosols và hơi isocyanates từ các sản phẩm polyurethane, bụi xi măng, bụi gỗ, các chất bám dính, gỗ than bánh, mẫu ván... Những người sống trong các tòa nhà lâu năm có thể bị phơi nhiễm với viêm da tiếp xúc hoặc tiêu hóa các kim loại nặng như Hg, Pb, Cd. Các hóa chất bảo quản và các sản phẩm làm sạch được sử dụng rộng rãi trong nhà: Polychlorinated Biphenyls (PCB), thuốc trừ sâu, các chất xử lý và bảo quản gỗ (Lindane, chlorophenols, creosote), nước Javel, ... Các nguy cơ sinh học khác như bộ gây, vi khuẩn, vi trùng, chất gây dị ứng, vi khuẩn Legionella gây bệnh viêm phổi hoặc các yếu tố vật lý (bụi, amiang, radon, điện từ trường, tiếng ồn, nhiệt độ và độ ẩm) đều thường xuyên xuất hiện trong môi trường trong nhà.

### 3. CÁC PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM VÀ PHÂN TÍCH

Các kỹ thuật lấy mẫu hiện đại (chủ động hoặc bị động), các công cụ phân tích (Sắc ký khí, Sắc ký lỏng hiệu năng cao hay còn gọi là HPLC) kết hợp với các đầu dò đặc biệt (khối phổ hay còn gọi là MS) được

các vệ sinh viên công nghiệp sử dụng để đánh giá mức phơi nhiễm với các chất gây ô nhiễm, cuối cùng đưa ra chẩn đoán và các đánh giá rủi ro môi trường trong nhà. Nhiệm vụ này phức tạp hơn nhiều so với việc đánh giá rủi ro nghề nghiệp vì các giá trị ngưỡng hoặc giá trị hướng dẫn của chất lượng không khí trong nhà thấp hơn so với các mức phơi nhiễm nghề nghiệp (OEL). Bảng 1 đưa ra ví dụ về mức độ hại khác nhau, các giới hạn nghề nghiệp và trị số hướng dẫn (GV) đối với không khí trong nhà của formaldehyde.

Vì formaldehyde là một chất gây ung thư đối với con người và nó có thể hiện diện trong các bảng gỗ ép, nên phải cố gắng giảm thiểu nồng độ của nó trong không khí trong nhà càng thấp càng tốt, nhất là có sự

hiện diện của trẻ em. Trị số hướng dẫn của Thụy Sĩ đối với formaldehyde là 0,1 ppm cần phải xem xét lại vì nó là chất gây ung thư và cũng cao khi so sánh với quy định của các quốc gia khác và quy định quốc tế.

### 4. VÍ DỤ 1: Ô NHIỄM TRONG NHÀ DO ETS

Mặc dù ban đầu ô nhiễm không khí bên ngoài được công luận cho là nguyên nhân gây ra những ảnh hưởng tới sức khỏe, thì hiện tại ô nhiễm không khí trong nhà lại gây ảnh hưởng lớn nhất với sức khỏe trẻ em (Etel RA, 2007). Tổ chức Y tế thế giới ước tính gánh nặng bệnh tật toàn cầu do ô nhiễm không khí trong nhà gây ra lớn hơn rất nhiều so với gánh nặng do ô nhiễm không khí bên ngoài (WHO, 2002). Thành phần hóa học của khói thuốc lá rất phức tạp, với hơn

**Bảng 1: Các mức độ hại khác nhau và các quy định về Formaldehyde ( $H_2C=O$ ) như là chất gây ung thư ở người, nhóm 1 được tổ chức nghiên cứu ung thư quốc tế công nhận năm 2004.**

Quy định	Nồng độ	Ghi chú
IDLH*	25 mg/m <sup>3</sup>	Liều gây tử vong
VME (SUVA-CH)	0,37 mg/m <sup>3</sup> hoặc 0,3 ppm	08 tiếng làm việc
GV (OFSP-CH)	0,125 mg/m <sup>3</sup> hoặc 0,1 ppm	Không khí trong nhà
GV (WHO)	0,1 mg/m <sup>3</sup>	30 phút
GV (F 2008)	0,01 mg/m <sup>3</sup>	08 tiếng
GV (EU – 2005)	0,001 mg/m <sup>3</sup>	Không khí trong nhà

\*IDLH: Nồng độ gây nguy hiểm tới mạng sống hoặc sức khỏe ngay lập tức;

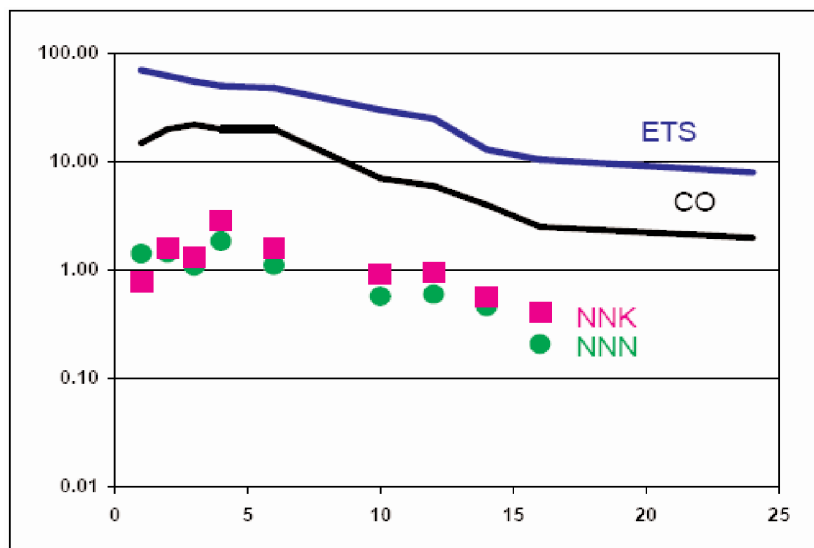
4.000 sản phẩm được xác định và khoảng 30-60 chất gây ung thư như benzene, vinylm chloride, formaldehyde, PAHs, nitrosamines... Tỷ lệ giữa lượng hóa chất có trong dòng khói chính (MS) mà người hút thuốc hít vào so với lượng hóa chất có trong dòng khói phụ (SS) mà người khác hít vào (trong đó có cả người không hút thuốc sống với người hút thuốc) có thể giao động từ 1-100. Bảng 2 đưa ra ví dụ về các mức chất gây ung thư nitrosamine trong MS và SS của một số nhãn hiệu thuốc lá tại Thụy Sĩ.

Không có mối quan hệ nào giữa sức mạnh của thương hiệu thuốc lá và lượng chất gây ung thư nitrosamines phát tán vào môi trường xung quanh thông qua dòng khói phụ SS. Hình 1 cho thấy sự phân rã nồng độ của một số sản phẩm hóa chất do 07 điều thuốc tạo ra trong một buồng thí nghiệm kín 10m<sup>3</sup> không có hệ thống thông gió. Động lực học phân rã của ETS, CO và nitrosamines như NNN, NNK đều là "bán lôgarit" và tất cả các chất gây ô nhiễm hóa học đều lưu lại trong không khí hơn 24 giờ nếu không có sự can thiệp của hệ thống thông gió. Điều này có nghĩa là ETS có trong không khí trong nhà là nguồn ô nhiễm chính và các kỹ sư thông gió cần phải tìm mọi biện pháp để loại bỏ ETS trong không khí trong nhà như: cấm hút thuốc trong nhà, quan trắc lượng không khí trao đổi mỗi giờ, cấm sử dụng không khí

**Bảng 2: Các mức chất gây ung thư nitrosamine có trong MS và SS của một số thương hiệu thuốc lá tại Thụy Sĩ (Huỳnh Công Khanh 1993, 2004).**

Loại thuốc lá	Ng/cig	NDMA	NNN	NAT	NNK
Tar: 2mg Nic: 0.2mg	MS	0,3	3,3	40,8	29,3
	SS	0,6	147,0	63,5	384,5
Tar: 3mg Nic: 0.3mg	MS	1,5	85,5	95,1	56,7
	SS	8,3	128,4	63,4	289,0
Tar: 6mg Nic: 0.4mg	MS	0,7	86,3	76,8	77,8
	SS	154,0	178,0	71,0	379,0
Tar: 10mg Nic: 0.7mg	MS	7,3	150,7	25,6	74,5
	SS	48,0	172,9	7,8	374,3
Tar: 15mg Nic: 1.1mg	MS	4,7	166,1	38,7	55,9
	SS	796,1	205,8	59,2	380,3
Tar: 18mg Nic: 1.3mg	MS	1,5	88,6	23,4	42,0
	SS	11,0	142,8	9,9	378,0

NDMA: N,N-nitroso, Dimethylamine; NNN: N, N-nitroso, nor-nicotine; NAT: N,N-nitroso, anatabine; NNK: N,N-nitroso, 4-(N-nitrosomethylamino)-1-(3-pyridyl) – 1- butanone.



**Hình 1: Sự phân rã nồng độ của CO, ETS, NNN và NNK trong buồng thí nghiệm không được thông gió (10m<sup>3</sup>), trục tung có đơn vị là mg/m<sup>3</sup> đối với ETS và CO, μg/m<sup>3</sup> đối với NNN và NNK, trục hoành có đơn vị là thời gian tính theo giờ.**

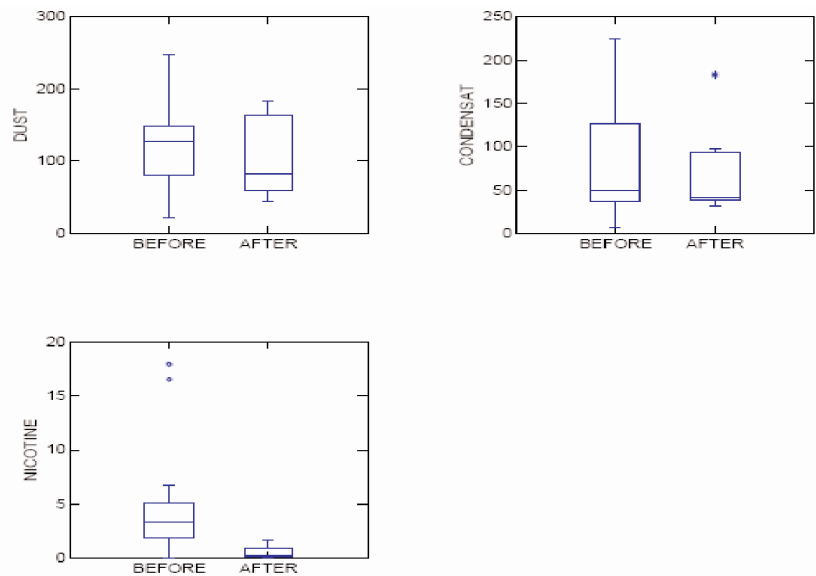
## Kết quả nghiên cứu KHCN

tuần hoàn do kích thước phân tử của ETS (dài kích thước nano, rất khó loại bỏ bằng phin lọc; có quá nhiều chất gây ô nhiễm thuộc dạng bán bay hơi)

Thực tế, cách tốt nhất để tránh phải bị ô nhiễm của ETS trong không khí trong nhà là cấm hút thuốc bên trong toà nhà.

### 5. VÍ DỤ 2: CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ SAU KHI CẤM HÚT THUỐC

Do ETS là một trong những nguyên nhân thường xuyên gây ra những phàn nàn về chất lượng không khí trong nhà cũng như tỉ lệ tử vong cao do hút thuốc lá thụ động, tháng 6 năm 2004, Đại học Geneva đã ra quyết định cấm hút thuốc bên trong khuôn viên tòa nhà “Uni-Mail”, tòa nhà lớn nhất của Đại học Khoa học con người Thụy Sĩ, và lệnh cấm này chính thức được áp dụng từ tháng 10 năm 2004. Báo cáo này trình bày (Huynh CK, 2009) kết quả liên quan tới chất lượng không khí trong nhà của tòa nhà “Uni-Mail” trước và sau khi áp dụng lệnh cấm sử dụng nicotine; bụi lơ lửng, khí ngưng tụ và nồng độ PAH trong không khí là những chất đánh dấu được sử dụng để tiến hành đánh giá sự phơi nhiễm thuốc lá thụ động đối với những người không hút thuốc bên trong toà nhà. Hình 2 minh họa mật độ bằng sơ đồ hình hộp của 3 yếu tố trước và sau khi cấm hút thuốc với tất cả 7 vị trí lấy mẫu: bụi, khí ngưng tụ và nicotine trong không khí tính theo đơn vị  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Trước khi có



**Hình 2: Hiển thị nồng độ bằng sơ đồ hình hộp của 3 yếu tố trước và sau khi cấm hút thuốc đối với tất cả 7 vị trí lấy mẫu: bụi, khí ngưng tụ và nicotine trong không khí tính theo đơn vị  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Chỉ có nicotine cho thấy số liệu chứng cứ thống kê hai mẫu với  $p = 0,009$**



Ảnh minh họa: nguồn Internet



ảnh Minh họa. nguồn internet

lệnh cấm, mức nồng độ các hạt hô hấp (RSP) tăng cao, trung bình khoảng  $320 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vào ban ngày, với đỉnh điểm là  $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , so với nồng độ hạt của không khí môi trường xung quanh vào khoảng từ 22 đến  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Mức nicotine đóng vai trò quan trọng nhất (trung bình  $5,53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dải từ 1,5 đến  $17,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Khi lệnh cấm hút thuốc được áp dụng (bắt đầu từ ngày 18/10/2004), đã có sự cải thiện đáng kể về nồng độ các chất gây ô nhiễm. So sánh với trước khi áp dụng lệnh cấm, đối với bụi, nồng độ giảm xuống 3 lần (trung bình:  $130 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , trải từ: 40 đến  $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), nicotine giảm 10 lần (trung bình:  $0,53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , trải từ 0 đến  $1,69 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Nồng độ RSP trong không khí bên ngoài là  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$  hoặc thấp hơn 10 lần

so với ô nhiễm trong nhà. Nicotine được xem là chất đánh dấu tốt nhất cho ETS, không có sự can thiệp, độc lập về vị trí hoặc theo mùa.

### 6. VÍ DỤ 3: Ô NHIỄM TRONG NHÀ DO CHẤT DIỆT VI SINH (BIOCIDES)

Từ năm 1995, những vấn đề về mùi lưu lại dai dẳng đã được quan sát thấy tại một căn hộ sau khi di chuyển từ Mỹ tới Geneva; trước đây căn hộ này không gặp vấn đề gì về mùi. Đồ đạc nội thất được chuyển đến bằng đường biển có mùi không thể chịu nổi. Đã có một số can thiệp từ phòng thí nghiệm để xác định chất gây ô nhiễm nhưng đều không đem lại kết quả. Rất nhiều biện pháp xử lý và can thiệp đã được áp dụng nhằm loại bỏ

mùi như: thông gió, lắp đặt hệ thống làm sạch không khí (loại bỏ mùi hoặc phủ mùi thơm lên), xử lý ion hóa, tạo ion âm... Sau khi tiến hành ion hóa liên tục 15 ngày đêm, theo ý kiến của chủ nhà, tình trạng trở nên xấu đi vì xuất hiện một số triệu chứng như: kích ứng mắt, đau đầu và nguyên nhân của nguồn ô nhiễm bổ sung là khí  $\text{O}_3$ , một sản phẩm phụ của quá trình tạo ion âm trong xử lý. Cuối cùng, thông qua việc lấy mẫu không khí bằng các kỹ thuật vệ sinh nghề nghiệp đặc thù, chúng tôi đã phát hiện ra rất nhiều chất gây ô nhiễm trong không khí trong nhà: formaldehyde ( $116 \pm 14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), naphthalene ( $32,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 1,4-dichloro-benzene ( $15,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), phenol ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Ngoài ra, nguồn gây ô nhiễm được xác

## Kết quả nghiên cứu KHCN

định xuất phát từ chất chống nhậy xịt lên đồ đạc khi vận chuyển bằng tàu thủy.

### 7. VÍ DỤ 4: Ô NHIỄM BÊN TRONG MỘT NHÀ THỜ

Một giáo xứ tại Geneva quyết định cắt giảm chi phí tiêu thụ năng lượng tại nhà thờ sau cuộc khủng hoảng năng lượng lần thứ hai cuối thập kỷ 70. Nhà thờ này có từ thời trung cổ đã được sửa lại vào năm 1930; Lần trùng tu cuối cùng vào năm 1980, để lại nguyên trạng hệ thống thông gió vận hành theo nguyên lý thông gió tự nhiên. Năm 1985, nhà thờ được lắp các tấm cửa kính cố định, tất cả các cửa còn lại mở trên mái vòm đều bị đóng lại. Sau lần

trùng tu cuối, người giám sát giáo xứ phát hiện thấy các bề mặt bên trong gian chính của giáo đường nhanh chóng bị bao phủ bởi bụi sẫm màu, phải làm vệ sinh sau 3 năm thay vì từ 10-12 năm một lần như trước kia (Hình 3, Huỳnh Công Khanh, 1991).

Nhà thờ có diện tích khá lớn với ba con phố chính bao quanh và khoảng 50.000 ô tô đi qua mỗi ngày. Ý kiến của các chuyên gia ngoại thất đã được tham vấn để xác định phạm vi ô nhiễm gây ra do giao thông. Điều tra của chúng tôi cho thấy, hầu hết bụi được tìm thấy bên trong nhà thờ thực ra có thể là bồ hóng do việc đốt hương

trầm và nến. Hương trầm dường như là nguồn phát sinh chính của PAHs. Với hệ thống thông gió cơ học và các loại đèn giả nến thấp sáng bằng dầu thì xem ra đã có hướng giải quyết. Tóm lại, việc thông gió một công trình mang tính lịch sử là vấn đề rất phức tạp. Các nhà xây dựng hiện đại có nhiều cách tiếp cận khác nhau dưới góc độ tiện nghi và kinh tế, hơn hẳn những nhà xây dựng thời cổ đại. Để phục vụ mục đích tiết kiệm năng lượng (không có hệ thống thông gió), nhiều câu hỏi đặt ra là liệu hương trầm và nến có xứng đáng với những chi phí đắt đỏ để định kỳ làm sạch nhà thờ. Dĩ nhiên, những hậu quả của sự ô



Hình 3: Bụi sẫm màu bám trên bề mặt bên trong gian chính của giáo đường



nhiễm có thể không lường trước được. Vấn đề ô nhiễm nhà thờ này đã trở nên nổi tiếng trong vùng và chúng tôi cho rằng đây không phải là trường hợp duy nhất; các tình huống tương tự có thể cũng đã gặp phải.

### 8. KẾT LUẬN

Mục đích của nghiên cứu này là chỉ ra những vấn đề khó xử giữa việc áp dụng các kỹ thuật tiết kiệm năng lượng trong tòa nhà và chất lượng không khí trong nhà. Liệu có thể điều tra nghiên cứu tính khả thi trong việc đạt được các giá trị RSP thấp, các mức VOCs thấp, không khí trong nhà trong lành tại các công sở hay tòa nhà tư nhân mà không cần đến sự thay đổi lớn nào liên quan đến các hệ thống thông gió cơ khí hiện có (sưởi, thông gió và điều hòa) hay không? Câu trả lời là từ không đến có thể tùy thuộc vào việc chúng ta hiểu rõ ra sao về các nguồn gây ô nhiễm trong nhà, định nghĩa chất lượng không khí trong nhà là gì? (không chỉ dựa trên RSP mà còn cả trên ETS và VOCs và các loại hơi khí và mùi khác), tỉ lệ không khí tuần hoàn và tính hiệu quả của các bộ lọc để loại bỏ các chất gây ô nhiễm. Trong một vài trường hợp, ví dụ có ETS hoặc các loại khói thì không thể lọc được chúng bằng bộ lọc có hiệu quả cao (HEPA) vì chúng có kích thước nano; Các chất gây ô nhiễm trong nhà có thể tạo ra những vấn đề liên quan đến chất lượng

không khí trong nhà phát sinh từ nhiều nguồn khác nhau, ví dụ: thông gió không phù hợp, nhiệt độ và độ ẩm chưa thích hợp, có các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi, các tác nhân sinh học, radon, các sản phẩm cháy và ETS. Những ảnh hưởng đến sức khỏe từ các chất gây ô nhiễm này là rất khác nhau và có thể trải rộng từ mức khó chịu, gây kích ứng, các bệnh về đường hô hấp cho tới ung thư.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Ackermann-Lieblich U et al: (2005). "Follow-up of the Swiss Cohort Study on Air Pollution and Lung Diseases in Adults (SAPALDIA 2) 1991-2003: methods and characterization of participants", *Soz.Paeventivment.*, 50, pp 245-263.
- [2]. Etzel RA: (2007). "Indoor and Outdoor air pollution: Tobacco smoke, moulds and diseases in infants and children", *Int.J.Hyg.Environ. Health* 201, pp611-616.
- [3]. Huynh CK, Vu Duc T, Guillemin M, Savolainen H and Iselin F: "Impact of thermal proofing of a church on its indoor air quality". *Sci Total Environ* 102: pp241-251.
- [4]. Huynh CK, Vu Duc T, Guillemin M: (1993). "Analyse des introsamines volatiles et specifiques dans la fume de tabac – Teneur dans quelques cigarettes du commerce en Suisse", *Trav Chim Alim Hyg* 84, pp281-290.

- [5]. Huynh CK, Vu Duc T, Guillemin M: (2004). "Pollution de l'air interieur par les nitrosamines cancerigenes emises par la fume de tabac", *CHUV Research day, Environment humaine – EHU-007*, pp15-16.

- [6]. Huynh CK, Farinelle T and Vu Duc T: (2009). "Indoor air quality in a public building following smoking bans", *Swiss Med Wkly* 139 (suppl 171): 8S-9S.

- [7]. World Health Organization: (2002). "World Health Report 2002: Reducing Risk, Promoting Healthy Life". World Health Organization, Geneva, Switzerland.

- [8]. <http://www.who.int/whr/2002/annex/en/index.html>.



# NGHIÊN CỨU VÀ ĐÁNH GIÁ

## KHẢ NĂNG XỬ LÝ MỘT SỐ HÓA CHẤT HỮU CƠ ĐỘC HẠI DỄ BAY HƠI NHƯ ACETONE, BENZEN, BUTANOL, DIETYL ETE CỦA THIẾT BỊ LÀM SẠCH KHÔNG KHÍ BẰNG XÚC TÁC QUANG

TS. Lê Thanh Sơn

Viện Công nghệ Môi trường, Viện Hàn Lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

### I. MỞ ĐẦU

**H**ợp chất hữu cơ dễ bay hơi (Volatile organic compounds - VOC) là nhóm các chất hữu cơ có áp suất hơi lớn ở nhiệt độ thường, do đó dễ dàng hóa hơi một cách tự nhiên trong không khí, ví dụ như acetone, benzen, butanol, dietyl ete, cloroform, formaldehyt... Khi đã lẫn vào không khí, nhiều VOC có khả năng liên kết lại với nhau hoặc nối liên kết với các phân tử khác trong không khí tạo ra các hợp chất mới. Các chất VOC tồn tại khá phổ biến trong nhà cũng như môi trường xung quanh. Chúng hiện diện trong nhiều sản phẩm chúng ta đang sử dụng hàng ngày như chất tẩy rửa, thuốc diệt côn trùng, mỹ phẩm, nước hoa xịt phòng, vật liệu xây dựng (sơn, gỗ

ghép, keo chống thấm). Chúng cũng phát sinh từ các thiết bị văn phòng như máy photocopy, máy in [1-3]... Rất nhiều trong số các VOC là độc hại đối với sức khỏe con người và động, thực vật. Chúng có thể gây kích

ứng cho mắt, mũi, họng, gây nhức đầu, choáng váng, rối loạn thị giác, hủy tế bào máu, tế bào gan, thận, gây viêm da, tổn hại đến hệ thần kinh trung ương, ảnh hưởng đến khả năng sinh sản (hiếm muộn, vô



ảnh Minh họa. nguồn internet

sinh, khó đậu thai, sinh ít con)... trong đó chloroform và các hợp chất có vòng như benzen, toluen, xylen... có tiềm năng gây ung thư cao và cũng có thể gây nên bệnh bạch cầu nếu tiếp xúc trong thời gian dài [2,4,5,6]. Hiện nay, để làm sạch không khí (LSKK) trong các phòng kín, nhất là các VOC, thì phương pháp xử lý không khí bằng công nghệ xúc tác quang (XTQ) đang trở thành một giải pháp hữu hiệu và thân thiện với môi trường do khả năng diệt khuẩn và xử lý hóa chất độc hại mạnh, không cần đưa vào hóa chất và cũng không sinh ra các sản phẩm phụ độc hại, chỉ sử dụng nguồn điện và bộ lọc XTQ là 1 ống thạch anh xốp phủ bột nano  $TiO_2$  [8-11].

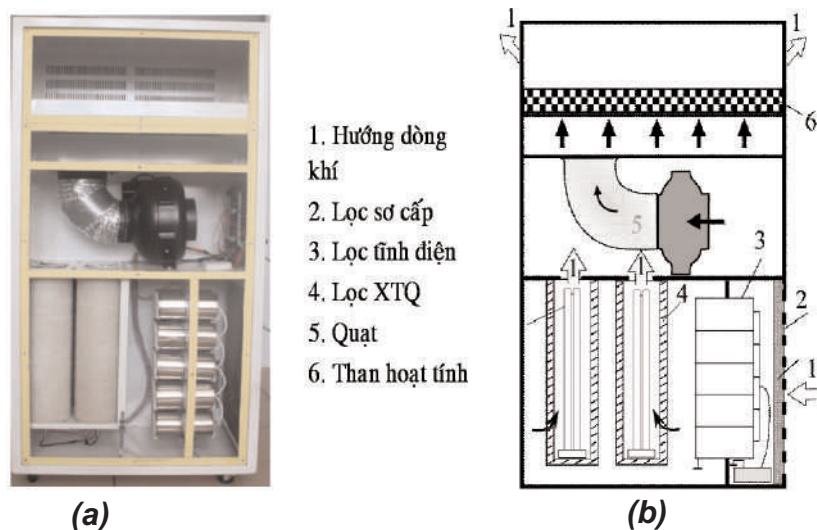
Viện Công nghệ môi trường (CNMT) sau khi thực hiện nhiệm vụ hợp tác quốc tế với LB Nga [12], đã nắm bắt được công nghệ LSKK bằng XTQ và trên cơ sở đó đã chế tạo thành công các loại thiết bị có công suất từ  $25m^3/h$  đến  $500m^3/h$  [7, 13]. Để có thể đưa vào sử dụng trong thực tế một cách hiệu quả, cần tiến hành đánh giá khả năng xử lý của các thiết bị này đối với một số độc chất trong không khí như vi khuẩn, các hóa chất hữu cơ dễ bay hơi VOC. Trong bài báo này, chúng tôi giới thiệu kết quả đánh giá hiệu quả xử lý một số loại VOC thường gặp trong không khí như acetone, benzen, butanol, dietyl ete của thiết bị LSKK bằng XTQ công suất  $250m^3/h$  do Viện CNMT chế tạo trong box thí nghiệm thể tích  $10m^3$ .

Đây là 4 chất đại diện cho 4 nhóm chất VOC thường gặp trong cuộc sống, trong đó: acetone là dung môi được sử dụng rất nhiều trong ngành sản xuất sơn, mực in, keo dán, nước rửa móng tay, các chất tẩy rửa, là thành phần bay hơi của một số loại sơn và vecni; benzen thường sinh ra trong khói thuốc lá, khói thải xe cộ, khói thải của các nhà máy sản xuất thuốc lá; butanol được dùng làm dung môi pha sơn, hòa tan các loại nhựa tự nhiên, tổng hợp, là thành phần trong nước hoa; dietyl ete là thành phần thuốc gây mê được sử dụng trong y tế, là dung môi trong sản xuất nhựa cellulose...

## II. THỰC NGHIỆM

### 2.1. Giới thiệu về thiết bị LSKK bằng XTQ công suất $250m^3/h$

Thiết bị cấu tạo bởi một bộ lọc sơ cấp đặt ngay ở cửa vào của dòng khí, bộ lọc tĩnh điện, khối lọc XTQ và than hoạt tính. Bộ lọc sơ cấp (2) gồm tầng lọc thô có tác dụng giữ lại các hạt bụi và hạt lơ lửng kích thước trên  $3\mu m$  và tầng lọc tinh để loại bỏ các hạt bụi có kích thước lên đến  $0,5\mu m$ . Bộ lọc tĩnh điện (3) có tác dụng giữ lại các hạt bụi và hạt lơ lửng nhỏ hơn, kích thước lên đến  $0,1\mu m$ . Khối lọc XTQ (4) gồm 4 ống thạch anh xốp ( $\phi = 74mm$ ;  $l = 418mm$ ,  $S_{\text{diện tích}} = 971,3cm^2$ ) được phủ một lớp mỏng bột XTQ nano  $TiO_2$  (kích thước hạt nano  $< 20nm$ , khối lượng phủ  $250g/m^2$ ), ở tâm mỗi ống bố trí 1 đèn tử ngoại UV-A ( $360nm$ , Philippe). Lớp lọc than hoạt tính (6) có tác dụng hấp phụ để loại bỏ mùi và một số siêu ôxit sinh ra trong quá trình XTQ. Không khí được quạt (5) hút vào từ bên hông của thiết bị và đi ra ở mặt sau phía trên của thiết bị như trên Hình 1b.



**Hình 1. Hình ảnh bên trong (a) và sơ đồ nguyên lý hoạt động (b) của thiết bị LSKK  $250m^3/h$  do Viện CNMT chế tạo**

## Kết quả nghiên cứu KHCVN

Bảng dưới đây tóm tắt các thông số kỹ thuật cơ bản của thiết bị LSKK bằng XTQ công suất 250m<sup>3</sup>/h do viện CNMT chế tạo và lắp ráp.

Thông số	Giá trị
Năng suất làm sạch không khí (m <sup>3</sup> /h)	250
Kích thước thiết bị (mm)	570 x 374 x 1160
Kích thước tấm lọc thô (mm)	328 x 480
Kích thước tấm lọc tinh (mm)	328 x 480
Điện áp của bộ lọc tĩnh điện (KV)	10
Số bóng đèn UV (loại 36W)	4
Số ống lọc xúc tác quang	4
Công suất điện của quạt gió (W)	72
Dải nhiệt độ làm việc (°C)	10 – 50
Nguồn AC 50 Hz (V)	220V ± 10%
Công suất tiêu thụ điện toàn thiết bị (W)	~ 240
Độ ồn (Db)	~ 50
Khả năng loại bỏ bụi (%)	> 90
Khả năng diệt khuẩn	Giảm 90% tổng vi khuẩn trong môi trường không khí sau 1 lần không khí đi qua thiết bị

### 2.2. Đánh giá khả năng xử lý VOC của thiết bị

Dùng pipet hút chính xác 2,5ml dung dịch mỗi VOC (acetone, benzen, dietyl ete, butanol) cho vào buồng box. Bên trong buồng box có bố trí 1 quạt nhỏ để đối lưu không khí. Hàm lượng VOC suy giảm theo thời gian được đo bằng máy đo VOC sử dụng cảm biến TGS2602 (Figaro, Nhật Bản). Hiệu suất oxy hóa VOC được xác định theo công thức:

$$\text{Hiệu suất xử lý VOC} = \frac{(C_0 - C)}{C_0} \times 100\%$$

Trong đó C<sub>0</sub> và C lần lượt là nồng độ của chất VOC trong box ở thời điểm trước khi chạy máy và sau khi chạy máy.

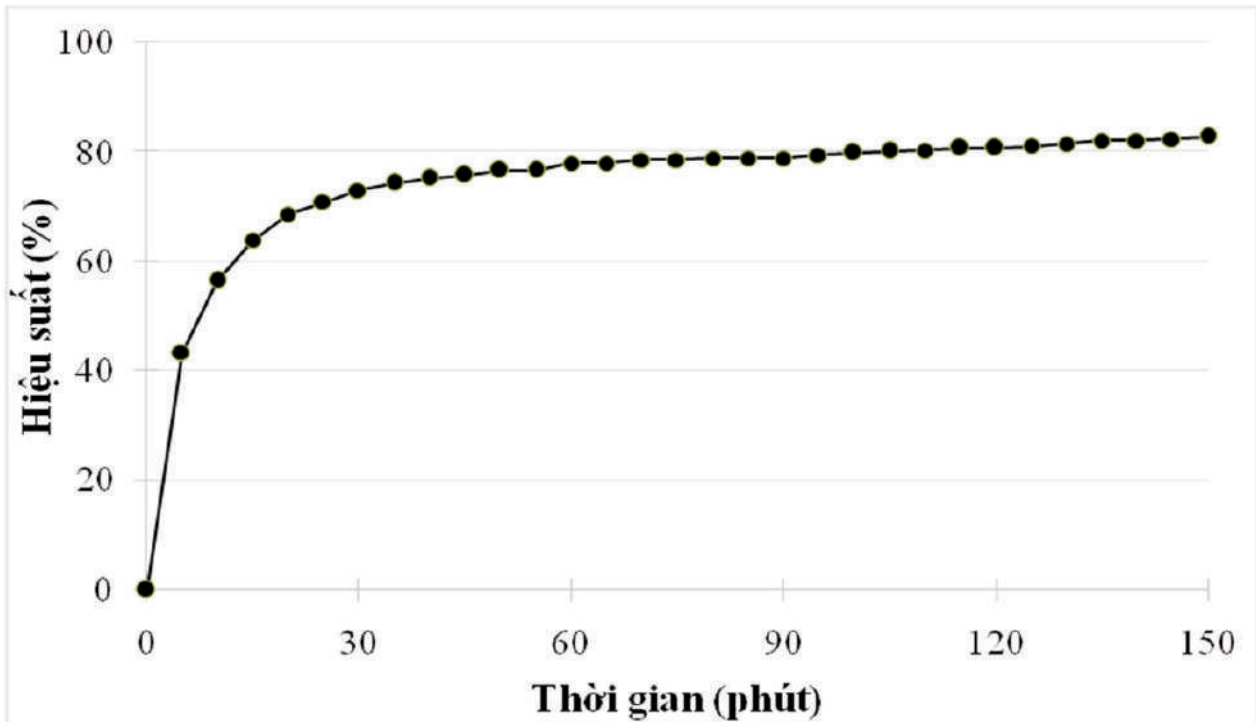
## III. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

### 3.1. Khả năng xử lý acetone

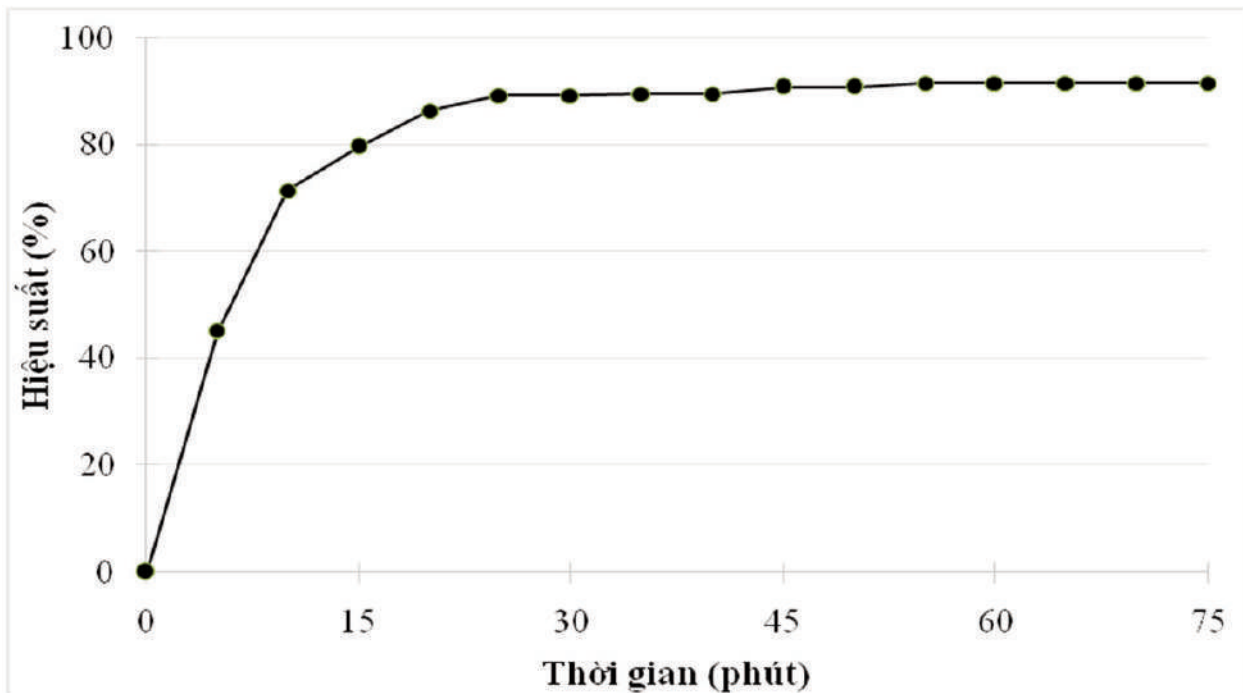
Kết quả xử lý acetone trong box thực nghiệm của thiết bị LSKK bằng XTQ công suất 250m<sup>3</sup>/h được thể hiện trên đồ thị Hình 2. Kết quả thu được cho thấy trong khoảng 20 phút đầu tiên, tốc độ xử lý acetone của thiết bị khá cao (đường cong gần như thẳng đứng), đạt hiệu suất xử lý 70%. Tuy nhiên, sau 20 phút, hàm lượng acetone vẫn tiếp tục giảm, nhưng tốc độ giảm không còn cao như trước (độ dốc của đường cong khá nhỏ). Từ sau thời điểm 90 phút, giá trị nồng độ hầu như không giảm. Điều này có thể giải thích là do thời điểm ban đầu nồng độ acetone trong box cao, lượng acetone tiếp xúc với vật liệu XTQ nhiều nên tốc độ xử lý nhanh, sau đó lượng acetone còn lại rất thấp, lượng acetone được tiếp xúc với vật liệu XTQ rất nhỏ nên tốc độ xử lý không còn cao nữa.

### 3.2. Khả năng xử lý butanol

Kết quả xử lý butanol trong box thực nghiệm của thiết bị LSKK bằng XTQ được thể hiện trên đồ thị Hình 3. Kết quả thu được trong trường hợp này cũng tương tự như acetone, trong khoảng 20 phút đầu tốc độ xử lý butanol của thiết bị rất cao (độ dốc của đường cong lớn), đạt hiệu suất xử lý đến 86%. Tuy nhiên chỉ sau 50 phút, thiết bị đã xử lý được 90% butanol và sau đó hầu như không thay đổi.



Hình 2. Khả năng xử lý acetone của thiết bị LSKK bằng XTQ công suất 250m<sup>3</sup>/h



Hình 3. Khả năng xử lý butanol của thiết bị LSKK bằng XTQ công suất 250m<sup>3</sup>/h

## Kết quả nghiên cứu KHCN

### 3.3. Khả năng xử lý dietyl ete

Kết quả xử lý dietyl ete trong box thực nghiệm của thiết bị LSKK bằng XTQ công suất 250m<sup>3</sup>/h được thể hiện trên đồ thị Hình 4. Kết quả thu được cho thấy tốc độ xử lý dietyl ete trong 30 phút đầu tương đối cao, nồng độ dietyl ete trong box giảm khá đều đặn. Tuy nhiên, sau 30 phút thì hàm lượng dietyl ete giảm rất chậm và sau 125 phút hầu như không thay đổi, duy trì ở mức 17,5ppm, tức hiệu suất xử lý đạt 70%.

### 3.4. Khả năng xử lý benzen

Kết quả xử lý benzen trong box thực nghiệm của thiết bị LSKK bằng XTQ công suất 250m<sup>3</sup>/h được thể hiện trên đồ

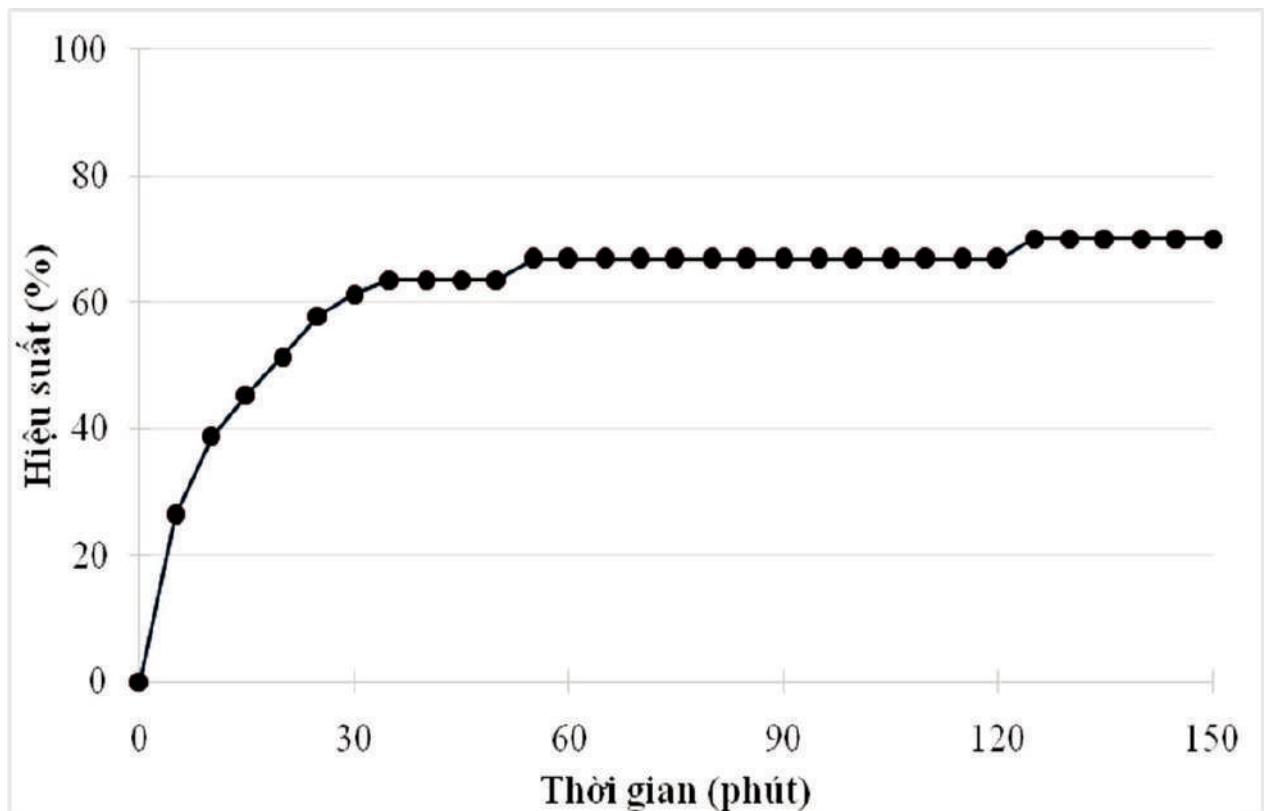
thị Hình 5. Kết quả thu được cho thấy hiệu suất xử lý benzen của thiết bị không cao, chỉ trong khoảng 15 phút đầu, hàm lượng benzen giảm đều đặn nhưng sau 30 phút thì hàm lượng benzen trong box hầu như không thay đổi và hiệu suất xử lý chỉ đạt 43%. Điều đó cho thấy hợp chất vòng thơm benzen là hợp chất khá bền, phản ứng XTQ cũng xử lý không hiệu quả hợp chất này.

### 3.5. So sánh và giải thích khả năng xử lý các VOC của thiết bị

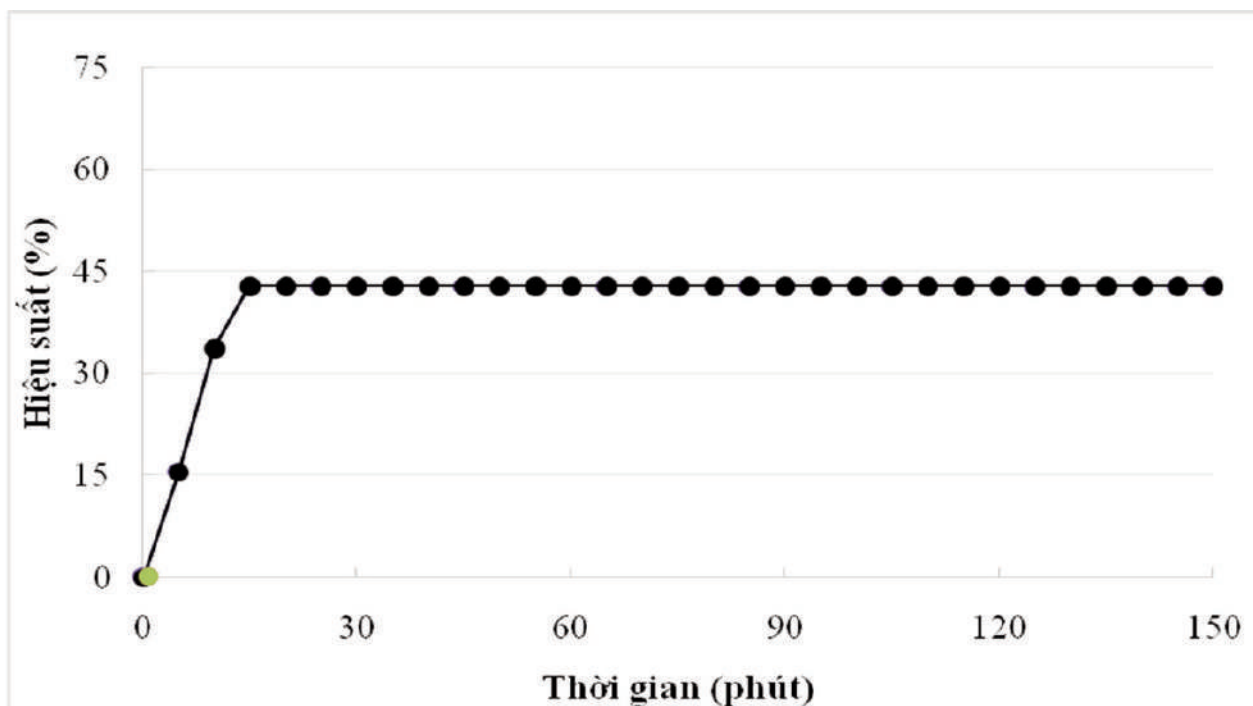
Trên Hình 6 là đồ thị so sánh hiệu suất xử lý giữa các VOC của thiết bị LSKK bằng XTQ công suất 250m<sup>3</sup>/h.

Từ Hình 6 ta thấy butanol đạt hiệu suất xử lý cao nhất, trong vòng 50 phút xử lý được 91% lượng butanol bơm vào Box ban đầu. Ngược lại, benzen có hiệu suất xử lý không hiệu quả, chỉ đạt 43% trong 150 phút. Acetone và dietyl ete xử lý hiệu quả hơn với benzen, trong vòng 100 phút acetone xử lý được 80%, còn dietyl ete xử lý được 70% trong 120 phút. Kết quả này tương tự kết quả đã được công bố của Rosana et al. [14] và Wang et al. [1].

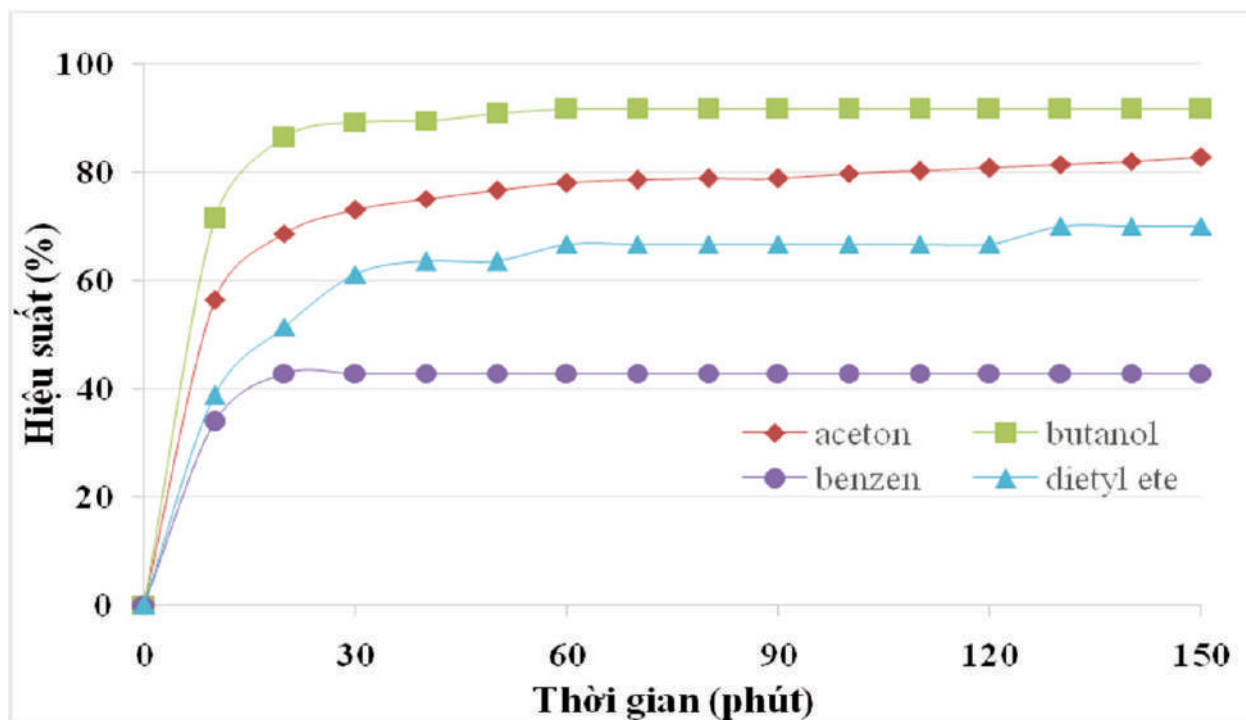
Kết quả này có thể giải thích như sau: do khả năng hấp thụ và xúc tác quang của TiO<sub>2</sub> là khác nhau đối với các VOC có bản chất khác nhau. Butanol



Hình 4. Khả năng xử lý dietyl ete của thiết bị LSKK bằng XTQ công suất 250m<sup>3</sup>/h



Hình 5. Khả năng xử lý benzen của thiết bị LSKK bằng XTQ công suất 250 m<sup>3</sup>/h



Hình 6. So sánh khả năng xử lý các VOC của thiết bị LSKK bằng XTQ công suất 250m<sup>3</sup>/h

## Kết quả nghiên cứu KHCVN

với nhóm chức rượu  $-OH$  là hợp chất dễ bị phản ứng nhất trong số các VOC nghiên cứu nên hiệu suất xử lý butanol là cao nhất. Acetone và diethyl ete đều là hợp chất khó phản ứng hơn butanol (nhóm chức ete  $-O-$  và xeton  $-C=O$  bền hơn  $-OH$ ) do đó bị phân hủy bởi phản ứng XTQ kém hơn butanol. Trong số 2 chất này, acetone có phân tử lượng thấp hơn diethyl ete, mạch cacbon cũng ngắn hơn nên dễ bị phân hủy bởi phản ứng XTQ hơn diethyl ete. Trong khi đó nhân thơm của phân tử benzen rất bền, khó bị tấn công nên hiệu

suất phân hủy bằng XTQ đối với benzen khá thấp như quan sát thấy trong thí nghiệm trên. Ngoài ra, một số nhà nghiên cứu cho rằng benzen có thể gây ra hiện tượng vô hoạt chất xúc tác [15, 16].

### IV. KẾT LUẬN

Các kết quả đánh giá cho thấy thiết bị LSKK bằng XTQ do Viện CNMT chế tạo có khả năng xử lý rất tốt các VOC dạng ancol như rượu butanol, với hiệu suất xử lý đạt 86% chỉ sau 20 phút. Với các hợp chất VOC có nhóm chức bền hơn như acetone, diethyl ete thì hiệu

suất xử lý thấp hơn, 80% acetone bị phân hủy sau 100 phút còn với diethyl ete, sau 120 phút mới xử lý được 70%. Các VOC có nhóm chức rất bền như vòng thơm benzen thì hiệu suất xử lý còn thấp hơn nữa, sau 150 phút mới phân hủy được 43%. Kết quả này giúp cho việc sử dụng các thiết bị LSKK hiệu quả hơn, cụ thể khi cần xử lý các chất ô nhiễm không khí như cồn, acetone thì chỉ cần thời gian chạy máy ngắn là đủ, còn khi xử lý các chất như ete, benzen thì cần phải chạy máy lâu hơn để đảm bảo xử lý tốt các chất ô nhiễm này.



Ảnh minh họa: nguồn Internet



### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. S. Wang, H.M. Ang, M.O. Tade. "Volatile organic compounds in indoor environment and photocatalytic oxidation: State of the art". *Environment International* 33: 694–705 (2007)

[2]. R. Dales, L. Liu, A.J. Wheeler, N. L. Gilbert. "Quality of indoor residential air and health". *Canadian Medical Association Journal* 179: 147–52 (2008)

[3]. C. Yu, D. Crump. *A review of the emission of VOCs from polymeric materials used in buildings*. *Building and Environment* 33: 357–74 (1998)

[4]. M. J. Mendell. "Indoor residential chemical emissions as risk factors for respiratory and allergic effects in children: A review". *Indoor Air* 17(4): 259–77 (2007)

[5]. P. Wolkoff, C.K. Wilkins, P.A. Clausen, G.D. Nielsen. *Organic compounds in office environments - sensory irritation, odor, measurements and the role of reactive chemistry*. *Indoor Air* 16(1): 7–19 (2006)

[6]. EPA -- *An Introduction to Indoor Air Quality Pollutants and Sources of Indoor Air Pollution Volatile Organic Compounds (VOCs)*.

[7]. L.T. Sơn. *Nghiên cứu và đánh giá khả năng làm việc của thiết bị làm sạch không khí bằng công nghệ xúc tác quang trong điều kiện khí hậu nhiệt đới của Việt Nam*. *Tạp chí hoạt động khoa học công nghệ, An toàn - Sức Khỏe & Môi trường lao động* số 1,2&3: 83-88 (2014).

[8]. K. G. McGuigan, T. M. Joyce and R.M. Conroy. *Solar disinfection: use of sunlight to decontaminate drinking water in developing countries*. *J. Med. Microbiol*, 48: 785-787 (1999)

[9]. A. Martin-Dominguez, M. T. Alarson-Herrera, I. R. Martin-Dominguez et al. *Efficiency in the disinfection of water for human consumption in rural communities using solar radiation*. *Solar Energy*, 78: 31-40 (2005).

[10]. J.-M. Herrmann, C. Guillard, J. Disdier et al. *New industrial titania photocatalysts for the solar detoxication of water containing various pollutants*. *Applied catalysis B: Environmental*, 35 (4): 281-294 (2002)

[11]. J. I. Gole, J. D. Stout, C. Burda et al. *Highly efficient formation of visible light tunable TiO<sub>2</sub>-xNx photocatalysts and their transformation at the nanoscale*. *J. Phys. Chem. B*, 108(4): 1230-1240 (2004)

[12]. Nguyễn Việt Dũng, *Báo cáo tổng hợp kết quả khoa học công nghệ đề tài "Nghiên cứu phát triển và ứng dụng hệ*

*thống xử lý ô nhiễm không khí TIOKRAFT trên cơ sở vật liệu xúc tác quang TiO<sub>2</sub>*, Viện Công nghệ môi trường, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam (2013)

[13]. L.T. Sơn. *Nghiên cứu chế tạo thiết bị xử lý ô nhiễm không khí trên cơ sở xúc tác quang hóa*. *Tạp chí hoạt động khoa học công nghệ, An toàn - Sức Khỏe & Môi trường lao động* số 4,5&6: 18-23 (2013)

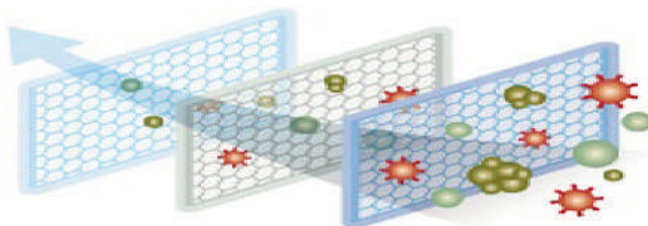
[14]. M. A. Rosana and F.J. Wilson. *Photocatalytic destructions of VOCs in the gas-phase using titanium dioxide*. *Appl. Catal. B-Environ.* 14: 55-68 (1997)

[15]. X. Fu, W.A. Zeltner and M.A. Anderson. *The gas-phase photocatalytic mineralization of benzene on porous titania-based catalysts*. *Appl. Catal. B: Environ.* 6: 209-224 (1995)

[16]. S. Sitkiewitz and A. Heller. *Photocatalytic oxidation of benzene and stearic acid on sol-gel derived TiO<sub>2</sub> thin films attached to glass*. *New J. Chem.* 20: 233-241 (1996).

### Lời cảm ơn:

Công trình này được ủng hộ bởi dự án sản xuất thử nghiệm của Bộ Công thương "Chế tạo và triển khai áp dụng thiết bị xử lý ô nhiễm không khí bằng phương pháp xúc tác quang" (02/HĐ - SXTN.13/CNMT).



# GÁNH NẶNG LAO ĐỘNG CỦA NHÂN VIÊN Y TẾ MỘT BỆNH VIỆN TUYẾN TRUNG ƯƠNG

Nguyễn Thu Hà, Tạ Tuyết Bình và cs  
Viện Sức khỏe nghề nghiệp và Môi trường

Nghiên cứu được tiến hành nhằm tìm hiểu gánh nặng lao động của nhân viên y tế (NVYT) tại một bệnh viện tuyến trung ương. 340 bác sĩ, y tá, hộ lý có tuổi đời trung bình  $38 \pm 10$  tuổi và tuổi nghề trung bình  $15 \pm 12$  năm đã tham gia nghiên cứu.

Kết quả nghiên cứu cho thấy: Môi trường lao động của NVYT tại hầu hết các khoa đều nằm trong giới hạn cho phép trừ tại một số vị trí đo có tiếng ồn, nồng độ CO<sub>2</sub>, axit acetic, formon, vượt quá tiêu chuẩn cho phép (TTCP). Cường độ làm việc cao, thời gian làm việc kéo dài, phải trực đêm, trách nhiệm công việc lớn... là các yếu tố đặc thù nghề nghiệp của NVYT. Đánh giá trạng thái chức năng hệ tim mạch của NVYT bằng chỉ số toán học nhịp tim cho thấy NVYT có mức căng thẳng cao, khả năng thích nghi kém với độ lệch chuẩn thấp ( $0,037 \pm 0,014$ ), chỉ số căng thẳng cao (243). Nghiên cứu chức năng hệ thần kinh trung ương cho thấy thời gian phản xạ thính - thị vận động của NVYT kéo dài ở mức trên trung bình (mức 3/7); tần số nhấp nháy ánh sáng tới hạn là  $37 \pm 3,5$  (mức 3/7); điểm trí nhớ hình trung bình là  $3,5 \pm 1$ . NVYT có điểm tự kiểm định stress cao.

Các tác giả khuyến nghị cần có biện pháp làm giảm gánh nặng lao động ở NVYT.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lao động NVYT là dạng lao động đặc thù, mỗi chuyên khoa có một đặc điểm riêng biệt về điều kiện lao động, nhiều chuyên khoa phải tiếp xúc với các yếu tố nguy cơ trong môi trường lao động như: hóa chất, phóng xạ, máu, bệnh phẩm... gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe NVYT và nguy cơ lây nhiễm cao. Tuy chức trách của bác sĩ, y tá, hộ lý trong bệnh viện là khác nhau nhưng họ có chung một đặc điểm là có cường độ lao động rất cao (đặc biệt ở các bệnh viện tuyến trung ương như bệnh viện Bạch Mai...), trách

nhệm công việc lớn, thời gian làm việc kéo dài... Ngoài ra, các bác sĩ, y tá còn phải trực đêm. Nhiều nghiên cứu cũng đã chỉ ra ca kíp làm ảnh hưởng rõ rệt đến sự phát triển rối loạn hệ tim mạch, hệ thần kinh và bệnh dạ dày tá tràng [3], Salerno Silvana [4]. Chính vì vậy, nghiên cứu đánh giá gánh nặng lao động của NVYT để làm cơ sở cho các nghiên cứu can thiệp sau này nhằm làm giảm các yếu tố nghề nghiệp gây stress ở NVYT là việc làm cần thiết.

## II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Đánh giá điều kiện lao động của NVYT tại một bệnh viện tuyến trung ương.

Đánh giá trạng thái chức năng hệ tim mạch và hệ thần kinh trung ương của NVYT bằng một số chỉ tiêu tâm sinh lý

## III. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 3.1. Đối tượng nghiên cứu

Gồm 340 bác sĩ, y tá, hộ lý thuộc một bệnh viện tuyến trung ương.

### 3.2. Phương pháp nghiên cứu

\* Nghiên cứu cắt ngang mô tả.

\* Các phương pháp được thực hiện theo thường quy kỹ thuật Viện Y học lao động và Vệ sinh môi trường.

### 3.2.1. Đánh giá điều kiện lao động

- Đo các yếu tố môi trường lao động:
  - + Đo vi khí hậu bằng máy: Model 37000-50 hãng Cole-Parmer của Mỹ.
  - + Đo tiếng ồn bằng máy: NA-24 hãng RION của Nhật.
  - + Đo bức xạ ion hoá bằng máy: Inspector của Mỹ.
  - + Đo hơi khí độc, các chỉ tiêu vi sinh .
  - Đánh giá gánh nặng lao động bằng phương pháp quan sát, phỏng vấn và bấm thời gian lao động.

### 3.2.2. Đánh giá trạng thái chức năng hệ tim mạch và hệ thần kinh trung ương bằng một số chỉ tiêu tâm sinh lý:

- Đo và đánh giá biến thiên nhịp tim theo phương pháp Baevxki (qua ghi 100 khoảng RR).

Trạng thái chức năng cơ thể và các chỉ số thống kê toán học nhịp tim được chia thành 4 mức thích nghi:

- + Mức 1: Thích nghi tốt - là mức khi cơ thể có khả năng chức năng hệ tim mạch và khả năng chức năng tốt.
- + Mức 2: Căng thẳng cơ chế thích nghi - khả năng chức năng hệ tim mạch và khả năng chức năng cơ thể bắt đầu bị căng thẳng.
- + Mức 3: Quá căng thẳng cơ chế thích nghi - khả năng chức năng cơ thể bị giảm.
- + Mức 4: Thích nghi kém –

khi cơ thể bị giảm đáng kể chức năng hệ tim mạch và cạn kiệt nguồn dự trữ chức năng cơ thể.

- Đo và đánh giá thời gian phản xạ thính-thị vận động.
  - + Đo 10 lần, tính giá trị trung bình.
  - + Thời gian phản xạ thính-thị vận động được chia thành 7 mức: Rất nhanh, nhanh, trên trung bình, trung bình, dưới trung bình, chậm và rất chậm.
  - Đo và đánh giá tần số nhấp nháy ánh sáng tới hạn (CFF).
    - + Đo 3 lần, tính giá trị trung bình.
    - + Tần số nhấp nháy ánh sáng tới hạn được chia thành 7 mức: rất cao, cao, trên trung bình, trung bình, dưới trung bình, thấp và rất thấp.
    - Đo và đánh giá thử nghiệm trí nhớ hình.
      - + Thử nghiệm trí nhớ hình được chia thành 7 mức: Rất

tốt, tốt, trên trung bình, trung bình, dưới trung bình, kém, rất kém.

- Điều tra bằng bảng câu hỏi về:
  - + Mức độ stress theo điểm stress dành cho người Châu Á (Stress Assessment Score for Asians). Mức điểm stress được chia thành 3 mức: thấp, trung bình và cao.
  - + Điều tra một số yếu tố stress nghề nghiệp.

\* Xử lý số liệu bằng chương trình EPIINFO 6.04, SPSS và phương pháp thống kê y học.

## IV. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

### 4.1. Điều kiện lao động của NVYT

#### 4.1.1. Môi trường lao động

Kết quả đo môi trường lao động của NVYT thuộc bệnh viện cho thấy:

- Vi khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió) tại các vị trí đo nằm trong TCCP.

**Bảng 1. Kết quả đo các yếu tố môi trường**

TT	Yếu tố	Tổng số mẫu đo	% số mẫu đạt TCVSCP
1	Vi khí hậu		
	- Nhiệt độ (°C)	92	100
	- Độ ẩm (%)	92	100
	- Tốc độ gió (m/s)	92	100
2	Tiếng ồn (dBA)	90	82
3	Ánh sáng (Lux)	85	74
4	Bức xạ ion hóa (liều suất μSv/h)	78	92
5	Hơi khí độc (CO, CO <sub>2</sub> )	131	75
6	Vi sinh vật	60	65

## Kết quả nghiên cứu KHCN

- Tiếng ồn vượt TCCP tại 1 số vị trí thuộc:

+ Khoa khám bệnh, khoa nhi... (nơi chờ của bệnh nhân, nơi tiếp đón bệnh nhân, nơi thanh toán viện phí, phòng lấy bệnh phẩm).

+ Khoa giải phẫu bệnh (hành lang, hai phòng lạnh (để xác)).

+ Khoa chống độc (vị trí máy hấp).

- Nồng độ CO<sub>2</sub> vượt TCCP tại các vị trí:

+ Phòng hành chính-khoa nhi (cao gấp 1,2 lần).

+ Buồng bệnh-khoa điều trị tích cực (ở ngưỡng giới hạn cho phép).

- Phòng xử lý bệnh phẩm và phòng đại thể có nồng độ axit acetic, focmol vượt quá giới hạn cho phép từ 1,09 đến 1,27 lần.

- Vi sinh:

+ Tổng số vi khuẩn hiếu khí thuộc loại không khí sạch, cầu khuẩn tan máu thuộc loại không khí sạch theo phân loại của Safir đối với không khí trong nhà về mùa đông.

+ Tổng số nấm thuộc loại không khí bẩn theo phân loại của Romanovici.

+ Ngoài trời

\* Tổng số vi khuẩn hiếu khí thuộc loại bẩn theo phân loại của Ginoscova.

\* Tổng số nấm thuộc loại không khí bẩn theo phân loại của Romanovici.

Nhìn chung môi trường làm việc ở các khoa đều nằm trong TTCP, một số nơi có tiếng ồn, vượt TCCP do nguồn ồn từ bệnh nhân hoặc từ các máy

móc; nồng độ CO<sub>2</sub>, hơi khí độc vượt quá TCCP là do tính chất đòi hỏi của công việc tại một số vị trí đặc biệt.

### 4.1.2. Các yếu tố đặc thù nghề nghiệp của NVYT

Kết quả đánh giá gánh nặng lao động cho thấy NVYT có nhiều yếu tố đặc thù nghề nghiệp:

- Lao động của NVYT là dạng lao động bao gồm cả gánh nặng lao động thể lực và gánh nặng lao động trí óc, giải quyết công việc có những tình huống phức tạp.

- NVYT có gánh nặng cảm xúc khá cao, trách nhiệm cao với công việc vì có thể ảnh hưởng tới tính mạng con người.

- Trên 80% thời gian lao động của NVYT phải làm việc một cách liên tục; cường độ làm việc cao.

- NVYT phải trực đêm, lao động ca kíp, thời gian làm việc kéo dài.

### 4.2. Đánh giá trạng thái chức năng hệ tim mạch và hệ thần kinh trung ương của NVYT bằng một số chỉ tiêu tâm sinh lý

**Bảng 2. Đặc điểm đối tượng nghiên cứu theo chức danh nghề**

	Số đối tượng nghiên cứu	Giới		Tuổi	Thâm niên (năm)
		Nam	Nữ		
Bác sĩ	55	25	30	42 ± 10	16 ± 11
Y tá	244	33	211	38 ± 11	15 ± 12
Hộ lý	41	1	40	37 ± 8	13 ± 8
Tổng số	340	59	281	38 ± 10,5	15 ± 12

**Bảng 3. Đặc điểm đối tượng nghiên cứu theo khoa**

Khoa	Số đối tượng nghiên cứu	Giới (%)		Tuổi	Thâm niên (năm)
		Nam	Nữ		
1. Khám, cấp cứu	44	15,9	84,1	31 ± 8	8 ± 8
2. Ngoại, sản	35	11,4	88,6	41 ± 9	18 ± 10
3. Nội	117	12,1	87,9	38 ± 11	14 ± 12
4. Cận lâm sàng	72	36,1	63,9	40 ± 10	16 ± 10
5. Phục hồi chức năng, lão khoa	26	13,5	86,5	41 ± 9	17 ± 10
6. Khác	46	17,4	82,6	38 ± 11	15 ± 12

Nghiên cứu được tiến hành trên 340 bác sĩ, y tá, hộ lý (17,4% là nam; 82,6% là nữ) với tuổi đời trung bình  $38 \pm 10,5$  tuổi và tuổi nghề trung bình là  $15 \pm 12$  năm (Bảng 2).

Sự phân bố NVYT theo khoa được thể hiện ở bảng 3.

Đánh giá trạng thái chức năng hệ tim mạch bằng chỉ số thống kê toán học nhịp tim cũng đã được nhiều nghiên cứu đề cập tới. Kovaleva, 1975[1] nghiên cứu chức năng hệ tim mạch ở những người lao động trí tuệ thấy có sự khác biệt đáng kể có ý nghĩa của các chỉ số nhịp tim (độ lệch chuẩn) và vào giai đoạn phải căng thẳng chỉ số này giảm rõ rệt.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, NVYT có mức căng thẳng hệ tim mạch cao, khả

năng thích nghi kém với độ lệch chuẩn thấp ( $0,037 \pm 0,014$ ), chỉ số căng thẳng cao (243). Tuy tần số nhịp tim ở các nhóm NVYT khác nhau là như nhau nhưng hệ tim mạch của nhóm bác sĩ có biểu hiện căng thẳng nhất (độ lệch chuẩn thấp nhất và chỉ số căng thẳng cao nhất), tiếp đó là nhóm y tá và cuối cùng là nhóm hộ lý, tuy nhiên có thể do số đối tượng nghiên cứu của chúng tôi chưa nhiều nên sự khác biệt này chưa có ý nghĩa thống kê. Nghiên cứu chức năng hệ thần kinh trung ương cho thấy tần số nhấp nháy giới hạn của mắt ở các nhóm bác sĩ, y tá và hộ lý là như nhau, đều ở mức trên trung bình (mức 3/7); thời gian phản xạ thính-thị vận động của NVYT kéo dài ở mức trên trung

bình (mức 3/7) (Theo phân loại của Nga). Trong đó, thời gian phản xạ thính-thị vận động ở nhóm hộ lý kéo dài nhất, tiếp đó đến nhóm y tá và cuối cùng là nhóm bác sĩ; điểm test trí nhớ hình thì ngược lại, ở nhóm bác sĩ có điểm tốt hơn so với nhóm y tá và hộ lý. Sự khác biệt này có lẽ do ảnh hưởng của sự khác nhau về trình độ văn hóa ở các nhóm nghề này (Bảng 4).

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi không thấy có sự khác biệt đáng kể về trạng thái chức năng hệ thần kinh trung ương và hệ tim mạch của các NVYT ở các khoa khác nhau (Bảng 5).

Trong số 340 NVYT tham gia nghiên cứu có 331 đối tượng đạt tiêu chuẩn để đánh

**Bảng 4. Trạng thái chức năng hệ tim mạch và hệ thần kinh trung ương của NVYT theo chức danh nghề**

	Bác sĩ	Y tá	Hộ lý	Chung	p
Tần số nhịp tim (nhịp/phút)	81±12	83±10	82±10	82±11	>0,05
Độ lệch chuẩn	0,034±0,013	0,038±0,014	0,039±0,019	0,037±0,014	>0,05
Chỉ số căng thẳng	301±275	235±230	232±153	243±224	>0,05
Tần số nhấp nháy ánh sáng tới hạn (Hz)	37±3,1	37±3,8	37±2,3	37±3,5	>0,05
TGFX thị vận động (ms)	186±18	190±26	199±31	190±25	<0,05
TGFX thính vận động (ms)	168±12	170±11	176±18	170±12	<0,02
Điểm trí nhớ hình	3,6±1,2	3,5±1,0	3,1±0,9	3,4±1,2	<0,05

## Kết quả nghiên cứu KHCVN

**Bảng 5. Trạng thái chức năng hệ tim mạch và hệ thần kinh trung ương của NVYT theo khoa**

	Khám, cấp cứu	Ngoại, sản	Nội	Cận lâm sàng	PHCVN, lão khoa	p
Tần số nhịp tim (nhịp/phút)	85±11	82±12	82±10	83±12	84±11	>0,05
Độ lệch chuẩn	0,039± 0,016	0,036± 0,011	0,036± 0,012	0,034± 0,012	0,040± 0,021	>0,05
Chỉ số căng thẳng	236±195	318±433	224±151	293±259	220±151	>0,05
Tần số nhấp nháy ánh sáng tối hạn (Hz)	37±2,0	36±3,8	37±4,7	37±2,7	37±2,7	>0,05
TGFX thị vận động (ms)	182±15	197±43	189±18	191±29	191±28	>0,05
TGFX thính vận động (ms)	166±10	177±10	170±10	171±17	171±17	>0,05
Điểm trí nhớ hình	3,7±1,1	3,2±0,8	3,4±1,1	3,2±1,2	3,4±1,1	>0,05

**Bảng 6. Điểm tự kiểm định stress của NVYT**

	Có biểu hiện stress		Mức điểm stress (%)			So sánh
	n	%	Thấp	TB	Cao	
1. Theo nhóm nghề (n=331)	152	46,0	54,1	37,2	8,8	Mức điểm stress cao: p (I,II) <0,05 p (I,III)>0,05 p (II,III)>0,05
- Bác sĩ (I)	26	44,1	55,9	27,2	16,9	
- Y tá (II)	113	47,0	53,0	39,8	7,2	
- Hộ lý (III)	15	37,2	58,3	31,6	5,6	
2. Theo khoa						Có biểu hiện stress: p<0,05
- Khám, cấp cứu	23	52,3	47,7	38,6	13,6	
- Ngoại, sản	12	34,3	65,7	31,4	2,9	
- Nội	34	29,0	71,0	23,0	6,0	
- Cận lâm sàng	34	47,2	52,8	38,9	8,3	
- Phục hồi chức năng, lão khoa	8	30,8	69,2	26,9	3,9	

giá điểm tự kiểm định stress (chiếm 97,4%). 46% NVYT có biểu hiện stress. Trong số đó, nhóm bác sĩ có mức điểm stress ở mức cao là cao nhất (16,9%), cao hơn hẳn so với nhóm y tá và hộ lý. Phân tích theo khoa cho thấy: 52,3% NVYT khoa khám bệnh và khoa cấp cứu có biểu hiện stress, tỷ lệ này ở NVYT khoa cận lâm sàng là 47,2%; khoa ngoại, sản là 34,3%; khoa phục hồi chức năng, lão khoa là 30,8%; khoa nội là 29%. Sự khác biệt này giữa các khoa là có ý nghĩa thống kê với  $P < 0,05$ . Theo nghiên cứu của David Koh và cộng sự, 1998 [2] cho rằng: các y tá làm việc tại khoa hồi sức cấp cứu có mức độ stress cao nhất, các y tá khoa ngoại, phòng khám, khoa bệnh nhân ngoại trú có điểm đánh giá và tự cảm nhận stress ở các mức độ thấp hơn (Bảng 6).

### V. KẾT LUẬN

1. Môi trường lao động của NVYT tại hầu hết các khoa đều nằm trong giới hạn cho phép trừ tại 1 số vị trí đo có tiếng ồn, nồng độ CO<sub>2</sub>, axit acetic, fomon, vượt quá tiêu chuẩn cho phép (TTCP). Cường độ làm việc cao, thời gian làm việc kéo dài, phải trực đêm, trách nhiệm công việc lớn... là các yếu tố đặc thù nghề nghiệp của NVYT.

2. Đánh giá trạng thái chức năng hệ tim mạch của NVYT bằng chỉ số toán học nhịp tim cho thấy NVYT có mức căng thẳng cao, khả năng thích nghi kém với độ lệch chuẩn thấp ( $0,037 \pm 0,014$ ), chỉ số căng thẳng cao (243). Nghiên cứu chức năng hệ thần kinh trung ương cho thấy thời gian phản xạ thính-thị vận động của NVYT kéo dài ở mức trên trung bình (mức 3/7); tần số nhấp nháy tới

hạn của mắt là  $37 \pm 3,5$  (mức 3/7); điểm trí nhớ hình trung bình là  $3,5 \pm 1$ . NVYT có điểm tự kiểm định stress cao.

### VI. KHUYẾN NGHỊ

- Cải thiện tốt hơn môi trường lao động.

- Giảm sự quá tải trong công việc (tăng cường nhân lực, tổ chức lao động hợp lý hơn...) cho NVYT.

- Sử dụng hợp lý các biện pháp phòng hộ cá nhân trong quá trình làm việc.

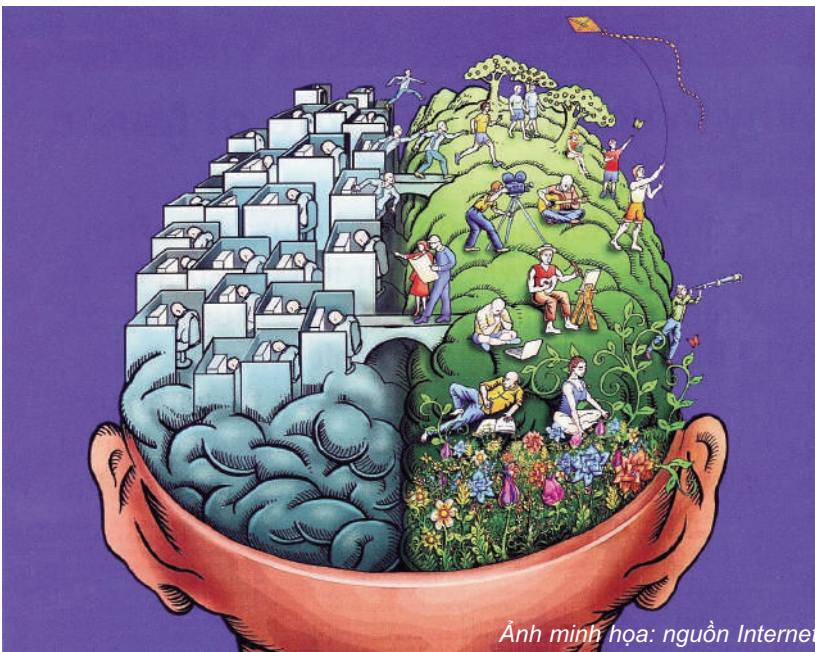
### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Trần Thanh Hà, 1998, *Nghiên cứu dự báo khả năng lao động của bộ đội tiêu binh*. Luận án thạc sĩ y khoa, trường Đại học Y Hà Nội

[2]. David Koh et al, 1998, *Salivary IgA as biomarker of stress a study in nursing staff*. Abstract-The 3rd National Scientific Conference on Occupational Health. Printed in Viet nam, p.140.

[3]. Knauth Peter, 1998, *Hours of work*. Encyclopaedia of Occupational health and Safety-4th edition (1998) Published by the International Labour Office (ILO).

[4]. Salerno Silvana et al, 1993, *Application of the method of organizational congruences to assess to work stress among hospital nurss in two different countries*. 24th congress of the international commission on occupational health. Abstracts. Nice, p. 379.



Ảnh minh họa: nguồn Internet

# Nghiên cứu xác định các yếu tố ảnh hưởng đến sức khỏe NLĐ trong các cơ sở sản xuất Chitin ở Miền Trung

Trần Thị Kim Anh  
Phân Viện BHLĐ & BVMT miền Trung

## Tóm tắt

Ngành sản xuất chitin là ngành sản xuất có tính thực tiễn cao gắn chặt với ngành chế biến thủy sản đang ngày càng phát triển đặc biệt ở khu vực Miền Trung, đem lại nhiều đóng góp cho nền kinh tế của nước nhà đồng thời góp phần xử lý được lượng lớn chất thải rắn cho ngành chế biến tôm xuất khẩu.

Do nguyên liệu để sản xuất là chất thải rắn của ngành chế biến thủy sản, ngành sản xuất này có nhiều yếu tố môi trường lao động chưa đảm bảo có những ảnh hưởng đến sức khỏe người lao động: vi khí hậu, H<sub>2</sub>S, Metyl meaptan. Đặc biệt 2 chỉ tiêu H<sub>2</sub>S và Metyl mecaptan vượt mức cho phép nhiều lần, và đây là 2 chỉ tiêu được đánh giá có nhiều ảnh hưởng đến sức khỏe của người lao động. Vì thế, người sử dụng lao động cần quan tâm cải thiện điều kiện làm việc để bảo vệ sức khỏe người lao động, với việc phát triển sản xuất bền vững hơn để ngành sản xuất Chitin khu vực Miền Trung gia nhập được với nhiều thị trường xuất khẩu mới trong tương lai.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

**C**hế biến thủy sản là ngành kinh tế mang lại nhiều đóng góp cho sự phát triển kinh tế nói chung và khu vực Miền trung nói riêng trong những năm qua và đã có nhiều thành quả đáng kể trong sự nghiệp phát triển kinh tế của đất nước. Bên cạnh sự phát triển đó, ngành chế biến thủy sản nói chung và xuất khẩu tôm nói riêng đã thải ra một lượng rất lớn các chất thải rắn là: đầu, vỏ tôm, cua, ghẹ... Từ những nguyên liệu là chất thải được dùng để sản xuất thành chitin-chitosan đang được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực: y học, công nghệ thực phẩm, công nghệ bảo quản, công nghệ

xử lý nước thải. Tuy nhiên, ngành sản xuất này có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến sức khỏe người lao động, đặc biệt phải quan tâm đến là: H y d r o s u n f f u a ( H <sub>2</sub> S ), Metylmecaptan, và các yếu tố khác nhiệt độ, hơi Axit... Vì thế, đề tài đã tiến hành nghiên cứu xác định được các yếu tố có hại ảnh hưởng đến sức khỏe người lao động và đề xuất một số biện pháp nhằm giảm thiểu tác động cho các cơ sở sản xuất chitin khu vực Miền Trung. Kết quả nghiên cứu của đề tài có thể áp dụng cho những cơ sở sản xuất chitin ở khu vực Miền Trung, đồng thời góp thêm cơ sở khoa học cho công tác ATVSLĐ chung của đất nước.

## II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Môi trường lao động tại 03 cơ sở sản xuất tại thành phố Đà Nẵng, TP. Quảng Ngãi và Tỉnh Khánh Hòa.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp lấy mẫu và phân tích mẫu khí: tiến hành khảo sát, đo đạc tại hiện trường, các vị trí làm việc, thu mẫu và đo trực tiếp các thông số, yếu tố có hại trong MTLĐ như vi khí hậu, bụi, tiếng ồn, hơi khí độc,... Phân tích trong phòng thí nghiệm các mẫu thu được ở hiện trường. Tất cả các phương pháp đo, thu mẫu và phân tích đều tuân thủ các tiêu



chuẩn, hướng dẫn kỹ thuật hiện hành của các thông số tương ứng (Bảng 1).

Đơn vị thực hiện thu mẫu và phân tích: Phân viện Bảo hộ lao động & BVMT Miền Trung.

- Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng chương trình Excel trong xử lý, thống kê và tổng hợp các số liệu đo đạc..

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Qui trình công nghệ sản xuất chitin

Công nghệ sản xuất hiện tại ở các cơ sở là sản xuất theo phương pháp hóa học: sử dụng hóa chất HCl, NaOH trong các công đoạn sản xuất chính của công nghệ là hai quá trình khử khoáng và khử protein... (Hình 1).

##### **Thuyết minh quy trình công nghệ:**

**Nguyên liệu:** Đầu, vỏ tôm nguyên liệu tươi từ nhà máy chế biến

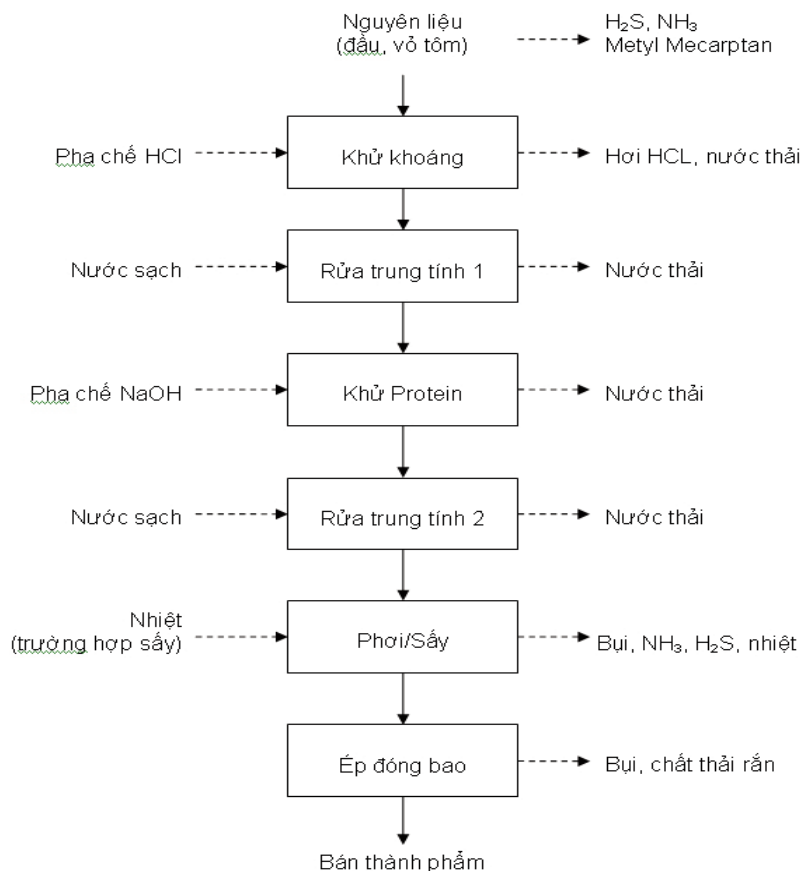
**Ngâm trong HCl:** Nguyên liệu được cho vào bể chứa, dung dịch HCl thương phẩm 34% được ngâm trong vòng 7h – 12h với mục đích khử khoáng khỏi vỏ tôm.

**Rửa trung tính 1:** Công nhân trực tiếp dùng vòi xịt rửa vỏ tôm mục đích để tăng hiệu quả của quá trình khử protein bằng NaOH tiếp theo.

**Ngâm trong NaOH:** Vỏ tôm sau đó qua cửa xả vào bể chứa tiếp theo, dung dịch NaOH 40% Tại đây xảy ra quá trình khử protein bằng NaOH. Để quá trình khử protein hiệu quả thành

**Bảng 1. Các phương pháp và thiết bị sử dụng**

TT	Thông số	Phương pháp phân tích	Thiết bị đo, thu mẫu
1	Vi khí hậu	Đo trực tiếp	Thiết bị đo vi khí hậu VELOCICALC (USA)
2	Tiếng ồn	Đo trực tiếp	Máy đo Quest 2700 (USA)
3	Bụi	TCVN 5067:1995	Máy thu mẫu Sibata(Nhật), giấy lọc tĩnh điện AA.Milipore(Anh)
4	HCl	VIE 86/018	Máy thu mẫu Sibata(Nhật), dung dịch hấp thụ HCl, H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub> , Mecaptan
5	H <sub>2</sub> S	VIE 86/018	
6	NH <sub>3</sub>	VIE 86/018	
7	Mecaptan	EPA method 16	



**Hình 1. Quy trình sản xuất chitin hiện nay tại các cơ sở**

## Kết quả nghiên cứu KHCVN

thoảng nguyên liệu được đảo trộn nhờ cánh khuấy (thao tác thủ công) trong vòng 16-24 tiếng.

**Rửa trung tính 2:** Bán thành phẩm được rửa lại cho sạch, khi rửa có bổ sung thêm dung dịch HCl để trung hòa hoàn toàn lượng dư. Sau đó rút hết nước, để ráo và cho vào bao ép nước trước khi được vận chuyển đến công đoạn tiếp theo.

**Phơi/sấy:** Bán thành phẩm được vận chuyển đến sân phơi, phơi khô tự nhiên, công nhân thực hiện các công việc đảo trộn. Khi thời tiết không có nắng to, quá trình phơi không đảm bảo yêu cầu thì vỏ tôm được sấy tại buồng sấy để tách hơi nước ra khỏi sản phẩm.

### 3.2. Kết quả và bàn luận chất lượng MTLĐ

Để đánh giá hiện trạng MTLĐ trong các cơ sở sản xuất chitin điển hình tại khu vực Miền trung, nhóm nghiên cứu đề tài đã chọn 03 doanh nghiệp để tiến hành khảo sát, đo đạc các thông số đặc trưng của ngành sản xuất này (Bảng 2).

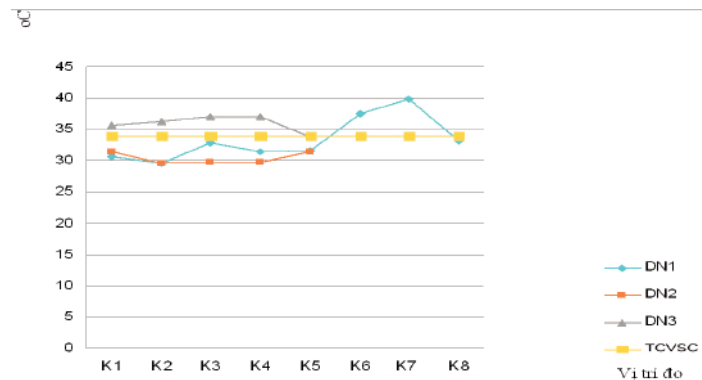
#### 3.2.1. Ví khí hậu:

Kết quả đo đạc tại các vị trí làm việc của người lao động ở 03 doanh nghiệp trên địa bàn khu vực Miền Trung được minh họa ở Hình 2 và 3.

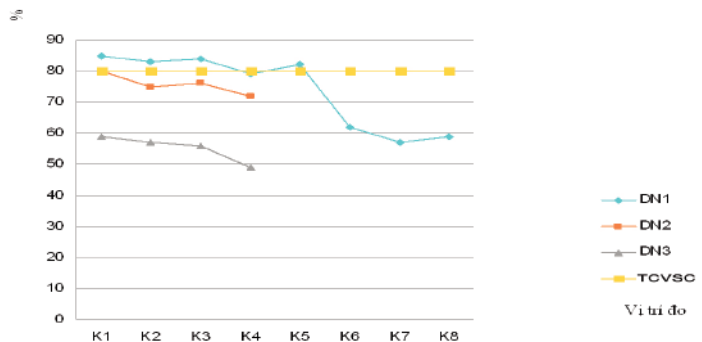
Trong nhóm yếu tố vi khí hậu. Một số vị trí làm việc bị ô nhiễm bởi hai thông số nhiệt độ và độ ẩm. Nhiệt độ trung bình ở các doanh nghiệp từ 29 ÷ 38°C. Tại các vị trí làm việc, nhiệt độ chênh nhau khá lớn (9°C). Một số công đoạn được

**Bảng 2. Các vị trí khảo sát, đo đạc các thông số MTLĐ tại các doanh nghiệp**

Kí hiệu	Vị trí đo đạc, khảo sát tại 03 Doanh nghiệp		
	DN1 (Đà Nẵng)	DN2 (Khánh Hòa)	DN3 (Quảng Ngãi)
K1	Kv tập kết nguyên liệu tươi	Khu vực tập kết nguyên liệu tươi	Khu vực xe tập kết nguyên liệu
K2	Kv rửa thành phẩm nguyên liệu tươi	Khu vực ngâm axit	Khu vực sân phơi nguyên liệu 1
K3	Kv ngâm axit 1	Khu vực rửa thành phẩm (chitin tươi)	Khu vực sân phơi nguyên liệu 2
K4	Kv ngâm NaOH 1	Khu vực sấy chitin	Khu vực đóng bao, kho chứa
K5	Kv vào bao thành phẩm tươi đem phơi	-	-
K6	Kv sân phơi Chitin,	-	-
K7	Kv sấy Chitin	-	-
K8	Kv ép kiện hàng	-	-



**Hình 2. Biểu đồ nhiệt độ**



**Hình 3. Biểu đồ độ ẩm**

thực hiện ngoài trời do đặc thù tính chất công việc như phơi sấy, người lao động phải làm việc trực tiếp dưới ánh nắng mặt trời có nhiệt độ cao. Bên cạnh đó, khoảng độ ẩm trong xưởng chênh nhau 30%. Có nhiều vị trí công nhân làm việc trong môi trường rất ẩm ướt. Nhiệt độ, độ ẩm chênh lệch nhau khá lớn tại các vị trí làm việc của các xưởng chế biến sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe công nhân lao động.

- **Nhiệt độ cao:** Lao động ở nhiệt độ cao đòi hỏi sự cố gắng cao của cơ thể, sự tuần hoàn máu mạnh hơn, tần suất hô hấp tăng, sự thiếu hụt oxy tăng cơ thể phải làm việc nhiều để giữ cân bằng nhiệt. Vì thế khi làm việc ở nhiệt độ cao, người lao động bị mất nhiều mồ hôi, sẽ làm mất 1 số lượng muối của cơ thể dẫn đến thân nhiệt tăng lên, trong người đã cảm thấy khó chịu, gây đau đầu, chóng mặt, buồn nôn, trở ngại nhiều cho sản xuất và công tác. Do mất thăng bằng về muối và nước nên ảnh hưởng đến bài tiết các chất dịch vị dẫn đến rối loạn về viêm ruột, dạ dày.

- **Độ ẩm không khí:** Độ ẩm không khí nói lên lượng hơi nước chứa trong không khí tại nơi sản xuất. Độ ẩm tương đối của không khí cao từ 75-80% trở lên sẽ làm cho sự điều hoà nhiệt độ khó khăn, làm giảm sự toả nhiệt bằng con đường bốc mồ hôi. Nếu độ ẩm không khí cao và khi nhiệt độ cao, lặn gió làm con người nóng bức, khó chịu.

- **Vận tốc gió:** Tốc độ lưu chuyển không khí có ảnh hưởng trực tiếp đến sự tỏa nhiệt, vận tốc gió càng lớn thì sự tỏa nhiệt trong 1 đơn vị thời gian càng nhiều. Gió có ảnh hưởng rất tốt đến việc bốc hơi nên nơi làm việc cần thoáng mát. Luồng không khí có tốc độ đều hoặc có tốc độ và phương thay đổi nhanh chóng đều có ý nghĩa vệ sinh quan trọng trong sản xuất. [1]

Ô nhiễm vi khí hậu là nguyên nhân gây nên các bệnh về xoang, đau đầu, khớp thường gặp ở công nhân ngành thủy sản.

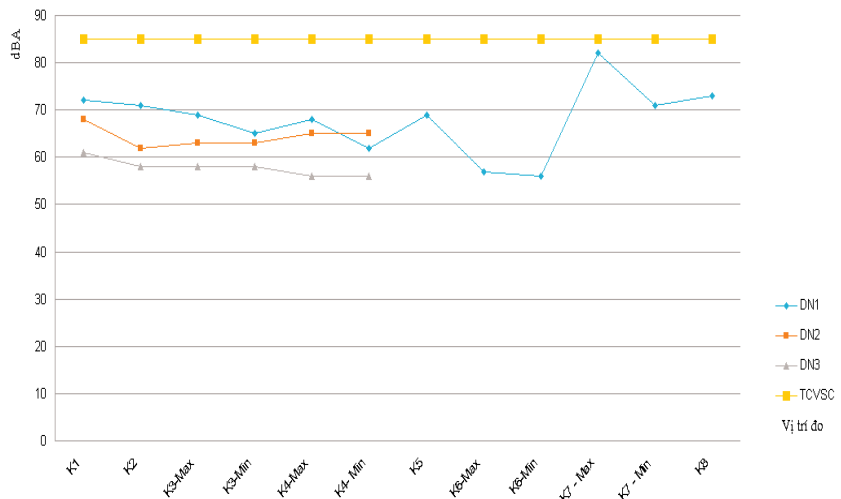
### 3.2.2. Tiếng ồn và bụi

#### a. Tiếng ồn

Từ kết quả ở biểu đồ ở Hình 4 cho thấy:

Trong tổng số 26 điểm đo tại các vị trí làm việc tại các cơ sở sản xuất chitin có các kết quả như sau: Tiếng ồn và chỉ tiêu bụi, tại tất cả các vị trí được đo đều có giá trị đạt mức cho phép trong MTLĐ theo Quyết định 3733/2002/BYT của Bộ Y tế.

Với TCCP trong MTLĐ đối với tiếng ồn là 85dBA, tất cả các vị trí đo đều đạt TCCP; Max = 83; Min = 56.



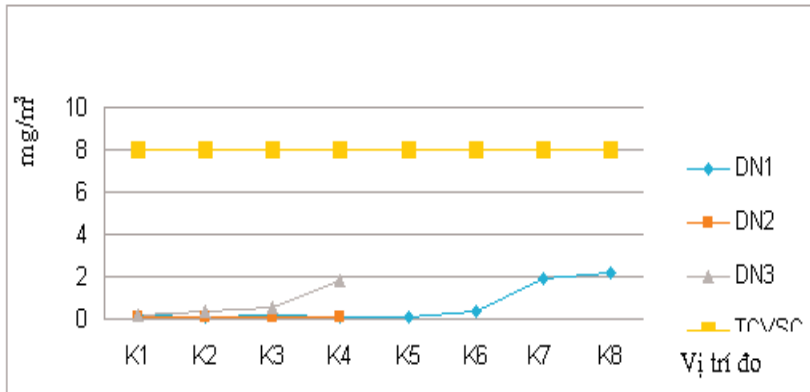
**Hình 4. Biểu đồ tiếng ồn**

#### b. Bụi

Bụi được phát sinh chủ yếu trong công đoạn phơi, vào bao, ép, sấy chitin khô; tuy nhiên tất cả các vị trí làm việc được đo đều đạt TCCP; mức cho phép trong MTLĐ là 8mg/m<sup>3</sup>. Max = 2,18 (vị trí thu gom chitin khô, vào bao – Hình 6); Min = 0,18mg/m<sup>3</sup>

Kết quả nồng độ bụi toàn phần được tổng hợp ở biểu đồ nồng độ bụi Hình 5

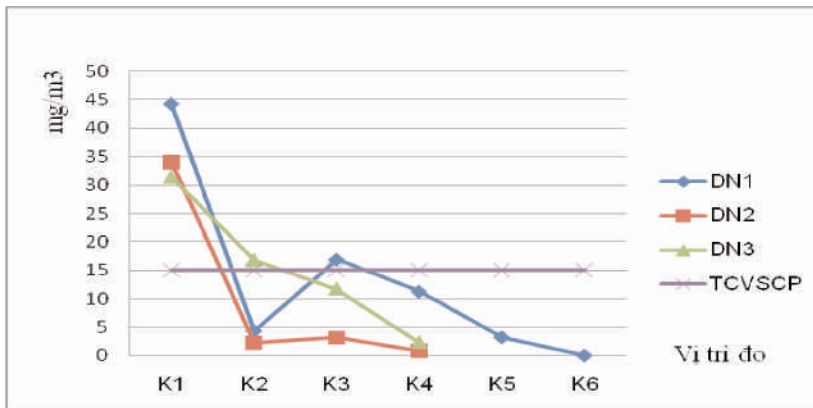
## Kết quả nghiên cứu KHCN



Hình 5. Biểu đồ bụi



Hình 6: Công nhân thu gom vào bao chitin sau khi đã phơi khô



Hình 7: Biểu đồ nồng độ H<sub>2</sub>S

### 3.2.3. Hơi khí độc:

Trong các chỉ tiêu hơi khí độc có 02 chỉ tiêu ô nhiễm có giá trị cao hơn TCVSCP tại một số vị trí làm việc điển hình.

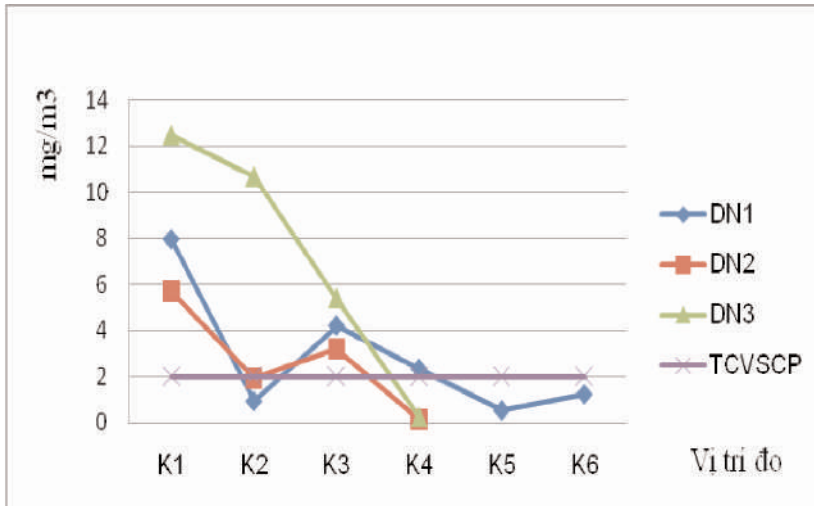
Chỉ tiêu H<sub>2</sub>S, Metyl mecaptan: (Hình 7, Hình 8)

Đây là 2 chỉ tiêu ô nhiễm chính trong ngành sản xuất chitin, do đặc điểm sản xuất đi từ nguyên liệu là chất thải rắn của ngành chế biến thủy sản.

Trong tổng số 28 điểm đo thì có 19/9 điểm đạt TCVSCP (khí H<sub>2</sub>S) và 8/19 điểm đạt TCVSCP (Metyl mecaptan); số lần vượt mức cho phép 3-4 lần (H<sub>2</sub>S) và 6 lần (Metyl mecaptan). Đây là những chỉ tiêu có nhiều tác động gây ảnh hưởng cho sức khỏe người lao động.

#### • Về Khí H<sub>2</sub>S.

Nồng độ H<sub>2</sub>S trong môi trường không khí cho phép là 0,14–0,4μg/m<sup>3</sup> (US EPA, 1993); trong nước thải, nồng độ H<sub>2</sub>S dao động trong khoảng 3,1–5,1mg/l. Ngưỡng phát hiện mùi H<sub>2</sub>S là 0,011mg/m<sup>3</sup> [2], gây co thắt phổi khi tiếp xúc với nồng độ 2,8mg/m<sup>3</sup> [6]; gây đau mắt ở nồng độ 5,0mg/m<sup>3</sup>; gây ngạt, tăng nồng độ lactat trong máu, giảm hoạt động cơ ở nồng độ 7–14mg/m<sup>3</sup>, mệt mỏi, giảm trí nhớ, đau đầu ở nồng độ 28mg/m<sup>3</sup>, tê liệt khứu giác khi nồng độ tiếp xúc lớn hơn 140mg/m<sup>3</sup>, và ở nồng độ trên 560mg/m<sup>3</sup> sự hô hấp bị nguy hiểm và nạn nhân chết ngạt khi nồng độ tiếp xúc là 700mg/m<sup>3</sup> [3].



Hình 8: Biểu đồ nồng độ Metyl mercaptan

Khí H<sub>2</sub>S sinh ra do vi khuẩn phân hủy các chất thải có nguồn gốc hữu cơ, xương đầu cá hoặc nước ô nhiễm bị ứ đọng. Khí có mùi trứng thối, dễ có thể nhận biết. H<sub>2</sub>S là khí gây ngạt vì chúng tước đoạt oxy rất mạnh; khi hít phải nạn nhân có thể bị ngạt, bị viêm màng kết do H<sub>2</sub>S tác động vào mắt, bị các bệnh về phổi vì hệ thống hô hấp bị kích thích mạnh do thiếu oxy, có thể gây thở gấp và ngừng thở. H<sub>2</sub>S ở nồng độ cao có thể gây tê liệt hô hấp và làm cho nạn nhân bị chết ngạt.

#### • Về Khí Methyl mercaptan.

Ngưỡng mùi phát hiện khí methyl mercaptan là 0,0016ppm. Nồng độ tiếp xúc cho phép trong môi trường làm việc theo OSHA là 10ppm, NIOSH và ACGIH khuyến cáo tiếp xúc ở nồng độ 0,5ppm, và không vượt quá thời gian 15 phút theo giờ làm việc là 8 tiếng/ngày [4].

Tại 03 doanh nghiệp khảo sát, doanh nghiệp nào cũng có vị trí mà nồng độ methyl mercaptan vượt quá nồng độ tiêu chuẩn cho phép (TCVN) nhiều lần. Ví dụ DN3 (Quảng Ngãi) có điểm với nồng độ trên 12mg/m<sup>3</sup>, vượt gấp 6 lần cho phép. DN1 (Đà Nẵng) có vị trí nồng độ methyl mercaptan vượt gấp 4 lần.

Cũng như khí hydro sunfua, methyl mercaptan sinh ra trong các nhà máy chế biến do vi khuẩn phân hủy các chất thải có nguồn gốc hữu cơ như vây, xương đầu cá... Khi người các chất khí này, người lao động dễ bị kích thích đường hô hấp, đau đầu, viêm kết mạc, mắt ngứa, đau mắt, suy hô hấp. Với nồng độ cao chúng làm cản trở sự vận chuyển oxy, làm hại các mô thần kinh, có thể gây tử vong.

Một nghiên cứu của Syntex [3] ở người 19 tuổi bị chết sau 45 phút tiếp xúc với không khí

chứa 10,000ppm methyl mercaptan, nồng độ khí này đo được trong máu lớn hơn 2,5mmol/ml.

#### IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Môi trường lao động tại các cơ sở sản xuất Chitin khu vực Miền trung có nhiều thông số vượt mức TCCP: vi khí hậu, H<sub>2</sub>S, Metyl meaptan. Đặc biệt 2 chỉ tiêu H<sub>2</sub>S và Metyl meaptan vượt mức cho phép nhiều lần. Đây là 2 thông số có nhiều ảnh hưởng đến sức khỏe của người lao động. Vì thế người sử dụng lao động cần quan tâm cải thiện điều kiện làm việc để bảo vệ cho sức khỏe người lao động, với việc phát triển sản xuất bền vững hơn để ngành sản xuất Chitin khu vực Miền Trung gia nhập được với nhiều thị trường xuất khẩu mới trong tương lai.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. PGS. TS Lê Văn Trình, *An toàn vệ sinh lao động* (2003)
- [2]. Công ty TNHH MTV Hóa chất Miền Nam, *Phiếu an toàn hóa chất*, 2014.
- [3]. Shults, W. T., Fountain, E. N., and Lynch, E. C. 1970. *Methanethiol Poisoning*. *J. Am. Med. Assoc.* 211(13), 215.
- [4]. Syntex Corporation. 1979. *Unpublished accident report. TSCA Section 8E submission, TSCAT Accession No. 5 12079, Fiche No. 0000032-0*

# XÂY DỰNG QUY TRÌNH PHÂN TÍCH CÁC KIM LOẠI FE, MN, CR, NI

TRONG KHÔNG KHÍ TẠI KHU VỰC LÀM VIỆC BẰNG PHƯƠNG PHÁP QUANG PHỔ HẤP THỤ NGUYÊN TỬ GF- AAS

Đặng Thị Thu Hà  
Viện Nghiên cứu Khoa học Kỹ thuật Bảo hộ Lao động

## Tóm tắt

Mẫu không khí tại khu vực làm việc xác định các kim loại Fe, Mn, Cr, Ni được xử lý trước khi được đưa vào lò nung graphit (cuvet graphit) để nguyên tử hóa mẫu và đo phổ hấp thụ AAS. Phép đo được thực hiện tại các bước sóng: Fe 248,3nm; Mn 279,5nm; Cr 357,9nm; Ni 232,0nm sau khi đã được khảo sát và tối ưu hóa quá trình xử lý mẫu và các điều kiện đo GF-ASS. Qui trình phân tích Fe, Mn, Cr, Ni trong không khí khu vực làm việc với giá trị LOD, LOQ đều nhỏ cấp dưới 10ppb; sai số dưới 15%, độ thu hồi trên 88% ; độ dao động (CV) nhỏ (2 -8%). Qui trình phân tích cũng đã được kiểm chứng lại bằng các phương pháp phân tích khác như thêm chuẩn, ICP-MS và kết quả cho thấy không có sự sai lệch giữa các phương pháp đo. Qui trình hoàn toàn tin cậy có thể áp dụng để phân tích các mẫu thực. Mẫu không khí đã được lấy ở hai cơ sở sản xuất có mạ, cắt, hàn kim loại và đã được xác định các kim loại Fe, Mn, Ni và Cr.

## I. GIỚI THIỆU

Ở nước ta, ô nhiễm môi trường không khí đang ở mức báo động, đặc biệt tại các đô thị lớn như Hà Nội, Thành phố Hồ Chí Minh, Hải Phòng... và là mối quan tâm của các cơ quan quản lý nhà nước cũng như cộng đồng. Phần lớn các nhà máy, xí nghiệp chưa có hệ thống xử lý ô nhiễm không khí hoặc có nhưng hoạt động không thật hiệu quả và đôi khi mang tính chất đối phó. Bên cạnh đó, hoạt động sản xuất của một nền công nghiệp, tiểu

thủ công nghiệp mang tính chất sản xuất nhỏ, công nghệ lạc hậu... đã thải vào môi trường sống một khối lượng lớn hơi khí độc gây ảnh hưởng sức khỏe không chỉ của công nhân sản xuất trực tiếp mà còn của dân cư khu vực lân cận. Quá trình phát triển kinh tế cùng với mức độ gia tăng đáng kể các khu công nghiệp, khu đô thị, khu dân cư thiếu sự quy hoạch đồng bộ, tổng thể lại càng gây phức tạp thêm cho công tác quản lý và kiểm soát ô nhiễm từ các nguồn thải. Các phương tiện giao thông công cộng ngày

càng gia tăng cùng với hiện trạng quy hoạch về mạng lưới các tuyến đường không đáp ứng nhu cầu đi lại của người dân đã góp phần rất lớn vào ô nhiễm không khí ở các khu đô thị, đặc biệt là các khu đô thị lớn như Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh. Ô nhiễm khói bụi, nhất là ô nhiễm do bụi kim loại nặng hoặc do các hạt bụi mang các kim loại nặng có nguy cơ gây ra nhiều bệnh nguy hiểm cho con người.

Việc nghiên cứu ô nhiễm môi trường nói chung và ô nhiễm do các bụi, hơi kim loại

Mangan, Niken, Sắt, Crom trong quá trình sản xuất là công việc cần thiết. Trong quá trình nghiên cứu đó cần xây dựng các phương pháp phân tích hàm lượng các kim loại nêu trên để có thể đánh giá, dự báo mức độ ô nhiễm và nguồn gốc phát tán, sự phân bố và di chuyển của chúng trong môi trường. Nhằm đóng góp vào việc kiểm soát và đánh giá ảnh hưởng của một số kim loại Mn, Ni, Fe, Cr đối với người lao động, nhóm nghiên cứu đã tiến hành **“Nghiên cứu xây dựng qui trình xác định các kim loại Fe, Mn, Cr, Ni trong không khí khu vực làm việc bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử GF-AAS”**.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Hóa chất, dụng cụ và thiết bị

*Hóa chất:*

Axit clohydric, HCl 30%, Suprapu, Merck.

Axit nitric, HNO<sub>3</sub> 65%, Suprapu, Merck.

Hydro peroxit, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30%, Merck.

Muối Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O, Pd(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> · H<sub>2</sub>O, p.a, Merck.

Dung dịch gốc: Mn, Ni, Fe và Cr 1000 mg/L trong HNO<sub>3</sub> 0,5M, Merck.

Màng xenlulo este (MCE) đường kính 37mm hoặc 25mm, kích thước lỗ là 0,8μm, Whatman.

Khí trơ môi trường: Argon.

Tất cả các dung dịch đều được pha bằng nước cất đạt tiêu chuẩn TCVN 4851-1989 (ISO 3696-1987), các dung dịch làm việc

được pha lại hàng ngày trước khi dùng.

*Dụng cụ:*

Pipet các loại 0,1ml, 0,2ml, 1ml và micropipet có thể lựa chọn thể tích.

Bình định mức 10ml, 20ml, 50ml, 100ml, bình Keldal, cốc thủy tinh chịu nhiệt.

Trước khi thực nghiệm, tất cả các dụng cụ thủy tinh được ngâm trong axit nitric 1,5mol/l, trong khoảng 24h sau đó tráng kỹ bằng nước cất hai lần; Không được dùng đồ thủy tinh đã được làm sạch bằng axit cromic.

*Thiết bị:*

Máy Quang Phổ hấp thụ nguyên tử AAS-GF 600 của hãng Perkin Elmer, Mỹ; Nguồn đèn: đèn catot rỗng Fe, Mn, Cr, Ni. Thiết bị lấy mẫu khí SIBATA, Nhật Bản: Bơm lấy mẫu tốc độ 2L/phút. Cân phân tích Mettler AE 240, độ chính xác 10-4g và 10-5g, Thụy Sĩ.

### 2.2 Lấy mẫu

Tiến hành chuẩn bơm trước khi thực hiện việc lấy mẫu. Các nguyên tố khác nhau và các hợp chất lơ lửng của chúng trong không khí được thu thập bằng Caset chứa màng lọc xenlulo este (MCE) đường kính 37mm, kích thước lỗ là 0,8μm, dưới màng lọc ta đặt một miếng đệm. Mẫu được tiến hành lấy với tốc độ dòng chính xác 2,0L/phút với thể tích lấy mẫu 30L - 240L (thể tích mẫu có thể thay đổi phù hợp với môi trường, khi hàm lượng



Ảnh minh họa: nguồn Internet

## Kết quả nghiên cứu KHCN



Hình 1 - Hình ảnh dụng cụ vật liệu lấy mẫu

hoặc những hạt lơ lửng trong không khí cao thì thể tích lấy mẫu ít đi để tránh quá tải cho màng lọc). Hàm lượng bụi trên màng lọc không được vượt quá 2mg.

Vị trí lấy mẫu: mặt phẳng lấy mẫu cách mặt đất 1,5m.

Sau khi lấy mẫu, casset được nút kín hai đầu và bọc xung quanh cẩn thận chuyển về phòng thí nghiệm. Các casset này được đặt trong bình hút ẩm ở nhiệt độ phòng đến khi đem xử lý và phân tích mẫu.

### 2.3 Chuẩn bị mẫu

Mở casset giữ miếng đệm và chuyển màng lọc vào bình keldal, đặt bình vào trong tủ hút, thêm 2mL HNO<sub>3</sub> đặc lên màng lọc, trên miệng bình có cắm một phễu nhỏ đuôi dài. Đun nóng mẫu ở 120°C đến còn 0,5mL. Thêm tiếp 1mL HNO<sub>3</sub> đặc, tiến hành quá trình cô như trên đến còn 0,5mL. Để dung dịch nguội ở nhiệt độ phòng, thêm 1mL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30%, để yên vài phút. Nung nóng khoảng 5 phút đến sôi, thêm tiếp vài giọt H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> cho đến khi dung dịch trong suốt không màu, hoặc hơi vàng (màu sắc phụ thuộc vào nồng độ và chất phân tích có mặt trong đó). Tráng rửa định lượng thành bên trong bình bằng nước cất không chứa kim loại và đun đuổi axit đến còn 0,5ml. Định mức dung dịch này đến 25ml và đem phân tích trên thiết bị AAS.

Mẫu trắng được tiến hành đồng thời cùng với mẫu thực, lượng thuốc thử được sử dụng như nhau.

### 2.4 Đường chuẩn

Trước mỗi loạt xác định, từ dung dịch tiêu chuẩn Fe, Mn, Cr, Ni 1,0ppm chuẩn bị ít nhất năm dung dịch xây dựng đường chuẩn bao trùm được khoảng nồng độ cần xác định từ 0,001 đến 0,1ppm.

- Môi trường mẫu	HNO <sub>3</sub> 0,2%
- Chất cải biến nền	Pd <sup>2+</sup> 10ppm, Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> 150ppm

### 2.5 Điều kiện phân tích AAS-GF

Các nguyên tố kim loại nặng Mn, Ni, Fe, Cr được phân tích bằng thiết bị hấp thụ nguyên tử với lò nung graphit. Điều kiện phân tích các kim loại đó được trình bày chi tiết trong Bảng 1.

Thể tích bơm mẫu: 20μL.

Khi nghi ngờ có nhiều yếu tố cản trở thì phải sử dụng phương pháp thêm chuẩn.

### 2.6 Tính kết quả

Nồng độ các nguyên tố tương ứng được tính toán theo công thức sau:

$$C = \frac{C_m V_m - C_{blank} V_{blank}}{V_0} \times 1000, \text{mg} / \text{m}^3$$

Trong đó:

C: Nồng độ mỗi nguyên tố trong không khí (mg/m<sup>3</sup>)

V<sub>0</sub>: Thể tích không khí đã hút được quy về điều kiện tiêu chuẩn(L)

C<sub>m</sub>: Nồng độ kim loại trong dung dịch mẫu thực(ng/mL).

V<sub>m</sub>: Thể tích dung dịch mẫu thực (mL).

C<sub>blank</sub>: Nồng độ kim loại trong dung dịch mẫu trắng(ng/mL)

V<sub>blank</sub>: Thể tích dung dịch mẫu trắng (mL).

Chú ý: μg/L = mg/m<sup>3</sup>

V<sub>0</sub>: thể tích khí tại điều kiện tiêu chuẩn (m<sup>3</sup>) được tính theo công thức dưới đây:

$$V_0 = \frac{V_t \cdot 273 \cdot P}{(273 + t) \cdot 760}$$



**Bảng 1. Các thông số phân tích Mn, Ni, Fe, Cr bằng thiết bị ASS - GF**

Thông số, điều kiện	Nguyên tố Mn	Nguyên tố Ni	Nguyên tố Fe	Nguyên tố Cr
- Vạch phổ hấp thụ nguyên tử	279,5nm	232nm	248,3nm	357,9nm
- Cường độ dòng đèn catốt rỗng	60 – 80 % I <sub>max</sub>			
- Độ rộng khe đo	0,7nm	0,7nm	0,5nm	0,5nm

Nguyên tố	Giai đoạn sấy		Giai đoạn tro hóa		Giai đoạn nguyên tử hóa		Giai đoạn làm sạch cuvet	
	Nhiệt độ (°C)	Thời gian (giây)	Nhiệt độ (°C)	Thời gian (giây)	Nhiệt độ (°C)	Thời gian (giây)	Nhiệt độ (°C)	Thời gian (giây)
<b>Mn</b>	140-180	30	1200	25	1900	3	2300	4
<b>Ni</b>	120-180	30	1100	25	2250	3	2400	4
<b>Fe</b>	120-180	30	1300	25	2100	3	2300	4
<b>Cr</b>	120-180	30	1300	25	2200	3	2400	4

Vt: Thể tích lấy mẫu (m<sup>3</sup>)

T: Nhiệt độ không khí khi lấy mẫu (°C)

P: Áp suất không khí khi lấy mẫu (mHg)

### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Để xây dựng qui trình phân tích các kim loại Fe, Mn, Ni, Cr trong môi trường không khí khu vực làm việc tại một số nhà máy kim khí bằng phương pháp AAS-GF, đã tiến hành: Khảo sát và chọn các điều kiện phân tích phù hợp như: vạch đo phổ cho Mn, Ni, Fe và Cr, khe đo của máy, cường độ đèn catốt rỗng; khảo sát và chọn các điều kiện cho quá trình tro hóa, nguyên tử hóa mẫu. Nghiên cứu các yếu tố ảnh

hưởng đến phép xác định Mn, Ni, Fe và Cr bằng phương pháp GF-AAS như loại axit, nồng độ axit, các chất cải biến nền, các cation, anion khác có trong mẫu. Tất cả các điều kiện tối ưu dùng để phân tích trên thiết bị AAS-GF được trình bày trong phần 2.5; Lựa chọn phương pháp lấy mẫu, chuẩn bị mẫu trong phần 2.3

Xác định khoảng tuyến tính của phép đo Mn, Ni, Fe và Cr và xây dựng đường chuẩn; Xác định giới hạn phát hiện và giới hạn định lượng của phép đo; Đánh giá sai số và độ lặp lại của phương pháp và ứng dụng phương pháp để xác định Mn, Ni, Fe và Cr trong mẫu thực (mẫu bụi chứa kim loại trong môi trường không khí khu vực

làm việc tại một số nhà máy kim khí). Các kết quả được trình bày dưới đây.

#### 3.1 Khoảng tuyến tính và đường chuẩn

Pha một dãy mẫu chuẩn của Mn có khoảng nồng độ từ 0,5 - 20ppb, Fe có khoảng nồng độ từ 5 - 80ppb, Ni có khoảng nồng độ từ 5 - 100ppb và Cr có khoảng nồng độ từ 5 - 90ppb trong HNO<sub>3</sub> 0,2%, Pd<sup>2+</sup> 10ppm. Tất cả đều pha trong nền Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 150ppm và đo phổ trong các điều kiện đã chọn. Qua kết quả thực nghiệm cho thấy khoảng nồng độ tuyến tính của Mn từ 1ppb – 15ppb, của Ni từ 10ppb - 70ppb, của Fe, Cr từ 10ppb - 60ppb. Vì vậy, khi phân tích mẫu thực nếu hàm

## Kết quả nghiên cứu KHCN

lượng của Mn nhỏ hơn 1ppb, của Ni, Fe, Cr nhỏ hơn 10ppb ta phải làm giàu và hàm lượng của Mn lớn hơn 15ppb, của Ni lớn hơn 70ppb, của Fe, Cr lớn hơn 60ppb ta phải pha loãng. Từ kết quả khảo sát khoảng tuyến tính của Mn, Ni, Fe, Cr ở trên, nhóm nghiên cứu sử dụng phần mềm Origin 8.5.1 để xây dựng đường chuẩn, phương trình đường chuẩn của Mn, Ni, Fe, Cr. Kết quả được chỉ ra ở Hình 2, 3, 4, 5.

### 3.2 Giới hạn phát hiện/phạm vi đo của phương pháp

Mn: 0,0001mg/m<sup>3</sup> (độ không đảm bảo đo 2,96%).

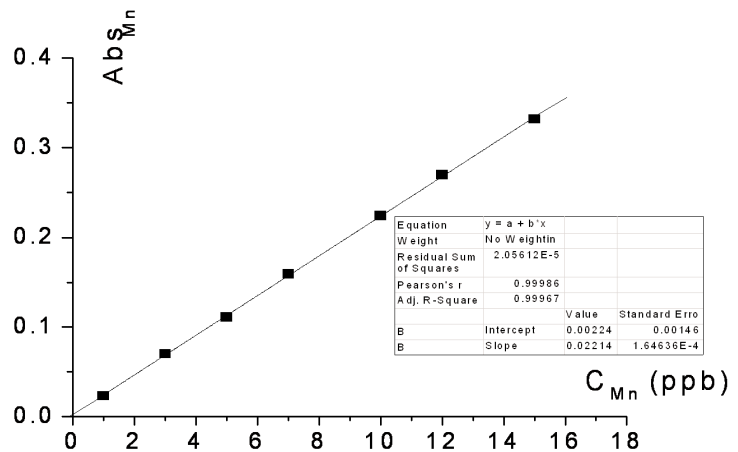
Ni: 0,0010 mg/m<sup>3</sup>(độ không đảm bảo đo 7,36%).

Fe: 0,0007 mg/m<sup>3</sup>(độ không đảm bảo đo 6,14%).

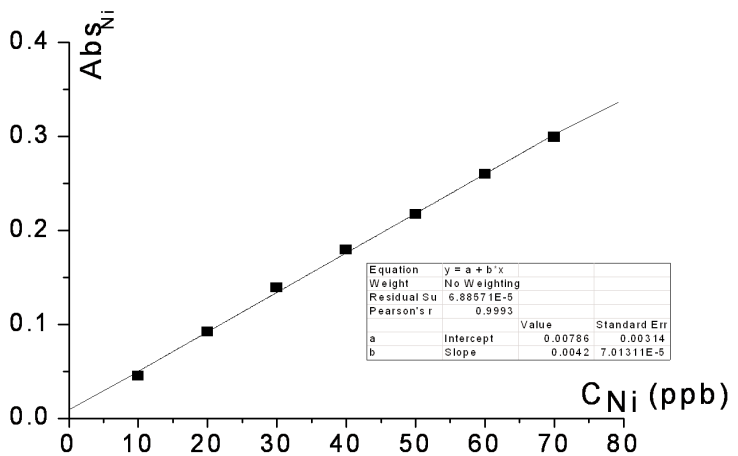
Cr<sub>tổng</sub>: 0,0006mg/m<sup>3</sup> (độ không đảm bảo đo 5,32%).

### 3.3 Hiệu suất thu hồi

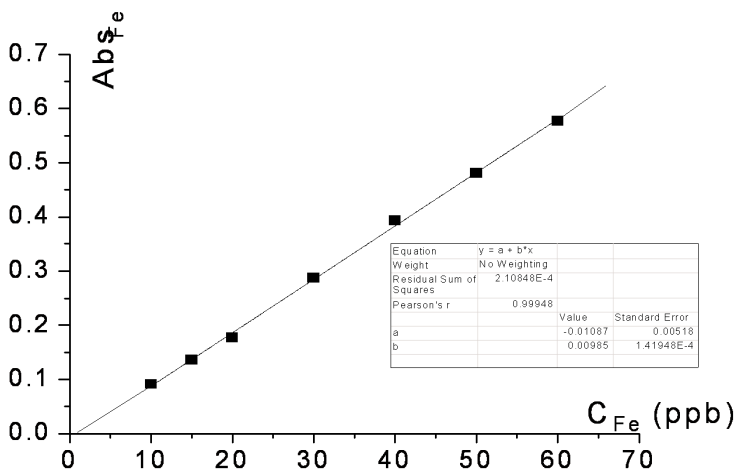
Mẫu giả xác định hiệu suất thu hồi được thêm chuẩn ở 3 nồng độ tương ứng với đầu, giữa và cuối đường chuẩn vào màng MCE. Tiến hành phá mẫu và cuối cùng định mức thành 25ml trong HNO<sub>3</sub> 0,2%, Pd<sup>2+</sup> 10ppm, nền Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 150ppm. Ứng với mỗi nồng độ, chuẩn bị 5 mẫu để xác định độ lặp và các mẫu trắng tương ứng. Kết quả xác định nồng độ Mn, Ni, Fe, Cr trong các dung dịch (sau khi đã trừ blank) được chỉ ra ở bảng 2,3,4 và 5. Hiệu suất thu hồi của 4 kim loại tại 3 nồng độ đều đạt trên 88% với sai số nhỏ hơn 3,1% và độ lặp lại tốt.



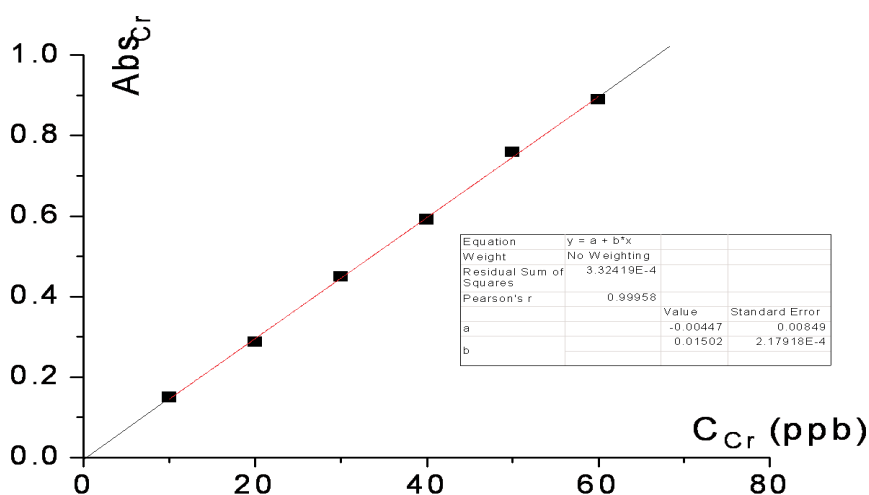
Hình 2. Đường chuẩn Mn



Hình 3. Đường chuẩn Ni



Hình 4. Đường chuẩn Fe



**Hình 5. Đường chuẩn Cr**

**Bảng 2. Kết quả xác định hiệu suất thu hồi Mn trong mẫu giả**

STT	C <sub>Mn</sub> thêm vào (ppb)	C <sub>Mn</sub> tìm thấy (ppb)					H (%)	S	CV (%)
		n = 5							
Mẫu giả 1	2	1,78	1,75	1,82	1,76	1,79	89,00	0,03	1,54
Mẫu giả 2	8	6,89	7,12	7,02	6,94	6,80	86,88	<b>0,12</b>	<b>1,76</b>
Mẫu giả 3	12	10,76	10,32	10,54	11,01	10,27	88,17	<b>0,31</b>	<b>2,92</b>

**Bảng 3. Kết quả xác định hiệu suất thu hồi Ni trong mẫu giả**

STT	C <sub>Ni</sub> thêm vào (ppb)	C <sub>Ni</sub> tìm thấy (ppb)					H (%)	S	CV (%)
		n = 5							
Mẫu giả 1	15	13,97	14,02	14,12	14,09	14,24	93,92	0,10	0,73
Mẫu giả 2	30	27,12	26,78	26,32	26,56	27,03	89,21	0,33	1,23
Mẫu giả 3	60	52,17	53,48	53,03	54,02	53,82	88,84	0,74	1,38

**Bảng 4. Kết quả xác định hiệu suất thu hồi Fe trong mẫu giả**

STT	C <sub>Fe</sub> thêm vào (ppb)	C <sub>Fe</sub> tìm thấy (ppb)					H (%)	S	CV (%)
		n = 5							
Mẫu giả 1	15	15,27	15,78	14,79	15,92	15,84	103,47	0,48	3,10
Mẫu giả 2	25	23,12	22,56	23,78	24,01	22,45	92,74	0,70	3,02
Mẫu giả 3	50	46,45	46,12	47,56	47,98	46,12	93,69	0,87	1,85

## Kết quả nghiên cứu KHCN

**Bảng 5. Kết quả xác định hiệu suất thu hồi Cr trong mẫu giả**

STT	C <sub>Cr</sub> thêm vào (ppb)	C <sub>Cr</sub> tìm thấy (ppb)					H (%)	S	CV (%)
		n = 5							
Mẫu giả 1	15	14,07	13,98	13,56	13,87	14,12	92,80	0,22	1,60
Mẫu giả 2	25	22,78	23,07	23,14	22,67	22,75	91,53	0,21	0,91
Mẫu giả 3	50	44,13	45,07	43,98	44,78	44,32	88,91	0,46	1,03

**Bảng 6. Hàm lượng Fe, Mn, Ni, Cr trong mẫu thật đo bằng các phương pháp**

	Phương pháp phân tích	ICP-MS	AAS-GF (Thêm chuẩn)	<b>AAS-GF</b>
STT	Nguyên tố	Hàm lượng (mg/m <sup>3</sup> )		
Mẫu 1	Mn	0,0950	0,0948	<b>0,0936</b>
	Ni	0,0010	0,0011	<b>0,0011</b>
	Fe	0,6481	0,6661	<b>0,6792</b>
	Cr	0,0022	0,0024	<b>0,0023</b>
Mẫu 2	Mn	0,0059	0,0059	<b>0,0061</b>
	Ni	0,0022	0,0023	<b>0,0022</b>
	Fe	0,0107	0,0112	<b>0,0110</b>
	Cr	0,0008	0,0008	<b>0,0008</b>

Ghi chú : M1: mẫu lấy tại giữa khu vực hàn Supcom ngày 14/9/2012  
M2: mẫu lấy tại cuối khu vực hàn Supcom ngày 26/5/2013

### 3.4 So sánh một số phương pháp đo

Mẫu thật lấy về, chọn 2 mẫu tiến hành xử lý mẫu và đo bằng một số phương pháp để kiểm tra độ sai lệch. Kết quả được trình bày trong Bảng 6.

Các kết quả xác định hàm lượng Mn, Ni, Fe, Cr trong một số mẫu thực bằng phương pháp đường chuẩn, phương pháp thêm chuẩn và phương pháp ICP-MS cho thấy không

có sự khác biệt nhiều về kết quả của các phương pháp này.

### 3.5. Phân tích mẫu thật

Áp dụng qui trình phân tích các mẫu thực lấy tại hai cơ sở sản xuất là Công ty Cổ phần Kim khí Thăng Long, Long Biên, Hà Nội và Công ty Cổ phần Việt Vương, Khu Công nghiệp Thụy Vân, Thành phố Việt Trì, Phú Thọ. Kết quả xác định hàm lượng kim loại trong không khí được trình bày trong Bảng 7.

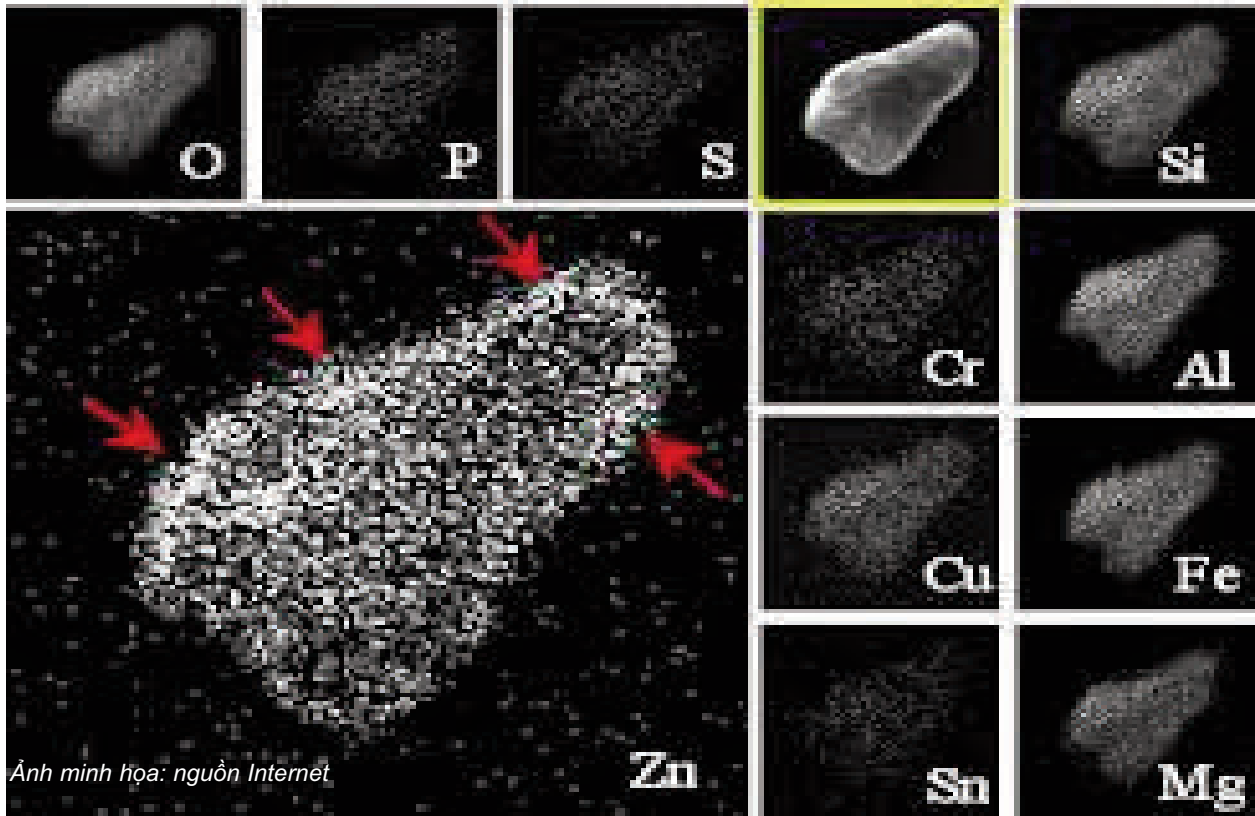
**Nhận xét:** Hàm lượng các kim loại Fe, Mn, Cr, Ni trong mẫu không khí lấy tại khu vực hàn, cắt, mạ nơi có công nhân làm việc ở hai Công ty Cổ phần Kim khí Thăng Long và Công ty Cổ phần Việt Vương đều đạt tiêu chuẩn ATVSLĐ (áp dụng cho trung bình 8 giờ làm việc) do Bộ Y tế ban hành theo Quyết định 3733/2002/QĐ-BYT, ngày 10 tháng 10 năm 2002.

## Kết quả nghiên cứu KHCN

**Bảng 7. Kết quả phân tích nồng độ Mn, Ni, Fe, Cr tại khu vực làm việc**

<b>Công ty Cổ phần Kim khí Thăng Long</b>						
<i>Lấy mẫu ngày 14-9-2012 :</i>						
<i>Điều kiện vi khí hậu: t°C: 27,8; H%: 68; Vm/s: 0,05±0,31</i>						
Khu vực hàn Supcom		Bụi tổng	Mn	Ni	Fe	Cr
		mg/m <sup>3</sup>				
<b>P</b>	Đầu khu vực hàn	1,454	0,0864	0,0011	0,6064	0,0034
<b>P</b>	Giữa khu vực hàn	2,075	0,1024	0,0012	0,7043	0,0018
<b>PT18</b>	Cuối khu vực hàn	1,540	0,1031	0,0012	0,7484	0,0026
<b>Khu vực hàn MAG</b>						
<b>P13</b>	Giữa khu vực hàn	4,680	0,1782	0,0026	1,2099	0,0049
<b>P2</b>	Cuối khu vực hàn	5,026	0,1208	0,0015	0,7824	0,0043
<b>Công ty Cổ phần Kim khí Thăng Long</b>						
<i>Lấy mẫu ngày 26-5-2013 :</i>						
<i>Điều kiện vi khí hậu: t°C: 27,0; H%: 82; V m/s: 0,39 ÷ 1,39</i>						
Khu vực hàn Supcom						
<b>PT5</b>	Giữa khu vực hàn	2,198	0,0072	0,0023	0,0118	0,0021
<b>PT17</b>	Cuối khu vực hàn	1,711	0,0067	0,0024	0,0121	0,0009
<b>Khu vực hàn MAG</b>						
<b>P13</b>	Giữa khu vực hàn	4,582	0,0066	0,0012	0,0108	0,0007
<b>P2</b>	Cuối khu vực hàn	1,885	0,0059	0,0011	0,0152	0,0012
<b>Công ty Cổ phần Việt Vương</b>						
<i>Lấy mẫu ngày 15-10-2013</i>						
<i>Điều kiện vi khí hậu: t°C: 33,8; H%: 45; Vm/s: 0,05±0,31</i>						
1	KV Cắt xường 3	2,434	0,0438	0,0035	0,9578	0,0018
2	Khu vực hàn điện	2,303	0,0170	0,0013	0,9269	0,0051
3	Khu vực mạ kẽm	0,749	0,0016	0,0030	0,0060	0,0015
3733/2002/QĐ-BYT (Áp dụng cho trung bình 8h làm việc)		<b>4,0</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>	<b>5,0</b>	<b>0,05</b>

## Kết quả nghiên cứu KHCVN



Ảnh minh họa: nguồn Internet

### IV. KẾT LUẬN

Với mục tiêu đặt ra của đề tài là "Xây dựng được dự thảo quy trình cơ sở phân tích một số kim loại Fe, Mn, Cr, Ni trong không khí khu vực làm việc bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử GF- AAS", nhóm thực hiện đề tài đã lần lượt tiến hành các bước thí nghiệm, khảo sát lựa chọn các điều kiện thích hợp rồi phân tích mẫu thêm chuẩn, mẫu thực. Trên cơ sở đó, nhóm thực hiện đề tài đã tìm được và chuẩn hóa các điều kiện đo phổ AAS-GF của Mn, Ni, Fe và Cr; Chọn cách lấy mẫu và xử lý mẫu; khảo sát các yếu tố ảnh hưởng. Việc tiến hành phân

tích mẫu chuẩn, mẫu thực để kiểm tra quy trình phân tích cho thấy kết quả thu được đáng tin cậy.

Quy trình phân tích Fe, Mn, Cr, Ni trong không khí khu vực làm việc với giá trị giới hạn phát hiện đều nhỏ cấp dưới 0,0010 mg/m<sup>3</sup>; sai số dưới 15%, độ thu hồi trên 88%; độ dao động (CV) nhỏ (2-8%), độ không đảm bảo đo (Ur) nhỏ (2-8%).

Đã áp dụng quy trình để phân tích các mẫu thực ở hai cơ sở sản xuất (Công ty Cổ phần Kim khí Thăng Long, Long Biên, Hà Nội & Công ty Cổ phần Việt Vương, Khu Công nghiệp Thụy Vân, Thành phố Việt Trì, Phú Thọ).

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. OSHA (2002), Occupational Safety & Health Administration, *Metal and Metalloid particulates in work place atmospheres (Atomic absorption)*. (121)
- [2]. NIOSH, 1994. *National Institute for Occupational Safety and Health method 7024: Chromium and compounds, as Cr*.
- [3]. NIOSH, 1993. *National Institute for Occupational Safety and Health method 7200: Welding and Brazing Fume*.

# NGHIÊN CỨU

## MỐI QUAN HỆ GIỮA CÁC KÍCH THƯỚC BÀN TAY CỦA NAM CÔNG NHÂN TUỔI TỪ 25 ĐẾN 30

Lã Thị Ngọc Anh<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Mỹ Tho<sup>1,2</sup>

1. Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội

2. Trường Cao đẳng Kinh tế kỹ thuật Vinatex TP. HCM

### Tóm tắt

Để thiết kế găng tay cần phải xây dựng hệ thống kích thước của bàn tay và phân tích được đặc điểm kích thước bàn tay. Nhóm tác giả đã tiến hành nghiên cứu kích thước bàn tay của nam công nhân thành phố Hồ Chí Minh bằng phương pháp điều tra cắt ngang và phương pháp đo trực tiếp cho 450 nam công nhân. Kết quả nghiên cứu cho thấy: kích thước chủ đạo trong hệ thống kích thước bàn tay là kích thước chiều dài và kích thước chiều rộng bàn tay; bước nhảy của kích thước chiều dài bàn tay là 1cm, chiều rộng bàn tay là 1cm; đề xuất được 10 cỡ số tối ưu trong hệ thống kích thước bàn tay với tỉ lệ phục vụ là 74,23%. Hệ thống kích thước bàn tay là cơ sở để thiết kế và sản xuất găng tay bảo hộ lao động đảm bảo độ vừa vặn và tiện nghi nhằm đáp ứng nhu cầu thị trường trong nước.

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

**T**rong lĩnh vực dệt may, các công trình nghiên cứu về nhân trắc học có ý nghĩa vô cùng to lớn với sự phát triển của ngành. Đặc biệt là trong giai đoạn hiện nay, các doanh nghiệp may đang hướng tới sản xuất các mặt hàng may mặc từ quần áo đến phụ trang nhằm tăng thêm phần giá trị thẩm mỹ cho người sử dụng. Vì vậy, những kết quả nghiên cứu, khảo sát về đặc điểm hình thái con người nhằm xây dựng lên một hệ thống cỡ số chuẩn cho các lứa tuổi và giới tính càng trở nên cần thiết. Trên thế giới ngoài hệ thống kích thước phần thân cơ thể người còn có hệ thống kích thước bàn tay, bàn chân

của cơ thể người. Ở Việt Nam, các công trình nghiên cứu về hệ thống kích thước cơ thể người bước đầu là xây dựng hệ thống kích thước cơ thể trẻ em trai, trẻ em gái, cơ thể nam, nữ thanh niên, trung niên [1] và hệ thống kích thước bàn chân [2]. Các công trình nghiên cứu về đặc điểm kích thước bàn tay còn rất ít. Kết quả nghiên cứu về hệ thống kích thước bàn tay người Việt Nam từ những năm 1986 [3] đến nay không còn phù hợp. Mặt khác, khoa học kỹ thuật phát triển, rất nhiều ngành sản xuất cần phải sử dụng găng tay để bảo vệ đôi bàn tay như ngành điện, ngành cơ khí, ngành xây dựng,... Do vậy, việc nghiên cứu xây dựng hệ thống kích thước

bàn tay của nam, nữ công nhân là cần thiết, giúp cho ngành sản xuất găng tay phát triển theo hướng bền vững, hướng tới đáp ứng nhu cầu thị trường nội địa. Vì thế, chúng tôi bước đầu đã thực hiện đề tài: **“Nghiên cứu mối quan hệ giữa các kích thước bàn tay của nam công nhân tuổi từ 25 đến 30”** nhằm góp phần xây dựng hệ thống kích thước bàn tay để phục vụ cho công tác thiết kế găng tay thông thường cũng như găng tay bảo hộ lao động.

Nội dung nghiên cứu là xác định các kích thước bàn tay, xác định kích thước chủ đạo và xây dựng hệ thống kích thước bàn tay: bước nhảy, hàm tương quan....

## II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Đối tượng nghiên cứu

450 nam công nhân đang sinh sống tại TP. Hồ Chí Minh được chọn ngẫu nhiên và đại diện từ trường Cao đẳng Kinh tế kỹ thuật Vinatex, công ty TNHH Thương mại kỹ thuật xây dựng HTC, công ty TNHH dịch vụ tin học máy tính Dũng Sĩ.

### 2.2 Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu là phương pháp điều tra cắt ngang và theo tiêu chuẩn [4] đã xác định được 26 kích thước nhân trắc của bàn tay [3]. Các kích thước đo được chia thành bốn nhóm:

- + Các kích thước chiều dài;
- + Các kích thước chiều rộng;
- + Các kích thước chiều dày;
- + Các kích thước vòng.

#### \* Phương pháp chọn mẫu

Xác định cỡ mẫu nghiên cứu theo công thức:

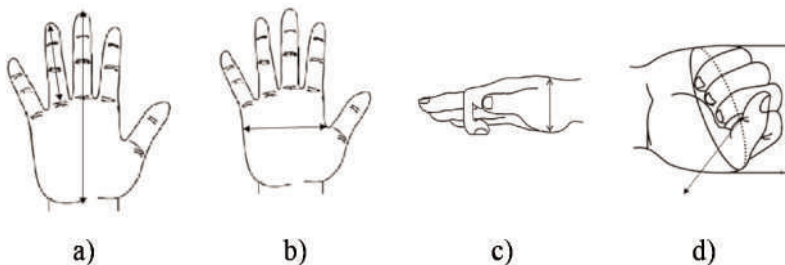
$$n = z_{(1-\alpha/2)}^2 \frac{p(1-p)}{e^2} = 1.96^2 \frac{0.05(1-0.05)}{0.03^2} = 203$$

Trong đó: n – Cỡ mẫu; Với nghiên cứu sinh học thường sử dụng mức xác suất  $p = 0,95$  ứng với  $z = 1.96$ ; e - Sai số 3%.

Thực tế 450 công nhân nam đã được chọn làm mẫu.

#### \* Mốc đo và kích thước đo

- Các mốc đo được xác định bởi các mốc giải phẫu xương, cơ tương ứng [3];
- Các số đo nhân trắc của nam công nhân ở tư thế đứng theo tiêu chuẩn [4];
- Xác định 26 kích thước đo nhân trắc.



- a. Các kích thước chiều dài
- b. Các kích thước chiều rộng
- c. Các kích thước chiều dày
- d. Các kích thước vòng

Hình 1. Các kích thước bàn tay

#### \* Phương pháp xử lý số liệu

Xử lý số liệu bằng thống kê sinh học và phần mềm SPSS.V22 để xác định các giá trị trung bình cộng (M), trung vị (Me), số trở (Mo), độ lệch chuẩn ( $\sigma$ ), hệ số biến thiên (Cv).

## III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

### 3.1 Kích thước bàn tay

Kết quả nghiên cứu 26 kích thước đo nhân trắc bàn tay được trình bày trong Bảng 1.

### 3.2 Xác định kích thước chủ đạo

Các kích thước chủ đạo thường là các kích thước quan trọng, có mối tương quan chặt chẽ với một số kích thước khác của bàn tay và tuân theo quy luật phân phối chuẩn. Thông thường, để thiết lập hệ thống cỡ số bàn tay, sử dụng hai kích thước chủ đạo là chiều dài và chiều rộng bàn tay [5]. Chiều dài bàn tay có quan hệ chặt chẽ với các kích thước chiều dài của các ngón tay. Chiều rộng bàn tay có mối quan hệ chặt chẽ với các số đo vòng và số đo chiều rộng của các ngón tay. Xác định kích thước chủ đạo của hệ thống cỡ số được tiến hành theo hai bước:

Bước 1: Xác định kích thước chủ đạo trong dãy 26 kích thước của bàn tay, nghiên cứu bằng kỹ thuật phân tích thành phần chính trong phân tích số liệu đa chiều [6]. Kết quả phân tích thành phần chính được trình bày rút gọn trong Bảng 2 và 3.



**Bảng 1. Đặc trưng thống kê kích thước bàn tay**

STT	Các kích thước	Giá trị (cm)			
		Trung bình	$\sigma$	Min	Max
1	Dài bàn tay ( $D_{bt}$ )	17,52	0,63	16	21
2	Rộng bàn tay ( $R_{bt}$ )	10,38	0,23	9	13
3	Dài ngón tay út ( $D_{ntu}$ )	5,93	0,32	5	7
4	Dài ngón tay áp út ( $D_{ntau}$ )	6,65	0,34	6	8
5	Dài ngón giữa ( $D_{ntg}$ )	7,71	0,59	6	9
6	Dài ngón trỏ ( $D_{ntt}$ )	6,94	0,33	6	8
7	Dài ngón tay cái ( $D_{ntc}$ )	5,79	0,30	5	6
8	Dài lòng bàn tay ( $D_{lbt}$ )	9,64	0,32	9	10
9	Dài nắm tay ( $D_{nt}$ )	10,01	0,32	9	11
10	Rộng ngón tay út ( $R_{ntu}$ )	1,24	0,32	1	2
11	Rộng ngón tay áp út ( $R_{ntau}$ )	1,29	0,30	1	2
12	Rộng ngón tay giữa ( $R_{ntg}$ )	1,44	0,36	1	2
13	Rộng ngón tay trỏ ( $R_{ntt}$ )	2,00	0,31	1	3
14	Rộng ngón tay cái ( $R_{ntc}$ )	2,04	0,30	2	3
15	Rộng nắm tay ( $R_{nt}$ )	9,29	0,30	9	10
16	Rộng bốn ngón tay ( $R_{bnt}$ )	10,19	0,30	10	11
17	Rộng lòng bàn tay ( $R_{lbt}$ )	9,51	0,30	9	10
18	Dày ngón tay út ( $Da_{ntu}$ )	1,30	0,30	1	2
19	Dày ngón tay áp út ( $Da_{ntau}$ )	1,45	0,32	1	2
20	Dày ngón tay giữa ( $Da_{ntg}$ )	1,52	0,31	1	2
21	Dày ngón tay trỏ ( $Da_{ntt}$ )	2,16	0,34	2	3
22	Dày ngón tay cái ( $Da_{ntc}$ )	2,32	0,38	2	3
23	Dày bàn tay ( $Da_{bt}$ )	5,12	0,33	5	6
24	Dày gập bàn tay ( $Da_{gbt}$ )	4,25	0,30	4	5
25	Vòng nắm tay ( $V_{nt}$ )	10,90	0,30	10	12
26	Chéo bàn tay ( $C_{bt}$ )	10,96	1,44	10	11

**Bảng 2. Giá trị riêng và tổng lượng biến thiên của các kích thước nhân trắc**

TT	Các số đo	Các giá trị riêng ban đầu			Lượng biến thiên của các số đo được giải thích bởi các thành phần chính			Lượng biến thiên của các số đo được giải thích bởi các thành phần chính sau khi xoay		
		Tổng cộng	% phương sai	% tích lũy	Tổng cộng	% phương sai	% tích lũy	Tổng cộng	% phương sai	% tích lũy
1	$D_{bt}$	13,42	51,61	51,61	13,42	51,61	51,61	8,37	32,18	32,18
2	$R_{bt}$	2,17	8,34	59,95	2,17	8,34	59,95	5,87	22,58	54,76
3	$Da_{bt}$	1,18	4,54	64,49	1,18	4,54	64,49	2,24	8,60	63,36
4	$Da_{ntau}$	1,12	4,30	68,80	1,12	4,30	68,80	1,26	4,86	68,23
5	$Da_{ntu}$	1,09	4,19	72,99	1,09	4,19	72,99	1,24	4,76	<b>72,99</b>
....										
26	$D_{ntau}$	0,02	0,07	100,00						

## Kết quả nghiên cứu KHCN

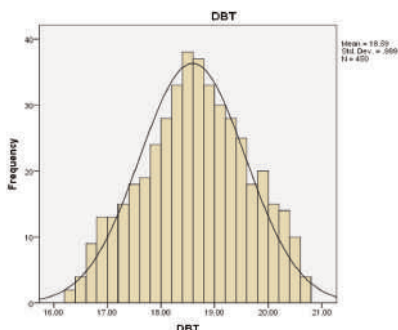
Bước 2: Chứng minh qui luật phân phối của kích thước chủ đạo tuân theo qui luật phân phối chuẩn theo các điều kiện sau [7]:

1. Giá trị trung bình M phải gần với số trội Mo và số trung vị Me
2. Hệ số bất đối xứng [SK] < [S]
3. Hệ số nhọn [KU] < [K]
4.  $\chi^2$  thực nghiệm <  $\chi^2$  giới hạn

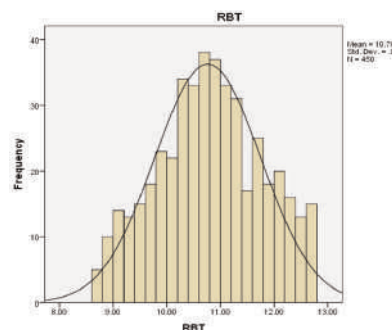
Kết quả tính các đặc trưng thống kê của hai kích thước chủ đạo chiều dài và chiều rộng bàn tay được thể hiện trên Bảng 3.

**Bảng 3. Kết quả kiểm định giả thiết phân phối chuẩn của chiều dài và chiều rộng bàn tay**

Các đặc trưng thống kê cơ bản	Kích thước bàn tay	
	Chiều dài bàn tay (cm)	Chiều rộng bàn tay (cm)
M	17,52	10,38
Me	17,50	10,40
Mo	17,50	10,40
ó	0,63	0,23
Cv	5,32	9,54
SK	-0,25	0,66
[S]	0,34	0,68
KU	-580	-474
[K]	0,54	0,54
$\chi^2$	34,55	23,64
$\chi^2_{gh}(\alpha, v)$	61,66	55,76
<b>Kết luận</b>	[SK] < [S]; [KU] < [K]; $\chi^2$ thực nghiệm < $\chi^2$ giới hạn	



**Hình 2. Biểu đồ tần số thực nghiệm kích thước chiều dài bàn tay**



**Hình 3. Biểu đồ tần số thực nghiệm kích thước chiều rộng bàn tay**

Quan sát Hình 2 và 3 thấy các đồ thị tần số thực nghiệm của kích thước chiều dài và chiều rộng bàn tay có dạng hình chuông, tiệm cận ngang với trục hoành và có dáng sát với đồ thị của hàm mật độ phân phối chuẩn. Như vậy, phân phối thực nghiệm của hai kích thước chiều dài và chiều rộng bàn tay phù hợp với phân phối chuẩn.

### 3.3. Xây dựng hệ thống kích thước bàn tay

#### 3.3.1. Xác định bước nhảy của kích thước chủ đạo

Bước nhảy là khoảng cách giữa 2 cỡ số liên tiếp nhau của kích thước chủ đạo. Bước nhảy dùng để phân nhóm các dạng cơ thể người sao cho các dạng cơ thể người trong cùng một nhóm sử dụng chung một sản phẩm đều cảm thấy vừa vặn.

Cơ sở để xác định bước nhảy của kích thước chiều dài bàn tay và chiều rộng bàn tay

- Căn cứ vào các tiêu chuẩn ISO 15383:2001[8]

- Biểu đồ tần số phân phối cho kích thước chiều dài và chiều rộng bàn tay (Hình 2,3)

Bước nhảy của kích thước chủ đạo chiều dài bàn tay là 1cm và chiều rộng bàn tay là 1cm.

#### 3.3.2. Xây dựng hàm tương quan giữa các kích thước chủ đạo với các kích thước bàn tay

Hàm tương quan giữa hai kích thước chủ đạo chiều dài và chiều rộng bàn tay với các kích thước bàn tay khác đã được xây dựng nhờ phần mềm SPSS. Các quan hệ này được trình bày trong Bảng 4.

**Bảng 4. Hàm tương quan giữa các kích thước thứ cấp và kích thước chủ đạo**

TT	Kích thước	Hàm tương quan	R
1	Dài ngón tay út ( $D_{ntu}$ )	$D_{ntu} = 5,715 + 0,020 * D_{bt} - 0,015 * R_{bt}$	0,79
2	Dài ngón tay áp út ( $D_{ntau}$ )	$D_{ntau} = 5,508 + 0,069 * D_{bt} - 0,012 * R_{bt}$	0,56
3	Dài ngón tay giữa ( $D_{ntg}$ )	$D_{ntg} = 6,698 + 0,055 * D_{bt} - 0,001 * R_{bt}$	0,85
4	Dài ngóntay trở ( $D_{ntt}$ )	$D_{ntt} = 6,442 + 0,029 * D_{bt} - 0,003 * R_{bt}$	0,87
5	Dài ngón tay cái ( $D_{ntc}$ )	$D_{ntc} = -2,202 + 0,116 * D_{bt} + 0,947 * R_{bt}$	0,72
6	Dài lòng bàn tay ( $D_{lbt}$ )	$D_{lbt} = -4,353 + 0,104 * D_{bt} + 1,270 * R_{bt}$	0,86
7	Dài nắm tay ( $D_{nt}$ )	$D_{nt} = 7,562 + 0,877 * D_{bt} - 0,006 * R_{bt}$	0,67
8	Rộng ngón tay út ( $R_{ntu}$ )	$R_{ntu} = 0,34 + 1,481 * D_{bt} - 0,009 * R_{bt}$	0,34
9	Rộng ngón tay áp út ( $R_{ntau}$ )	$R_{ntau} = -9,685 - 0,028 * D_{bt} + 1,152 * R_{bt}$	0,85
10	Rộng ngón tay giữa ( $R_{ntg}$ )	$R_{ntg} = -4,722 + 0,499 * D_{bt} - 0,205 * R_{bt}$	0,84
11	Rộng ngón tay trở ( $R_{ntt}$ )	$R_{ntt} = 7,322 + 1,241 * D_{bt} - 2,625 * R_{bt}$	0,73
12	Rộng ngón tay cái ( $R_{ntc}$ )	$R_{ntc} = 2,310 - 0,004 * D_{bt} - 0,018 * R_{bt}$	0,61
13	Rộng nắm tay ( $R_{nt}$ )	$R_{nt} = 8,199 + 0,810 * D_{bt} - 1,273 * R_{bt}$	0,90
14	Rộng bốn ngón tay ( $R_{bnt}$ )	$R_{bnt} = 0,155 + 0,402 * D_{bt} + 0,039 * R_{bt}$	0,83
15	Rộng lòng bàn tay ( $R_{lbt}$ )	$R_{lbt} = 10,031 - 0,025 * D_{bt} - 0,004 * R_{bt}$	0,84
16	Dày ngón tay út ( $Da_{ntu}$ )	$Da_{ntu} = -4,589 + 0,497 * D_{bt} - 0,282 * R_{bt}$	0,95
17	Dày ngón tay áp út ( $Da_{ntau}$ )	$Da_{ntau} = -9,300 + 0,058 * D_{bt} + 0,931 * R_{bt}$	0,94
18	Dày ngón tay giữa ( $Da_{ntg}$ )	$Da_{ntg} = -2,476 + 0,337 * D_{bt} - 0,189 * R_{bt}$	0,75
19	Dày ngón tay trở ( $Da_{ntt}$ )	$Da_{ntt} = -0,746 + 0,500 * D_{bt} - 0,640 * R_{bt}$	0,71
20	Dày ngón tay cái ( $Da_{ntc}$ )	$Da_{ntc} = 0,240 + 0,634 * D_{bt} - 0,898 * R_{bt}$	0,75
21	Dày bàn tay ( $Da_{bt}$ )	$Da_{bt} = -1,550 + 0,419 * D_{bt} - 0,183 * R_{bt}$	0,96
22	Dày gập bàn tay ( $Da_{gbt}$ )	$Da_{gbt} = 1,382 + 0,377 * D_{bt} - 0,277 * R_{bt}$	0,70
23	Vòng nắm tay ( $V_{nt}$ )	$V_{nt} = 15,093 + 0,685 * D_{bt} - 0,740 * R_{bt}$	0,85
24	Chéo bàn tay ( $C_{lbt}$ )	$C_{lbt} = 4,117 + 0,405 * D_{bt} - 0,025 * R_{bt}$	0,80

**3.3.3 Xác định khoảng cỡ và số lượng cỡ số tối ưu**

Việc xác định số lượng cỡ số tối ưu nhằm thỏa mãn các yêu cầu:

- Đảm bảo trang phục có độ vừa vặn đáp ứng yêu cầu sử dụng
- Có tỉ lệ phục vụ (tần suất xuất hiện) cao nhất
- Đảm bảo số lượng cỡ số ít nhất đáp ứng yêu cầu kinh tế

Kết quả tính toán số lượng cỡ và tỉ lệ phục vụ của các cỡ số của đối tượng nam công nhân được thể hiện trên Bảng 5.

## Kết quả nghiên cứu KHCVN

**Bảng 5. Tỷ lệ phân bố cỡ số trong hệ thống kích thước bàn tay (%)**

Chiều rộng bàn tay (cm)	Chiều dài bàn tay (cm)				
	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5
9		3,77	4,22	2,88	2,00
10		<b>7,33</b>	<b>7,56</b>	<b>8,89</b>	2,88
11	<b>5,56</b>	<b>5,11</b>	<b>8,67</b>	<b>10,89</b>	<b>7,33</b>
12	1,77	<b>5,78</b>	<b>7,11</b>	4,88	2,00
Tổng	8,67	22,00	27,56	27,56	14,21
Tỷ lệ phục vụ 98,67%					

**Bảng 6. Đề xuất cỡ số tối ưu trong bảng hệ thống cỡ số bàn tay**

Chiều rộng (cm)	Chiều dài (cm)				
	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5
9					
10		7,33	7,56	8,89	
11	5,56	5,11	8,67	10,89	7,33
12		5,78	7,11		
Tổng	5,56	18,22	23,34	19,78	7,33
<b>Tần suất xuất hiện các cỡ tối ưu 74,23%</b>					

Kết quả nghiên cứu trong Bảng 5 cho thấy có thể lựa chọn được 10 cỡ số tối ưu đại diện cho không ít hơn 5% của mỗi nhóm chiều dài, chiều rộng bàn tay. Khi đã lựa chọn 10 cỡ số như vậy thì tỷ lệ phục vụ là 74,23% dân số thuộc địa bàn khảo sát trong phạm vi đề tài (Bảng 6).

#### IV. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu về kích thước bàn tay của nam công nhân tuổi từ 25 đến 30 tại thành phố Hồ Chí Minh cho thấy:

+ Kích thước chủ đạo trong hệ thống kích thước bàn tay là kích thước chiều dài và kích thước chiều rộng bàn tay.

+ Bước nhảy của kích thước chiều dài bàn tay là 1cm, chiều rộng bàn tay là 1cm.

+ Đề xuất được 10 cỡ số tối ưu trong hệ thống kích thước bàn tay với tỷ lệ phục vụ là 74,23%.

Kết quả nghiên cứu trên đây là cơ sở để thiết kế và sản xuất găng tay bảo hộ lao động đảm bảo độ vừa vặn và tiện nghi, đáp ứng nhu cầu thị trường trong nước. Có thể mở rộng phạm vi nghiên cứu để xây dựng hệ thống cỡ bàn tay cho người Việt Nam.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Trần Bích Hoàn, Lê Thúy Hằng, Lê Thị Ngọc Anh (2012), *Nghiên cứu đặc điểm giải phẫu phần trên cơ thể học sinh nữ tuổi 17 tại địa bàn Hà Nội*, Tạp chí Y – Dược học quân sự, Số 3/2012, trang 56-59.

[2]. Bùi Văn Huân, Nguyễn Mạnh Khôi, Cao Thị Kiên Chung (2015), *Nghiên cứu xây dựng hệ thống cỡ số bàn chân phụ nữ miền Bắc Việt Nam*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ các trường đại học, Số 104, trang 112-118.

[3]. Viện nghiên cứu khoa học kỹ thuật bảo hộ lao động (1986), *Atlas nhân trắc học người Việt Nam trong lứa tuổi lao động*, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật.

[4]. TCVN 5781:1994, *Phương pháp đo cơ thể người*.

[5]. Ochaee Kwon, Kihyo Jung, *Determination of key dimensions for a glove sizing system by analyzing the relationships between hand dimensions*.

[6]. Vũ Văn Hiền (2008), *Xây dựng phần mềm tính toán và phân cỡ kích thước cơ thể người Việt Nam phục vụ ngành công nghiệp may*, Viện Dệt May.

[7]. Nguyễn Đình Khoa (1975), *Phương pháp thống kê ứng dụng trong sinh học*, Trường Đại học tổng hợp.

[8]. Tiêu chuẩn ISO 15383:2001: *Găng tay chống cháy*.

# TÌNH HÌNH ĐAU THẮT LƯNG Ở CÔNG NHÂN LÁI XE BELLA TIẾP XÚC VỚI RUNG TOÀN THÂN

Nguyễn Thu Hà, Nguyễn Thị Toán  
Viện Sức khỏe Nghề nghiệp và Môi trường

Nghiên cứu được tiến hành nhằm tìm hiểu tình hình đau thắt lưng (ĐTL) ở công nhân tiếp xúc với rung toàn thân. 126 công nhân lái xe Bella và 102 các công nhân khác (không phải lái xe) được phỏng vấn, khám lâm sàng, chụp X-quang.

Kết quả nghiên cứu cho thấy: Rung xóc ở xe Bella vượt quá tiêu chuẩn cho phép ở các dải ốc ta tần số 4Hz, 8Hz, 16 Hz; với vận tốc rung từ 1,35-4,6cm/s ở tất cả các phương Z, X, Y và với gia tốc rung từ 0,7- 4,25m/s<sup>2</sup>. ĐTL chiếm một tỉ lệ khá cao trong công nhân lái xe Bella: 70,6% công nhân có tiền sử ĐTL trong quá trình lao động và tỉ lệ ĐTL tại thời điểm điều tra là 59,5%, cao gấp 5,26 lần trong tiền sử và 4,08 lần ở hiện tại so với nhóm các công nhân khác (p<0,001). ĐTL chủ yếu là dưới 7 ngày/đợt chiếm 69,7%; xuất hiện ĐTL chủ yếu là sau ca làm việc: 88,7%. Mức độ đau, tần số ĐTL ở nhóm công nhân lái xe cao hơn so với nhóm so sánh. Tỷ lệ giảm độ giãn cột sống thắt lưng ở nhóm nghiên cứu cao hơn hẳn nhóm so sánh (41,6% so với 21,9% với p<0,05). Hình ảnh X-quang bất thường ở nhóm nghiên cứu cao hơn nhóm so sánh (81,3% so với 72,0%). Đặc biệt hình ảnh về thoái hoá đốt sống thắt lưng có sự khác biệt rõ rệt (78,1% so với 36,0%) với nguy cơ mắc phải cao hơn 6,35 lần (OR) và với p<0,02.

Các tác giả khuyến nghị cần áp dụng các biện pháp để làm giảm tỷ lệ ĐTL ở các công nhân tiếp xúc với rung toàn thân.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lực lượng lái xe trong các ngành nghề hiện nay là rất lớn, chủ yếu tập trung vào đội ngũ lái xe vận tải ngành giao thông và xe máy thi công của các ngành xây dựng, khai thác than, khai thác đá...

Nhiều nghiên cứu cho thấy sức khỏe của các công nhân lái xe bị ảnh hưởng rất nhiều của các yếu tố có hại trong môi trường lao động, tư thế lao động và đặc biệt là phải tiếp xúc với yếu tố rung toàn thân thường là rung tần số thấp-yếu tố gây tác hại đặc trưng. Có nhiều bằng chứng cho thấy tỷ lệ

ĐTL ở những người lái xe cao hơn hẳn so với nhóm chứng. Điều này làm ảnh hưởng không nhỏ đến sức khỏe, cuộc sống, khả năng lao động, năng suất lao động của công nhân. Ở một số nước như Liên Xô cũ, Ba Lan, Tiệp Khắc, Pháp... thì bệnh do rung tần số thấp đã được xếp vào trong danh mục bệnh nghề nghiệp được bảo hiểm; ở Việt Nam trong số các bệnh nghề nghiệp đã được bảo hiểm thì chưa có bệnh này.

## II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Mô tả thực trạng đau thắt lưng ở công nhân lái xe Bella tiếp xúc với rung toàn thân.

## III. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 3.1. Đối tượng nghiên cứu:

- Địa điểm nghiên cứu: Nghiên cứu được tiến hành tại tỉnh Quảng Ninh.

- Đối tượng nghiên cứu:

+ Nhóm I (Nhóm nghiên cứu): 126 công nhân lái xe Bella

+ Nhóm II (Nhóm so sánh): 102 công nhân không phải lái xe (bảo vệ, thợ điện...)

### 3.2. Phương pháp nghiên cứu:

#### 3.2.1 Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu dịch tễ học mô tả cắt ngang, có so sánh.

## Kết quả nghiên cứu KHCVN

### 3.2.2 Phương pháp tính cỡ mẫu

Cỡ mẫu được tính theo công thức:

$$n = Z_{(\alpha,\beta)}^2 \times \frac{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)}{(p_1 - p_2)^2}$$

### 3.2.3 Phương pháp thu thập số liệu

\* Thu thập số liệu về điều kiện lao động đặc thù ở công nhân lái xe:

Trên ca bin xe đo đạc các chỉ tiêu:

- Đo gia tốc và vận tốc rung theo các phương X, Y, Z

- Đánh giá ecgônômi vị trí lao động

Các phương pháp đo đạc, đánh giá kết quả tuân theo thường quy kỹ thuật của Viện Y

học lao động và Vệ sinh môi trường (2009).

\* Thu thập số liệu về tình hình ĐTL ở các công nhân lái xe:

- Hỏi bệnh (theo bảng câu hỏi) về:

+ Thời gian ĐTL

+ Tình trạng bệnh - Mức độ đau

+ Tần số đau

+ Thời gian nghỉ việc do ĐTL

+ Điều kiện xuất hiện ĐTL

- Phần thăm khám:

+ Hình dạng cột sống

+ Tình trạng cơ cạnh cột sống

+ Các điểm đau nhói

+ Các nghiệm pháp: nghiệm pháp Schober và nghiệm pháp tay đất

+ Khám các dấu hiệu ép rễ thần kinh:

• Dấu hiệu Lasègue

• Điểm đau Valleix

- Cận lâm sàng: Chụp phim X-quang cột sống vùng thắt lưng (theo tư thế thẳng và nghiêng).

### 3.2.4 Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu được xử lý bằng phương pháp thống kê dịch tễ học trên chương trình EPIINFO và SPSS 15.0.

## IV. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

### 4.1. Điều kiện lao động đặc thù ở công nhân lái xe

Kết quả đo rung xóc tại xe Bella (Xem bảng 1) cho thấy:

- Vận tốc, gia tốc rung đo được khi có tải đều nhỏ hơn khi không tải đối với rung thẳng

**Bảng 1. Kết quả đo rung xóc tại xe Bella**

Tần số TB của dải ốc ta (Hz)			4	8	16	32	63
Gia Tốc (m/s <sup>2</sup> )	Phương Z	Có tải	0,70	0,80	1,40	2,20	4,00
		Không tải	0,85	1,10	1,80	3,50	4,15
		TCVN 5126-90	0,57	0,60	1,14	2,26	4,49
	Phương X	Có tải	1,20	1,85	3,60	4,45	8,50
		Không tải	1,48	2,25	4,15	5,80	11,55
	Phương Y	Có tải	1,15	2,00	3,40	4,40	9,00
Không tải		1,90	2,50	4,25	2,65	11,60	
Phương X, Y	TCVN 5126-90	0,80	1,62	3,20	6,38	12,76	
Vận Tốc (cm/s)	Phương Z	Có tải	3,90	2,10	1,35	1,00	1,10
		Không tải	4,60	2,45	3,20	1,10	0,95
		TCVN 5126-90	2,50	1,30	1,10	1,10	1,10
	Phương X	Có tải	3,36	3,80	3,80	2,85	3,00
		Không tải	4,45	4,35	4,60	3,15	3,15
	Phương Y	Có tải	3,40	3,50	3,65	3,00	2,80
Không tải		4,50	4,30	4,50	3,05	3,00	
Phương X, Y	TCVN 5126-90	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	

đứng, còn đối với rung nằm ngang thì ngược lại khi có tải vận tốc, gia tốc rung đo được lớn hơn khi không có tải.

- Rung xóc ở xe Bella vượt quá tiêu chuẩn cho phép (so với TCVN 5216-90) ở các dải ốc ta tần số 4Hz, 8Hz, 16Hz; với vận tốc rung từ 1,35-4,6cm/s ở tất cả các phương Z, X, Y và với gia tốc rung từ 0,7-4,25m/s<sup>2</sup>.

100% các công nhân được phỏng vấn đều cảm thấy khó chịu với rung xóc của xe khi làm việc. Kết quả nghiên cứu này của chúng tôi cũng phù hợp với nghiên cứu của nhiều tác giả khác trong nhiều năm qua khảo sát thấy các công nhân lái xe máy thi công và ô tô vận tải trên 10 tấn đều phải chịu ảnh hưởng của rung xóc vượt quá giới hạn tối đa cho phép ([5], [6]). Nghiên cứu về điều kiện lao động của công nhân lái máy kéo, Hoàng Văn Bình [2] thấy rung xóc trên máy kéo cũng có tần số 8-16Hz, với vận tốc rung từ 0,16-13,6m/s, vượt tiêu chuẩn cho phép nhiều lần.

Đánh giá ecgônômi vị trí lao động của công nhân lái xe cho thấy tư thế ngồi lái của các công nhân lái xe là tương đối thuận lợi. Tuy nhiên các ghế ngồi lái xe của công nhân tuy có chiều cao ở mức độ vừa phải nhưng tựa lưng đều hỏng, không điều chỉnh được và với chế độ làm việc là 3 ca/ngày, mỗi một ca lái xe chạy khoảng 14-15 chuyến với cung độ 3500-3800 mét; thời gian phải ngồi lái xe trực tiếp trong mỗi ca khoảng từ 5-6 giờ thì đây cũng là một yếu tố không có lợi cho vùng thắt lưng của các công nhân lái xe.

Như vậy các công nhân lái xe phải làm việc trong một điều kiện đặc biệt là tiếp xúc với rung toàn thân trong suốt thời gian lao động với một tư thế ngồi bắt buộc khi làm việc-đây chính là yếu tố nghề nghiệp đặc thù ảnh hưởng xấu đến vùng cột sống của các công

**Bảng 2. Kết quả đo một số chỉ số ecgônômi vị trí lao động**

TT	Các số đo	Kích thước (cm)
1	Rộng ghế	51
2	Sâu ghế	42
3	Cao tựa ghế phần tựa vào lưng trên	46
4	Cao tựa ghế phần tựa vào thắt lưng	26
5	Khoảng cách tay-nút điều khiển gần nhất	60
6	Khoảng cách tay-nút điều khiển xa nhất	77
7	Khoảng cách mặt ghế-phanh chân	29
8	Khoảng cách mặt ghế-ga	40

nhân lái xe mà đặc biệt là vùng thắt lưng. Trong khi đó các công nhân nhóm II là nhóm các công nhân khác, tính chất công việc của nhóm các công nhân này tuy khác nhau nhưng có một đặc điểm chung là không phải tiếp xúc với rung toàn thân. Đây là điểm khác nhau cơ bản giữa hai nhóm nghiên cứu của chúng tôi.

### 4.2. Tình hình đau thắt lưng ở công nhân lái xe

Nghiên cứu tiến hành trên 126 công nhân lái xe (nhóm I) và 102 nhóm các công nhân khác không phải lái xe (nhóm II). Không có sự khác biệt về tuổi đời và tuổi nghề của công nhân giữa hai nhóm (xem Bảng 3).

Điều tra 126 công nhân lái xe Bella thấy 89 công nhân đã từng có ĐTL trong thời gian làm việc (chiếm 70,6%) và hiện tại tại thời điểm điều tra có 75 công nhân lái xe có ĐTL (chiếm 59,5%). Ở nhóm công nhân không phải lái xe có 32 công nhân (chiếm 31,4%) có tiền sử ĐTL và 27 công nhân (chiếm 26,5%) có ĐTL tại thời điểm điều tra trong số 102 đối tượng nghiên cứu. Kết quả này cho ta thấy tỉ lệ ĐTL ở nhóm công nhân lái xe cao, cao gấp 5,26 lần trong tiền sử và 4,08 lần ở hiện tại so với nhóm công nhân không phải lái xe với  $p < 0,001$ .

Tỷ lệ ĐTL của công nhân lái xe Bella theo nghiên cứu của chúng tôi là cao hơn so với nghiên cứu của Nguyễn

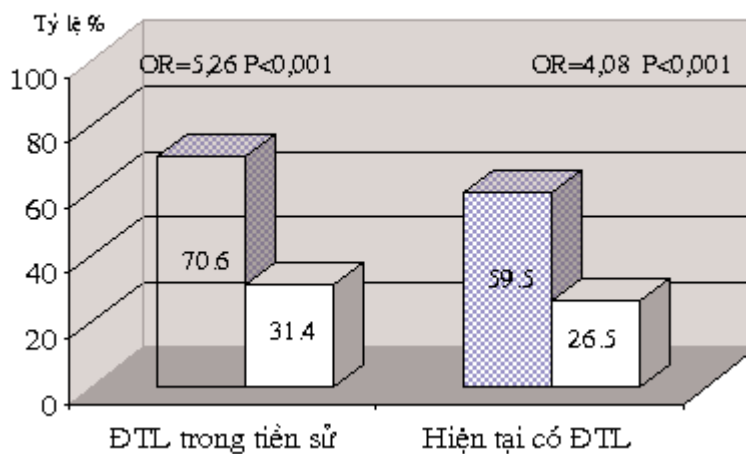
## Kết quả nghiên cứu KHCVN

**Bảng 3. Đặc điểm đối tượng nghiên cứu**

TT	Đặc điểm đối tượng nghiên cứu	Nhóm I	Nhóm II	p
1	Tổng số đối tượng	126	102	
2	Tuổi đời (năm)	42 ± 4	42 ± 6	>0,05
3	Tuổi nghề (năm)	18 ± 4	19 ± 6	>0,05

Duy Thiết, 1976 [5] cũng nghiên cứu về tỷ lệ ĐTL ở công nhân lái xe Bella cho thấy tỷ lệ này là 29%. Nghiên cứu của Nguyễn Xuân Đỉnh [4] cho thấy 16,7% công nhân lái xe tải có đau cột sống thắt lưng (CSTL) và theo Phạm Đức Thủy [6] thì ĐTL do ảnh hưởng của rung xóc là 13,27%. Theo số liệu của Coerman R., 1970 [8] thì tỷ lệ ĐTL ở những người lái máy kéo là 70% và theo nghiên cứu của Nakata M. [9] thì tỷ lệ này là 62%. Rufa'i AA, nghiên cứu trên 200 lái xe tuổi từ 19-64 cho thấy: tỷ lệ lái xe có ĐTL là 73,5%; 74% có ảnh hưởng đến hoạt động lái xe và có mối liên quan giữa ĐTL với lái xe làm việc trên 15h/ngày [10]. Bovenzi M nghiên cứu cho thấy có sự tích lũy ĐTL ở 537 lái xe [7].

Nhiều tác giả nghiên cứu và cũng đã khẳng định có mối liên quan giữa ĐTL với tuổi đời và tuổi nghề của công nhân. Nhưng trong nghiên cứu của chúng tôi tỷ lệ ĐTL nhìn chung cũng tăng dần theo nhóm tuổi đời và tuổi nghề ở cả trong tiền sử và hiện tại (Xem Hình 1).



**Hình 1. Tỷ lệ đau thắt lưng của công nhân**

Trong nghiên cứu của chúng tôi, ĐTL kéo dài trên 7 tuần ở công nhân lái xe là 12,4%. Tỷ lệ này cao gấp 2,12 lần so với nhóm các công nhân khác ( $p > 0,05$ ) và cũng cao hơn so với một vài nghiên cứu khác. Theo Frymoyer thì ĐTL mạn tính chiếm 5% trong tổng số trường hợp ĐTL. Theo một báo cáo từ Phần Lan thì tỷ lệ này là 3,6% vào năm 1964 và 7,1% vào năm 1976. Rowland G.H. và cộng sự, John DW cho biết số người ĐTL mạn tính chiếm khoảng 10% tổng số những người ĐTL [1] (Xem bảng 4).

Mức độ ĐTL ở các công nhân chủ yếu là mức 1. ĐTL ở mức 2 và 3 ở nhóm I có tỷ lệ cao hơn nhóm II. ĐTL mức 4, 5 chỉ gặp ở nhóm I, không gặp trường hợp nào ở nhóm II (Xem bảng 5).

Tần số xuất hiện ĐTL ở các công nhân lái xe chủ yếu là ở mức 2 (43,8%) và mức 3 (28,1%). Các công nhân ở nhóm khác thì tần số xuất hiện ĐTL lại chủ yếu là mức 1 và mức 2 (46,9% và 40,6%). Công nhân lái xe có tần số xuất hiện ĐTL mức 3, 4 cao; cao gấp 3,78 lần (mức 3) và 6,79 lần (mức 4) so với công nhân nhóm II có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ); có lẽ là do ảnh hưởng đặc thù của điều kiện lao động làm thuận lợi cho việc xuất hiện ĐTL ở nhóm công nhân lái xe (Xem bảng 6).

Như đã phân tích ở trên, tuy tỷ lệ ĐTL ở công nhân lái xe là khá cao nhưng mức độ đau là



**Bảng 4. Phân bố thời gian đau thắt lưng**

TT	Thời gian đau	Nhóm I		Nhóm II		OR	p
		n	%		%		
1	<7 ngày	62	69,7	0,64	78,2	0,64	>0,05
2	7 ngày-7 tuần	16	17,9	1,18	15,6	1,18	
3	> 7 tuần	11	12,4	2,12	6,2	2,12	
	Chung	89	100		100		

**Bảng 5. Tình trạng bệnh - mức độ đau thắt lưng**

TT	Mức đau	Nhóm I		Nhóm II		OR	p
		n	%	n	%		
1	Mức 1	48	53,9	24	75,0	0,39	> 0,05
2	Mức 2	30	33,7	6	18,8	2,2	
3	Mức 3	7	7,9	2	6,2	1,28	
4	Mức 4	3	3,4	0	0	-	
5	Mức 5	1	1,1	0	0	-	
	Chung	89	100	32	100		

**Bảng 6. Tần số đau**

TT	Tần số đau	Nhóm I		Nhóm II		OR	p
		n	%				
1	Mức 1	9	10,1	0,13	>0,05	0,13	>0,05
2	Mức 2	39	43,8	1,14	>0,05	1,14	>0,05
3	Mức 3	25	28,1	3,78	<0,05	3,78	<0,05
4	Mức 4	16	18,0	6,79	<0,05	6,79	<0,05
	Chung	89	100	32	100		

ở mức nhẹ và thời gian đau không quá kéo dài nên đa số công nhân không phải nghỉ việc vì lý do ĐTL (Xem bảng 7).

ĐTL chủ yếu liên quan tới lao động mà phần lớn các công nhân xuất hiện ĐTL chủ yếu sau một ca làm việc. Điều này chứng tỏ do tác động của công việc làm thuận lợi cho sự xuất hiện ĐTL ở các công nhân; tuy vậy về mức độ ảnh hưởng của ĐTL đến hai

nhóm công nhân là khác nhau. Ngoài ra ĐTL cũng còn liên quan đến các yếu tố khác như sau khi mang vác nặng, vận động bất thường cột sống thắt lưng hay khi thay đổi thời tiết. (xem Bảng 8).

Kết quả khám lâm sàng về tình trạng cột sống thắt lưng và các cơ cạnh cột sống của tất cả các trường hợp ĐTL cho thấy ở nhóm I: 23,6% có cơ cơ hoặc tăng trương lực cơ cạnh cột sống, tỉ lệ này ở nhóm II là 18,8%; vẹo cột sống có ĐTL chiếm một tỉ lệ rất nhỏ 1,1% và chỉ gặp ở nhóm I. Những thay đổi này của khối cơ cạnh cột sống và cột sống là những trạng thái chống đỡ hoặc phản ứng lại với hiện tượng đau tại vùng cột sống thắt lưng (Xem Hình 2).

Qua tiến hành đo khoảng cách tay-đất và nghiệm pháp Schober cho các đối tượng nghiên cứu. Kết quả cho thấy: ĐTL gây hạn chế động tác cúi lưng chiếm 38,2% ở các công nhân nhóm I; tỉ lệ này cao hơn so với công nhân nhóm II (18,8%) và 41,6% công nhân nhóm I tại thời điểm điều tra có giảm độ giãn cột sống so với 21,9% công nhân nhóm II và sự khác biệt này ở hai nhóm là có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ).

Tại thời điểm điều tra chúng tôi thấy số công nhân có ĐTL có hội chứng ép rễ chỉ chiếm một tỉ lệ nhỏ (đau dọc đường đi của dây thần kinh ngồi; đau tăng khi ho, hắt hơi, dấu hiệu Lasegue (+), điểm đau Valleix (+)...). Đây là những triệu

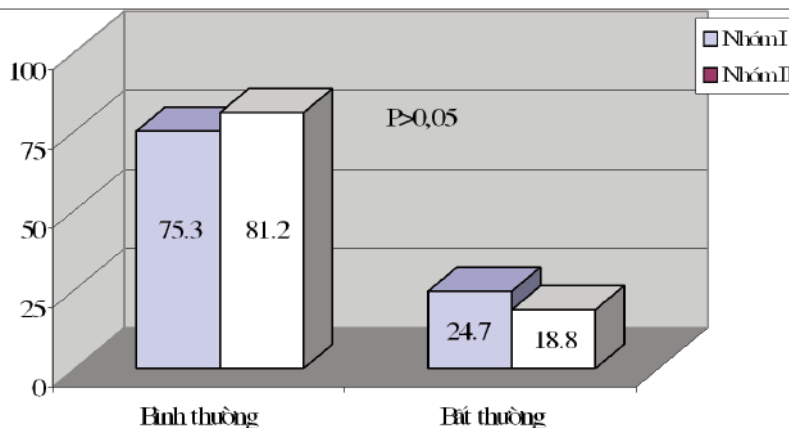
## Kết quả nghiên cứu KHCVN

**Bảng 7. Thời gian nghỉ việc do đau thắt lưng**

TT	Thời gian nghỉ việc	Nhóm I		Nhóm II		OR	p
		n	%	n	%		
1	Không nghỉ	70	78,7	26	81,3	0,85	> 0,05
2	Có nghỉ	19	21,3	6	18,7	1,18	
	Mức 1	8	9,0	4	12,5	0,69	
	Mức 2	6	6,7	2	6,2	1,08	
	Mức 3	2	2,2	0	0	-	
	Mức 4	3	3,4	0	0	-	
	Chung	89	100	32	100		

**Bảng 8. Điều kiện xuất hiện đau thắt lưng**

TT	Điều kiện xuất hiện ĐTL	Nhóm I		Nhóm II		OR	p
		n	%	n	%		
1	Trong lúc làm việc	7	7,9	5	> 0,05	0,46	> 0,05
2	Sau ngày làm việc	79	88,7	24	75,0	2,63	
3	Sau mang vác nặng	8	9,0	1	3,1	3,06	
4	Vận động bất thường CSTL	2	2,2	3	9,4	0,22	
5	Thay đổi thời tiết	19	21,3	10	3,1	0,6	
6	Do lao động và cả khi thay đổi thời tiết	16	18	5	15,6	1,18	



**Hình 2. Tình hình cột sống và cơ cạnh cột sống**

chứng rất có giá trị trong chẩn đoán lâm sàng thoát vị đĩa đệm (Xem bảng 9).

Chụp X - quang cột sống thắt lưng (thẳng và nghiêng) cho một số đối tượng thuộc hai nhóm nghiên cứu có triệu chứng ĐTL chúng tôi thấy những hình ảnh X - quang bất thường khá phổ biến ở cả hai nhóm. Hình ảnh X - quang bất thường ở nhóm I nhìn chung cao hơn hình ảnh X - quang bất thường ở nhóm II. Tuy vậy, hầu hết các tác giả nghiên cứu về các hình ảnh X - quang của cột sống trong ĐTL đều nhận xét: nhìn chung những hình ảnh bất thường trên X - quang cơ bản đều liên quan rất yếu đến ĐTL. Có tác giả còn cho rằng đại đa số các bất thường bẩm sinh vùng cột sống thắt lưng (gai đôi S1, cùng hoá L5...) đều có ý nghĩa rất ít và hầu như không phải là nguyên nhân gây ĐTL, tuy vậy sự bất thường này có thể làm tăng tỷ lệ thoái hóa đĩa đệm ở đốt sống trên nó [1]. Trong nghiên cứu của chúng tôi hiện tượng này gặp khá phổ biến ở nhóm I (6 trường hợp) trong khi đó ở nhóm II chỉ có 1 trường hợp. Hình ảnh hay gặp nhất ở cả hai nhóm là thoái hoá cột sống thắt lưng: 25 trường hợp ở nhóm I và 9 trường hợp ở nhóm II, sự khác biệt giữa hai nhóm về tỷ lệ này là có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,02$ ). Thoái hoá đĩa đệm các đốt sống thắt lưng ở nhóm I có 2 trường hợp, nhóm II có 2 trường hợp, xẹp đĩa đệm 3 trường hợp ở nhóm I và 2 trường hợp ở nhóm II và

**Bảng 9. Khoảng cách tay đất và độ giãn cột sống**

TT		Nhóm I		Nhóm II		OR	P
		n	%	n	%		
1	Khoảng cách tay-đất						
	Bình thường	55	61,8	26	81,2		<0,05
	Bất thường	34	38,2	6	18,8	2,68	
2	Độ giãn cột sống						
	Bình thường	52	58,4	25	78,1		<0,05
	Bất thường	37	41,6	7	21,9	2,54	

**Bảng 10. Hình ảnh X quang cột sống thắt lưng**

TT	Hình ảnh X quang	Nhóm I		Nhóm II		OR	p
		n	%	n	%		
1	Bình thường	6	18,7	7	28,0		
2	Bất thường	26	81,3	18	72,0	1,21	>0,05
3	Thoái hoá đốt sống	25	78,1	9	36,0	6,35	<0,02
4	Thoái hoá đĩa đệm	2	6,2	2	8,0	0,77	>0,05
5	Xẹp đĩa đệm	3	9,4	2	8,0	1,19	>0,05
6	Gai đôi S1	4	12,5	1	4,0	3,43	>0,05
7	Cứng hoá L <sub>5</sub>	2	6,2	0	0	-	
	Σ	32		25			

sự khác biệt về tỷ lệ này ở hai nhóm là không có ý nghĩa thống kê.

Theo nghiên cứu của Lê Đại [3]: tỷ lệ biến dạng cột sống ở công nhân lái máy kéo là 71,6%. Coermann R., 1970 [7] đã chụp phim cột sống cho công nhân lái xe chịu tác động của tần số rung cộng hưởng 4 - 5 Hz thì thấy cột sống bị biến dạng và lệch quá nhiều, tới 0,6 cm. Chụp phim cột sống cho 22 công nhân lái xe tải đau cột sống thắt lưng thấy 5/22 trường hợp có vôi hoá đơn thuần, 11/22 trường hợp có vôi hoá mỡ xương [4].

## V. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

### 5.1 Kết luận

- Trong quá trình lao động Công nhân lái xe Bella phải tiếp xúc với rung toàn thân về Rung xóc vượt quá tiêu chuẩn cho phép ở các dải octa tần số 4Hz, 8Hz, 16Hz; với vận tốc rung từ 1,35-4,6 cm/s ở tất cả các phương Z, X, Y và với gia tốc rung từ 0,7- 4,25m/s<sup>2</sup>.

- ĐTL chiếm một tỉ lệ khá cao trong công nhân lái xe Bella: 70,6% công nhân có tiền sử ĐTL trong quá trình lao động và tỉ lệ ĐTL tại thời điểm điều tra là 59,5%, cao gấp 5,26 lần trong tiền sử và 4,08 lần ở hiện tại so với nhóm các công nhân khác không lái xe (p<0,001).

- ĐTL chủ yếu là dưới 7 ngày/đợt chiếm 69,7%; xuất hiện ĐTL chủ yếu là sau ca làm việc: 88,7%.

- Mức độ ĐTL của công nhân lái xe cao hơn nhóm so sánh đặc biệt ở mức 2, 3, 4 và 5. Tần số đau của công nhân lái xe cao hơn nhóm so sánh, đặc biệt ở các mức 3 và 4: chênh lệch tỷ lệ là 28,1% so với 9,4% (mức 3 với p<0,05) và 18% so với 3,1% (mức 4 với p<0,05).

- Tỷ lệ bất thường ở cột sống của nhóm công nhân lái xe cao hơn nhóm so sánh (24,3% so với 18,8%) tuy nhiên sự khác biệt chưa rõ rệt với p>0,05; tỷ lệ giảm độ giãn cột sống thắt lưng ở nhóm nghiên

## Kết quả nghiên cứu KHCHN



cứu cao hơn hẳn nhóm chứng (41,6% so với 21,9% với  $p < 0,05$ ).

- Hình ảnh X - quang bất thường ở nhóm nghiên cứu cao hơn nhóm so sánh (81,3% so với 72,0%). Đặc biệt hình ảnh về thoái hoá đốt sống thắt lưng có sự khác biệt rõ rệt (78,1% so với 36,0%) với nguy cơ mắc phải cao hơn 6,35 lần (OR) và với  $p < 0,02$ .

### 5.2 Khuyến nghị

Cần áp dụng các giải pháp ergonomi để làm giảm tỷ lệ ĐTL ở công nhân lái xe

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Lê Thế Biểu (2001), *Nghiên cứu tình hình ĐTL ở một số đối tượng lao động và đơn vị quân đội thuộc tỉnh Hải Dương - Quảng Ninh*, Luận án tiến sĩ Y học.

[2]. Hoàng Văn Bình và cộng sự (1983), “Điều kiện lao động của công nhân lái máy kéo trên địa hình đồng bằng”, Công trình nghiên cứu Y học lao động nông nghiệp, Viện Vệ sinh dịch tễ học, trang 41.

[3]. Lê Đại và cộng sự (1983), “Sơ bộ tìm hiểu ảnh hưởng rung xóc tới cột sống của công nhân lái máy kéo”, Công trình nghiên cứu Y học lao động nông nghiệp, Viện Vệ sinh dịch tễ học, trang 48.

[4]. Nguyễn Xuân Đính và cộng sự (1985), *Tình hình sức khỏe và bệnh tật công nhân lái xe vận tải hàng hoá và hành khách trong ngành giao thông vận tải*, Đề tài 34B-03-03-01 thuộc chương trình nghiên cứu khoa học cấp Bộ Giao thông vận tải 34B-03.

[5]. Phạm Đức Thuỷ, Nguyễn Thị Toán và cộng sự (1998), *Điều tra cơ bản về thực trạng*

*sức khỏe công nhân lái tàu hoả, xe máy thi công và ô tô vận tải trên 10 tấn*, Thuộc dự án: Điều tra cơ bản về thực trạng sức khỏe của công nhân làm một số nghề công việc nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm và đặc biệt nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm, Đề tài nghiên cứu khoa học.

[6]. Phạm Hải Yến và cộng sự (1995), *Xác định danh mục nghề nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm ngành Giao thông vận tải*, Công trình nghiên cứu khoa học.

[7]. Bovenzi M, Schust M, Menzel G et al (2015), *Relationships of low back outcomes to internal spinal load: a prospective cohort study of professional drivers*, *Int Arch Occup Environ Health*. 2015 May;88(4):487-99. doi: 10.1007/s00420-014-0976-z. Epub 2014 Sep 14.

[8]. Coermann R. (1970), *Mechanical vibration*, ILO, Geneva, pp. 760-763.

[9]. Nakata M (1987), *Labor of freight-container tractor drive and Low Back Pain. Characteristics of the low back pain through clinical findings*, Department of preventive Medicine, Shiga University of Medical Science, Sangyo Igaku, 29 (4):279-91.

[10]. Rufa'i AA, Sa'idu IA, Ahmad RY et al (2013), *Prevalence and risk factors for low back pain among professional drivers in Kano, Nigeria*, *Arch Environ Occup Health*. 2013 Nov 12.

# NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ AN TOÀN TRONG SỬ DỤNG LASER CÔNG NGHIỆP

CN. Võ Thành Nhân  
Phân viện Bảo hộ lao động và Bảo vệ môi trường Miền Nam

Nguồn năng lượng laser là một nguồn năng lượng mới đang được sử dụng rộng rãi trong sản xuất công nghiệp. Chính vì thế vấn đề an toàn trong việc sử dụng vận hành các thiết bị có sử dụng nguồn năng lượng này cần phải được quan tâm. Đề tài 214/03/VBH “Nghiên cứu đánh giá mức độ an toàn trong sử dụng laser công nghiệp” đã tiến hành khảo sát và đo đạc cường độ bức xạ laser tại một số nhà máy. Qua đó, đánh giá mức độ an toàn trong sử dụng laser tại các nhà máy này. Đề tài cũng đã xây dựng tài liệu hướng dẫn an toàn sử dụng laser công nghiệp và xây dựng dự thảo tiêu chuẩn sử dụng an toàn laser công nghiệp.

## I. MỞ ĐẦU

Ngày nay nguồn năng lượng laser đã được sử dụng trong tất cả các lĩnh vực của xã hội từ y học, công nghiệp, quân sự, dân dụng... Đây là một nguồn năng lượng mới được ứng dụng vào sản xuất và hiện tại ở Việt Nam chưa có một tiêu chuẩn an toàn nào để đánh giá mức độ an toàn cũng như các quy trình vận hành, sử dụng an toàn các thiết bị có sử dụng nguồn năng lượng laser này. Chính vì vậy, việc nghiên cứu về các vấn đề an toàn cũng như biên soạn các tài liệu hướng dẫn sử dụng an toàn laser cần phải được quan tâm và thực hiện để góp phần bảo đảm an toàn cho người lao động khi vận hành các thiết bị có nguồn năng lượng laser tại các cơ sở sản xuất công nghiệp.

## II. MỤC TIÊU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Mục tiêu nghiên cứu

- Đánh giá mức độ an toàn trong sử dụng nguồn laser công nghiệp ở một số doanh nghiệp khu vực phía Nam.

- Nghiên cứu triển khai ứng dụng tiêu chuẩn ANSI về an toàn laser để xây dựng quy trình đánh giá mức độ an toàn laser, biên soạn hướng dẫn an toàn sử dụng nguồn laser công nghiệp và xây dựng dự thảo tiêu chuẩn an toàn sử dụng laser.

### 2.2. Nội dung nghiên cứu

Nội dung nghiên cứu bao gồm các vấn đề sau:

- Khảo sát sử dụng laser công nghiệp tại cơ sở.

- Xây dựng quy trình đánh giá mức độ an toàn trong sử dụng laser công nghiệp.

- Đo đạc đánh giá mức độ an toàn laser công nghiệp, biện pháp tổ chức khi sử dụng.

- Xây dựng tài liệu hướng dẫn sử dụng an toàn laser công nghiệp và đề xuất dự thảo tiêu chuẩn sử dụng an toàn laser công nghiệp.

### 2.3. Phương pháp nghiên cứu

\* Cách tiếp cận đề tài:

- Thu thập dữ liệu về an toàn sử dụng nguồn laser trong công nghiệp, các tài liệu về bản chất, đặc tính và các mối nguy hại do laser mang đến.

- Phân tích các mối nguy hiểm do laser mang đến và đề xuất các biện pháp an toàn cần áp dụng.

- Việc đánh giá dựa trên tiêu chuẩn: American National Standard for Safe Use of Lasers (ANSI Z136.1-2007) – Tiêu chuẩn quốc gia Hoa Kỳ.

## Kết quả nghiên cứu KHCHN

\* Phương pháp nghiên cứu:

- Phương pháp nghiên cứu lý thuyết: thông qua việc tra cứu, hồi cứu, sưu tầm các tài liệu có liên quan như sách, báo cáo khoa học, các công trình nghiên cứu về bức xạ laser trong và ngoài nước liên quan đến con người đã được thực hiện...

- Phương pháp chuyên gia: lấy ý kiến chuyên gia về an toàn laser.

- Phương pháp khảo sát thực nghiệm tại các cơ sở sử dụng nguồn laser để đánh giá mức độ an toàn trong quá trình sử dụng chúng.

- Phương pháp thực nghiệm:

+ Sử dụng máy đo công suất laser để xác định công suất của các nguồn laser đã và đang được sử dụng tại các cơ sở, từ đó đánh giá mức độ nguy hại đối với người lao động.

+ Việc đo đạc các thông số được thực hiện bằng máy đo UVX Digital Radiometer.

- Phương pháp thống kê:

+ Tính toán, xử lý số liệu: Số liệu được xử lý trên máy vi tính bằng phần mềm Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel

+ Đánh giá kết quả: Nhóm nghiên cứu đề tài tiến hành phân tích, nhận xét và đánh giá kết quả nghiên cứu, đồng thời kiến nghị một số giải pháp cải thiện môi trường lao động cho công nhân tại các cơ sở sản xuất có sử dụng nguồn năng lượng laser.

- Phương pháp ngoại suy:

Từ công thức tính năng lượng  $E = hc/\lambda$ , ta nhận thấy rằng năng lượng càng cao khi bước sóng càng ngắn và ngược lại.

Laser là chữ viết tắt của cụm từ Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (khuếch đại ánh sáng bằng bức xạ kích thích), cụm từ này nêu rõ những sự kiện chính của quá trình sinh ra ánh sáng laser. Theo trình tự đơn giản hóa nhất, một nguồn năng lượng kích thích các nguyên tử trong môi trường hoạt động (chất khí, chất đặc, chất lỏng) để phát ra một bước sóng ánh sáng đặc biệt. Ánh sáng sinh ra được khuếch đại

nhờ một hệ thống phản hồi quang học nó làm cho chùm sáng phản xạ qua lại trong môi trường hoạt động để làm tăng độ đồng pha cho đến khi ánh sáng được phát ra là một chùm tia laser.

Các tác hại của laser: Các tác hại chính mà laser gây ra cho con người là:

- Tổn hại cho mắt và da.
- Mối nguy về điện
- Nguy hiểm hóa chất
- Nén khí
- Gây ô nhiễm không khí
- Đông lạnh chất lỏng
- Nguy hiểm về lửa

**Bảng 1. Ảnh hưởng sinh học của laser**

Miền phổ quang sinh học (Dải CIE)	Ảnh hưởng đến mắt	Ảnh hưởng đến da
Tử ngoại C (200-280nm)	Quang sưng hoa	Ban đỏ (cháy nắng) Ung thư da
Tử ngoại B (280-315 nm)	Quang sưng hoa	Ban đỏ (cháy nắng) Tăng lão hóa da, sạm da
Tử ngoại A (315-400nm)	Quang hóa tử ngoại Đục nhãn mắt	Sạm đen Cháy da
Khả kiến (400-780nm)	Thương tổn võng mạc do nhiệt và quang hóa Giảm thị lực màu sắc và nhìn đêm	Cháy da Phản ứng nhạy sáng
Hồng ngoại A (780-1400 nm)	Cháy võng mạc Đục nhãn mắt	Cháy da
Hồng ngoại B (1400-3.000nm)	Cháy giác mạc Toe thủy dịch Đục nhãn hồng ngoại	Cháy da
Hồng ngoại C (3.000-1.000.000nm)	Cháy giác mạc	Cháy da

Phân loại laser theo mức độ nguy hại: Hiện nay ở Việt Nam chưa có tiêu chuẩn nào phân loại mức độ nguy hại của laser nên trong đề tài này nhóm nghiên cứu đã sử dụng tiêu chuẩn quốc gia Hoa Kỳ ANSI (American National Standards Institute) để phân loại mức độ nguy hại laser.

Tiêu chuẩn ANSI Z136.1-2007 đã phân loại các mức nguy hại của laser như sau:

### Nhóm 1

Tia laser được xem là không có khả năng sinh ra lượng bức xạ gây hại, do đó được xem là an toàn trong điều kiện làm việc bình thường. Thông thường, những laser Nhóm 1 không cần các biện pháp an toàn và kiểm soát. Tuy nhiên, nhiều laser trong nhóm 1 vẫn được gắn biển cảnh báo cấm hoặc hạn chế tiếp xúc trực tiếp với các bức xạ laser.

### Nhóm 1M

Tia laser được xem là không có khả năng gây nguy hại trong quá trình hoạt động bình thường, trừ khi chùm tia được xem bằng một dụng cụ quang học như một kính lúp hoặc kính viễn vọng. Tuy nhiên, laser nhóm 1M có công suất lớn hơn nhóm 1 nhưng không vượt quá công suất laser nhóm 3B. Nhóm 1M gồm các laser không có khả năng phá hỏng mắt người. Laser trong nhóm 1 và 1M có bước sóng ( $\lambda > 0,7\mu\text{m}$ ).

### Nhóm 2

Laser nhóm 2 là laser công suất thấp, phát ra một phần phổ của vùng ánh sáng khả kiến ( $0,4 - 0,7\mu\text{m}$ ) nhưng không

vượt quá công suất 1mW với thời gian phơi sáng là 0,25 giây. Đối với nhóm laser này, chúng có khả năng gây nguy hại đối với mắt nếu thời gian phơi sáng lớn hơn 0,25 giây.

### Nhóm 2M

Laser nhóm 2M cũng là các laser phát ra một phần phổ của vùng ánh sáng khả kiến ( $0,4 - 0,7\mu\text{m}$ ). Xét về mặt công suất thì laser nhóm 2M có công suất lớn hơn nhóm 2 nhưng không vượt quá công suất laser nhóm 3B. Giống như các laser nhóm 2, laser nhóm 2M an toàn khi quan sát nhưng không được sử dụng trong các thiết bị quang học gây phản ứng khó chịu tự nhiên đối với ánh sáng chói, cần bảo vệ mắt khỏi bị phá hỏng võng mạc.

### Nhóm 3R

Laser nhóm 3R có khả năng gây nguy hại theo một số điều kiện quan sát trực tiếp và phản xạ gương, nhưng khả năng gây hại không đáng kể. Laser nhóm 3R không gây ra nguy cơ hỏa hoạn hoặc những nguy hiểm về phản xạ khuếch tán. Công suất của tia laser nhóm 3R gấp 5 lần công suất laser nhóm 1, tương đương 5mW (công suất cho các bước sóng ngắn hơn  $0,4\mu\text{m}$  (UV laser) hoặc dài hơn  $0,7\mu\text{m}$  (IR laser)) hoặc gấp 5 lần công suất laser nhóm 2 (bước sóng laser có thể nhìn thấy  $0,4 - 0,7\mu\text{m}$ )

### Nhóm 3B

Laser nhóm 3B là laser có công suất khoảng 5mW – 500mW. Việc quan sát các laser nhóm này trong điều kiện phản xạ trực tiếp chùm và gương là

nguy hiểm. Sự phản xạ khuếch tán thường không gây nguy hiểm, ngoại trừ laser có công suất lớn hơn lớp 3B. Một tia laser nhóm 3B bình thường không có khả năng gây hỏa hoạn.

### Nhóm 4

Laser nhóm 4 là laser có công suất cao trên 500mW. Khi tiếp xúc trực tiếp với các tia laser thường gây nguy hiểm cho mắt và da. Laser nhóm 4 có thể gây nguy hiểm về hỏa hoạn (bức xạ điện  $> 2\text{W}/\text{cm}^2$  là một nguy cơ đánh lửa). Ngoài ra, các tia laser có thể tạo ra các chất gây ô nhiễm độc hại trong không khí và có nguồn cung cấp năng lượng điện áp cao có thể gây tử vong. Do đó, cần đặt toàn bộ đường dẫn chùm tia laser vào đường ống được bao bọc để giảm mối nguy hiểm.

Việc phân loại các lớp nguy hại laser như trên được sử dụng phù hợp cho các nhà chế tạo thiết bị và để phân loại các nguồn laser không được nhà sản xuất phân loại hoặc mất. Mức phơi nhiễm tối đa cho phép được qui định trong Bảng 2,3,4,5:



Ảnh minh họa: nguồn Internet

## Kết quả nghiên cứu KHCN

**Bảng 2. Phơi nhiễm tối đa cho phép của mắt khi tiếp xúc với chùm tia laser của nguồn điểm**

Bước sóng $\lambda$ ( $\mu\text{m}$ )	Thời gian phơi nhiễm t (s)	Phơi nhiễm tối đa cho phép (MPE)	
		$\text{J.cm}^{-2}$	$\text{W.cm}^{-2}$
<b>Vùng tử ngoại</b> 0,180 – 0,400			
Nhiệt 0,180 – 0,400	$10^{-9} - 10$	$0,56.t^{0,25}$	
Quang hóa 0,180 – 0,302	$10^{-9} - 3.10^4$	$3.10^{-3}$	
0,302 – 0,315	$10^{-9} - 3.10^4$	$10^{200(\lambda-0,295)}.10^{-4}$	
0,315 – 0,400	$10 - 3.10^4$	1,0	
<b>Vùng khả kiến</b> 0,400 – 0,700	$10^{-3} - 10^{-11}$	$1,5.10^{-8}$	
0,400 – 0,700	$10^{-11} - 10^{-9}$	$2,7.t^{0,75}$	
0,400 – 0,700	$10^{-9} - 18.10^{-6}$	$5.10^{-7}$	
0,400 – 0,700	$18.10^{-6} - 10$	$1,8.t^{0,75}.10^{-3}$	$10^{-3}$
0,400 – 0,700	$10^{-3}.10^4$		
Nhiệt 0,450 – 0,500	$10 - T_1$		$10^{-3}$
Quang hóa 0,400 – 0,450	$10 - 100$	$10^{-2}$	
0,450 – 0,500	$T_1 - 100$	$C_B.10^{-2}$	
0,400 – 0,500	$100 - 3.10^4$		$C_B.10^{-4}$
<b>Vùng hồng ngoại gần</b> 0,700 – 1,050	$10^{-13} - 10^{-11}$	$1,5.C_A.10^{-8}$	
0,700 – 1,050	$10^{-11} - 10^{-9}$	$2,7.C_A.t^{0,75}$	
0,700 – 1,050	$10^{-9} - 18.10^{-6}$	$5,0.C_A.10^{-7}$	
0,700 – 1,050	$18.10^{-6} - 10$	$1,8.C_A.t^{0,75}.10^{-3}$	
0,700 – 1,050	$10^{-3}.10^4$		$C_A.10^{-3}$
1,050 – 1,400	$10^{-13} - 10^{-11}$	$1,5.C_C.10^{-7}$	
1,050 – 1,400	$10^{-11} - 10^{-9}$	$27,0.C_C.t^{0,75}$	
1,050 – 1,400	$10^{-9} - 50.10^{-6}$	$5,0.C_C.10^{-6}$	
1,050 – 1,400	$50.10^{-6} - 10$	$9,0.C_C.t^{0,75}.10^{-3}$	
1,050 – 1,400	$10^{-3}.10^4$		$5,0.C_C.10^{-3}$
<b>Vùng hồng ngoại xa</b> 1,400 – 1,500	$10^{-9} - 10^{-3}$	0,1	
1,400 – 1,500	$10^{-3} - 10$	$0,56.t^{0,25}$	
1,400 – 1,500	$10^{-3}.10^4$		0,1
1,500 – 1,800	$10^{-9} - 10$	1,0	
1,500 – 1,800	$10^{-3}.10^4$		0,1
1,800 – 2,600	$10^{-9} - 10^{-3}$	0,1	
1,800 – 2,600	$10^{-3} - 10$	$0,56.t^{0,25}$	
1,800 – 2,600	$10^{-3}.10^4$		0,1
2,600 – 1000	$10^{-9} - 10^{-7}$	$10^{-2}$	
2,600 – 1000	$10^{-7} - 10$	$0,56.t^{0,25}$	
2,600 – 1000	$10^{-3}.10^4$		0,1



**Bảng 3. Phơi nhiễm tối đa cho phép của mắt khi tiếp xúc với chùm tia laser của nguồn mở rộng**

Bước sóng $\lambda$ ( $\mu\text{m}$ )	Thời gian phơi nhiễm t (s)	Phơi nhiễm tối đa cho phép (MPE)	
		$\text{J.cm}^{-2}$	$\text{W.cm}^{-2}$
<b>Vùng khả kiến</b>			
0,400 – 0,700	$10^{-3} - 10^{-11}$	$1,5.C_E.10^{-8}$	
0,400 – 0,700	$10^{-11} - 10^{-9}$	$2,7.C_E.t^{0,75}$	
0,400 – 0,700	$10^{-9} - 18.10^{-6}$	$5,0.C_E.10^{-7}$	
0,400 – 0,700	$18.10^{-6} - 0,7$	$1,8.C_E.t^{0,75}.10^{-3}$	
<b>Quang hóa</b>			
Cho $\alpha \leq 11\text{mrad}$			
0,400 – 0,600	0,7 – 100	$C_B.10^{-2}$	
0,400 – 0,600	100 – $3.10^4$		$C_B.10^{-4}$
Cho $\alpha > 11\text{mrad}$			
0,400 – 0,600	0,7 – $10^4$	$100.C_B.\text{J.cm}^{-2}.\text{sr}^{-1}$	
0,400 – 0,600	$10^4 - 3.10^4$		$C_B.10^{-2}\text{W.cm}^{-2}.\text{sr}^{-1}$
<b>Nhiệt</b>			
0,400 – 0,700	0,7 – $T_2$	$1,8.C_E.t^{0,75}.10^{-3}$	
0,400 – 0,700	$T_2 - 3.10^4$		$1,8.C_E.T_2^{-0,25}.10^{-3}$
<b>Vùng hồng ngoại gần</b>			
0,700 – 1,050	$10^{-13} - 10^{-11}$	$1,5.C_A.C_E.10^{-8}$	
0,700 – 1,050	$10^{-11} - 10^{-9}$	$2,7.C_A.C_E.t^{0,75}$	
0,700 – 1,050	$10^{-9} - 18.10^{-6}$	$5,0.C_A.C_E.10^{-7}$	
0,700 – 1,050	$18.10^{-6} - T_2$	$1,8.C_A.C_E.t^{0,75}.10^{-3}$	
0,700 – 1,050	$T_2 - 3.10^4$		$1,8.C_A.C_E.T_2^{-0,25}.10^{-3}$
1,050 – 1,400	$10^{-13} - 10^{-11}$	$1,5.C_C.C_E.10^{-7}$	
1,050 – 1,400	$10^{-11} - 10^{-9}$	$27,0.C_C.C_E.t^{0,75}$	
1,050 – 1,400	$10^{-9} - 50.10^{-6}$	$5,0.C_C.C_E.10^{-6}$	
1,050 – 1,400	$50.10^{-6} - T_2$	$9,0.C_C.C_E.t^{0,75}.10^{-3}$	
1,050 – 1,400	$T_2 - 3.10^4$		$9.C_C.C_E.T_2^{-0,25}.10^{-3}$

**Bảng 4. Phơi nhiễm tối đa cho phép của da khi tiếp xúc với chùm tia laser**

Bước sóng $\lambda$ ( $\mu\text{m}$ )	Thời gian phơi nhiễm t (s)	Phơi nhiễm tối đa cho phép (MPE)	
		$\text{J.cm}^{-2}$	$\text{W.cm}^{-2}$
<b>Vùng tử ngoại</b>			
<b>Nhiệt</b>			
0,180 – 0,400	$10^{-9} - 10$	$0,56.t^{0,25}$	
<b>Quang hóa</b>			
0,180 – 0,302	$10^{-9} - 3.10^4$	$3.10^{-3}$	
0,302 – 0,315	$10^{-9} - 3.10^4$	$10^{200(\lambda-0,295)}.10^{-4}$	
0,315 – 0,400	$10 - 10^3$	1	
0,315 – 0,400	$10^3 - 3.10^4$		$10^{-3}$
<b>Vùng khả kiến và hồng ngoại gần</b>			
0,400 – 1,400	$10^{-9} - 10^{-7}$	$2C_A.10^{-2}$	
0,400 – 1,400	$10^{-7} - 10$	$1,1.C_A.t^{0,25}$	
0,400 – 1,400	$10 - 3.10^4$		$0,2.C_A$

## Kết quả nghiên cứu KHCN

Vùng hồng ngoại xa			
1,400 – 1,500	$10^{-9} - 10^{-3}$	0,1	
1,400 – 1,500	$10^{-3} - 10$	$0,56.t^{0,25}$	
1,400 – 1,500	$10 - 3.10^4$		0,1
1,500 – 1,800	$10^{-9} - 10$	1,0	
1,500 – 1,800	$10 - 3.10^4$		0,1
1,800 – 2,600	$10^{-9} - 10^{-3}$	0,1	
1,800 – 2,600	$10^{-3} - 10$	$0,56.t^{0,25}$	
1,800 – 2,600	$10 - 3.10^4$		0,1
2,600 – 1000	$10^{-9} - 10^{-7}$	$10^{-2}$	
2,600 – 1000	$10^{-7} - 10$	$0,56.t^{0,25}$	
2,600 – 1000	$10 - 3.10^4$		0,1

**Bảng 5. Bảng các tham số tham chiếu**

Tham số	Bước sóng $\lambda$ ( $\mu\text{m}$ )
$C_A=1,0$	0,400 – 0,700
$C_A=10^{2(\lambda-0,700)}$	0,700 – 1,050
$C_A=5,0$	1,050 – 1,400
$C_B=1,0$	0,400 – 0,450
$C_B=10^{20(\lambda-0,450)}$	0,450 – 0,600
$C_C=1,0$	1,050 – 1,150
$C_C=10^{18(\lambda-1,150)}$	1,150 – 1,200
$C_C=8,0$	1,200 – 1,400
$C_E=1,0 \quad \alpha < \alpha_{\min}^*$	0,400 – 1,400
$C_E = \alpha / \alpha_{\min} \quad \alpha_{\min} \leq \alpha \leq \alpha_{\max}^*$	0,400 – 1,400
$C_E = \alpha^2 / \alpha_{\max} \cdot \alpha_{\min} \quad \alpha > \alpha_{\max}^*$	0,400 – 1,400
$C_P = n^{-0,25**}$	0,180 – 1000
$T_1=10.10^{20(\lambda-0,450)***}$	0,450 – 0,500
$T_2=10.10^{(\alpha-1,5)/98,5****}$	0,400 – 1,400

\*  $0,400 \leq \lambda \leq 1,400\mu\text{m}$ :  $\alpha_{\min} = 1,5\text{mrad}$ ,  $\alpha_{\max} = 100\text{mrad}$   
\*\* tần số dưới 55kHz (0.400 – 1.050 $\mu\text{m}$ ) và dưới 20kHz (1.050 – 1.400 $\mu\text{m}$ )  
\*\*\*  $T_1=10\text{s}$ ,  $\lambda=0,450\mu\text{m}$ ;  $T_1=100\text{s}$ ,  $\lambda=0,500\mu\text{m}$   
\*\*\*\*  $T_2=10\text{s}$ ,  $\alpha < 1,5\text{mrad}$ ;  $T_2=100\text{s}$ ,  $\alpha > 100\text{mrad}$

Tiến hành đo đạc:

Sau khi xác định được vị trí đo đạc thì tiến hành đo, tại mỗi vị trí đo cần phải có số lần đo lặp lại để đảm bảo tính chính xác của kết quả đo.

Xử lý số liệu:

Sau khi có các kết quả đo đạc tại mỗi vị trí với số lần lặp lại thì tiến hành xử lý các số liệu đo được bằng cách lấy trung bình tại mỗi vị trí để có được số liệu đại diện cho từng vị trí đo.

Nhận xét và đánh giá số liệu:

Từ các số liệu xử lý được tiến hành nhận xét và đánh giá so với tiêu chuẩn cho phép và đưa ra các giải pháp cho phù hợp.

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Quy trình đánh giá

Mục đích đánh giá:

Mục đích đánh giá các số liệu đo được là xem có nằm trong giới hạn cho phép của tiêu chuẩn không, có đảm bảo an toàn cho người lao động đã và đang làm việc gần các nguồn laser này.

Xác định vị trí đo đạc:

Vị trí đo đạc được nhóm tác giả xác định tại các vị trí người lao động đứng làm việc gần nhất với nguồn phát ra tia laser, và đối với máy phát tia laser có sử dụng thiết bị che chắn thì vị trí đo được xác định là đo khi được che chắn và đo khi không được che chắn.

#### 3.2. Kết quả đo đạc

Thiết bị đo: máy đo bức xạ UVX Digital Radiometer với đầu dò có bước sóng  $\lambda = 0,38 \mu\text{m}$ .

Các kết quả khảo sát và đo được như sau:

(1) Tại nhà máy VT1 của Công ty Cổ phần Tae Kwang Vina Industrial

Hiện tại nhà máy có 10 máy

## Kết quả nghiên cứu KHCN



Hình 1. Máy cắt laser tại nhà máy VT1 Công ty CP Tae Kwang Vina



Hình 2. Máy cắt laser tại nhà máy Tiền Giang

Bảng 6. Kết quả đo cường độ bức xạ laser tại nhà máy VT1

	Lần đo	Cường độ bức xạ laser ( $\mu\text{W}\cdot\text{cm}^{-2}$ )	
		Có máng che	Không có máng che
Máy 1	1	0	0,1
	2	0	0,3
	3	0	0,2
Máy 4	1	0	0,1
	2	0	0,2
	3	0	0,3
Máy 6	1	0	0,2
	2	0	0,2
	3	0	0,2
Máy đo		$\lambda = 0,38 \mu\text{m}$	

cắt laser dùng vào việc cắt các tấm đệm giày, qua quá trình khảo sát nhận thấy các máy cắt này sử dụng loại laser CO<sub>2</sub> có công suất laser là 130W, bước sóng 0,6 $\mu\text{m}$  và được nhà sản xuất dán nhãn phân loại nguy hại thuộc nhóm IV. Do đó cần phải có trang bị phương tiện bảo vệ cá nhân cho người lao động khi làm việc với các máy cắt laser.

Trên mỗi máy cắt laser, nhà máy đều có dán các quy trình sử dụng máy cũng như các biện pháp an toàn cần được áp dụng.

Việc đo đạc các điều kiện vi khí hậu và công suất của tia laser được thực hiện ngẫu nhiên tại 3 trong số 10 máy. Do trong quá trình làm việc đa số người lao động vận hành tại các máy đều bỏ phần máng che bảo vệ nên việc đo đạc được thực hiện khi máy có máng che và khi không có máng che bảo vệ, với các kết quả đo đạc như Bảng 6.

Từ các kết quả đo đạc được nếu so sánh với tiêu chuẩn đánh giá về giới hạn phơi nhiễm tối đa (MPE) cho mắt và da thì đều thấp hơn tiêu chuẩn cho phép.

(2) Nhà máy Tiền Giang của Công ty Cổ phần Tae Kwang Vina Industrial

Hiện tại nhà máy có 8 máy cắt laser thuộc nhóm IV, có bước sóng 1,06 $\mu\text{m}$  công suất phát là 450W, được nhà sản xuất phân loại là nhóm IV và trên mỗi máy đều dán 7 nguyên tắc cần được thực hiện khi vận

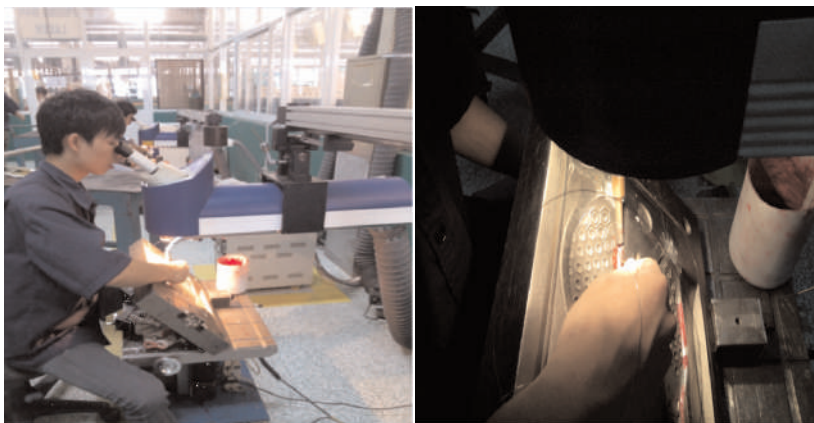
## Kết quả nghiên cứu KHCN

hành máy. Nguyên tắc đầu tiên là “Trước khi làm việc, những công nhân đang đứng máy phải đeo khẩu trang, mắt kính, bao tay”. Tuy nhiên, qua quá trình khảo sát của nhóm nghiên cứu cho thấy, người lao động ở đây không đeo bất kỳ phương tiện bảo vệ cá nhân nào.

Đặc điểm của loại máy này là có một buồng bao che toàn bộ đầu phát tia laser và người lao động phải đưa tay vào để làm việc nên việc đo đạc tại các máy này được chọn ở bên trong và bên ngoài buồng khi máy phát tia laser. Kết quả đo cường độ bức xạ tia laser ở các máy cắt tại nhà máy Tiền Giang được thể hiện trong Bảng 7.

**Bảng 7. Kết quả đo cường độ bức xạ laser tại nhà máy Tiền Giang**

Máy	Lần đo	Cường độ bức xạ laser ( $\mu\text{W.cm}^{-2}$ )	
		Bên ngoài buồng	Bên trong buồng
Máy 1	1	0	0,78
	2	0	0,84
	3	0	0,75
Máy 3	1	0	0,45
	2	0	0,56
	3	0	0,36
Máy 6	1	0	0,47
	2	0	0,67
	3	0	0,54
<b>Máy đo</b>		<b><math>\lambda = 0,38 \mu\text{m}</math></b>	



**Hình 3. Máy hàn laser ở nhà máy Sao Khuê.**

Các kết quả đo cường độ bức xạ tia laser tại các máy cắt này khi ở bên trong buồng và bên ngoài buồng đều nhỏ hơn rất nhiều so với tiêu chuẩn cho phép. Tuy nhiên các công nhân làm việc tại các máy này cần được trang bị các phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết và thực hiện đầy đủ các nguyên tắc an toàn trong quá trình vận hành và làm việc với các máy cắt loại này.

(3) Nhà máy Sao Khuê của Công ty Cổ phần Tae Kwang Vina Industrial

Hiện tại nhà máy có 4 máy hàn laser, có bước sóng  $0,6\mu\text{m}$  và công suất phát 80W, được nhà sản xuất phân loại nhóm nguy hại thuộc nhóm IV. Vì vậy cần có biện pháp an toàn cũng như trang bị phương tiện bảo vệ cá nhân khi làm việc với các máy loại này. Hiện tại trên mỗi máy đều có dán nhãn cảnh báo và các qui tắc an toàn khi vận hành. Tuy nhiên, trong quá trình khảo sát ở đây không thấy người lao động sử dụng phương tiện bảo vệ cá nhân trong quá trình làm việc. Vì đặc điểm của máy này là chỉ phát ra tia laser lúc người công nhân điều khiển bằng chi tiết hàn đúng vào vị trí của đầu phát tia laser và đồng thời chân đạp cần phát nên vị trí đo đạc tại các máy này được chọn tại vị trí gần nhất từ tay người lao động đến đầu phát tia laser (xem Hình 3).

Kết quả đo đạc cường độ bức xạ laser tại nhà máy Sao Khuê được thể hiện ở Bảng 8.

**Bảng 8. Kết quả đo cường độ bức xạ laser tại nhà máy Sao Khuê**

Máy	Lần đo	Cường độ bức xạ laser ( $\mu\text{W.cm}^{-2}$ )
Máy 1	1	0,1
	2	0,2
	3	0,1
Máy 3	1	0,1
	2	0,2
	3	0,1
Máy 4	1	0,1
	2	0,2
	3	0,2
<b>Máy đo</b>		<b><math>\lambda = 0,38 \mu\text{m}</math></b>

**Bảng 9. Kết quả đo cường độ bức xạ laser tại công ty Sonion**

Máy	Lần đo	Cường độ bức xạ laser ( $\mu\text{W.cm}^{-2}$ )
Rofin Marking StartMark	1	0
	2	0
	3	0
Rofin Marking Power E Line	1	0
	2	0
	3	0
Rofin Marking EasyMark E10	1	0
	2	0
	3	0
<b>Máy đo</b>		<b><math>\lambda = 0,38 \mu\text{m}</math></b>

Nhìn chung các kết quả đo được tại các máy này đều nằm trong giới hạn cho phép vì các tia laser chỉ phát ra khi người lao động hàn và thời gian phát ra rất nhanh nên cường độ bức xạ ở đây không cao. Tuy nhiên, người lao động ở đây cần sử dụng các phương tiện bảo vệ cá nhân, đặc biệt là găng tay vì rất dễ tiếp xúc trực tiếp với nguồn phát khi không cẩn thận.

(4) Công ty TNHH Sonion Việt Nam

Hiện tại nhà máy có khoảng 30 máy laser thuộc loại laser CO<sub>2</sub>, có bước sóng 1,064 $\mu\text{m}$ , công suất 65W, tất cả các máy đều thuộc nhóm IV, được sử dụng để hàn, để cắt... các chi tiết nhỏ phục vụ cho công tác chế tạo máy trợ thính. Qua quá trình khảo sát cho thấy, tất cả các máy laser ở đây đều được bao che rất kỹ từ bộ nguồn phát tia laser được dẫn theo đường ống tới thực hiện các mục đích. Nhìn chung tia laser được tách biệt hoàn toàn với người lao động, tất cả các khâu đều được tự động hóa, người lao động chỉ cần điều khiển máy hoạt động, trên từng máy đều có dán các nhãn cảnh báo, qui trình làm việc, qui định an toàn khi làm việc với tia laser và người lao động cũng được trang bị phương tiện bảo vệ cá nhân khi làm việc.

Vì tất cả các máy laser ở đây đều được bao che chắc chắn và nguồn phát được cô lập hoàn toàn với môi trường xung quanh nên việc đo đạc được tiến hành tại các vị trí được bao che xung quanh máy.

Kết quả đo đạc được thể hiện trong Bảng 9:

Các kết quả đo được ở nhà máy đều bằng 0 do nguồn phát tia laser đã được bao che cẩn thận, nên đến thời điểm hiện tại không có bức xạ không mong muốn nào thoát ra bên ngoài.

**Đánh giá chung:** Qua quá trình khảo sát tại 4 nhà máy cho thấy hầu hết các máy laser

## Kết quả nghiên cứu KHCVN

trong công nghiệp đa số được nhà sản xuất phân loại nhóm nguy hại thuộc nhóm IV. Các máy móc, thiết bị phát tia laser đều được dán nhãn cảnh báo nguy hiểm và các qui định an toàn khi vận hành. Tuy nhiên, phần lớn người lao động không sử dụng phương tiện bảo vệ cá nhân khi làm việc một phần là do không nhận thức được mức độ nguy hiểm của các bức xạ laser đến sức khỏe.

### 3.3. Tài liệu hướng dẫn an toàn sử dụng nguồn laser

Tài liệu hướng dẫn an toàn sử dụng nguồn laser được nhóm nghiên cứu biên soạn thành hệ thống các giải pháp an toàn cho từng đối tượng với bố cục như sau:

- Giải pháp về quản lý

- Giải pháp về kỹ thuật
- Về phương tiện bảo vệ cá nhân
- Đảm bảo các quy tắc an toàn bức xạ
- Huấn luyện ATVSLĐ
- Chăm sóc sức khỏe NLĐ
- Những qui định an toàn chung cho các nhóm laser

### 3.4. Dự thảo tiêu chuẩn sử dụng an toàn laser công nghiệp

Nhóm nghiên cứu đã biên soạn Dự thảo tiêu chuẩn gồm 34 trang với 21 nội dung lớn và 6 phụ lục kèm theo, bố cục như các tiêu chuẩn hiện hành của Việt Nam.

Các nội dung chính của dự thảo như sau:

1. Phạm vi áp dụng

2. Tài liệu viện dẫn
3. Mục tiêu
4. Thuật ngữ và định nghĩa
5. Phân loại
6. Tác hại của laser
7. Nguyên nhân gây tai nạn laser
8. Nguyên tắc đo
9. Đối với người sử dụng lao động
10. Đối với người lao động
11. Giải pháp về quản lý
12. Quản lý rủi ro nghề nghiệp do phơi nhiễm bức xạ laser
13. Biển báo, cảnh báo
14. Huấn luyện và giám sát
15. Giải pháp kỹ thuật
16. Phương tiện bảo vệ cá nhân



Ảnh minh họa: nguồn Internet

17. Đảm bảo quy tắc an toàn bức xạ

18. Chăm sóc sức khỏe NLĐ

19. Các biện pháp an toàn laser trong trường hợp thiết lập thiết bị

20. Biện pháp an toàn laser trong trường hợp thêm các thành phần mới

21. Biện pháp an toàn laser trong trường hợp bảo trì

#### IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

##### 4.1. Kết luận

Qua quá trình thực hiện, đề tài bước đầu đã xây dựng được cơ sở dữ liệu về cường độ bức xạ laser của một số loại máy laser công nghiệp đang sử dụng tại một số doanh nghiệp phía Nam. Căn cứ vào kết quả đo, Đề tài đã thực hiện phân loại nguy hại và ảnh hưởng của laser đối với sức khỏe người lao động và đối với môi trường lao động ở các doanh nghiệp này.

Đề tài cũng cung cấp thông tin giúp cho người lao động có những hiểu biết sâu hơn về ảnh hưởng của laser đối với con người đặc biệt là những người lao động đang hàng ngày phải làm việc cùng với nó.

Đề tài cũng đã tiến hành biên soạn được hướng dẫn sử dụng an toàn nguồn laser trong công nghiệp và biên soạn Dự thảo Tiêu chuẩn an toàn laser. Đây sẽ là một tài liệu hữu ích cho người lao động làm việc với nguồn laser.

Tuy nhiên, đề tài cũng còn một số hạn chế là:

Mới đánh giá được các tác động của laser lên người lao động căn cứ vào kết quả khảo sát mức độ an toàn của các máy laser đang được sử dụng tại một số doanh nghiệp.

Do trong công nghiệp có rất nhiều nguồn laser khác nhau mà hiện tại thiết bị đo không thể nào đáp ứng được việc đo đặc tất cả các nguồn laser đang được sử dụng nên cũng không thể đánh giá hết toàn diện các ảnh hưởng của các nguồn laser khác nhau trong công nghiệp có ảnh hưởng như thế nào đến người lao động.

##### 4.2. Kiến nghị

Để đánh giá chính xác các tác động của laser đến người lao động trong các ngành sản xuất khác nhau, các cơ quan quản lý, nghiên cứu cần thường xuyên đo đạc, đánh giá để xây dựng cơ sở dữ liệu về an toàn của các nguồn laser công nghiệp đang được sử dụng tại tất cả các doanh nghiệp.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. *Laser y học và vấn đề an toàn*, ThS. Đặng Vũ Hoàng – Phân viện Vật lý y sinh học
- [2]. *Bước đầu nghiên cứu đánh giá các mức tiếp xúc với bức xạ cực tím và đề xuất giải pháp an toàn cho người lao động trong một số ngành nghề*; TS. Nguyễn Đắc Hiền – Phân Viện

NC KHKT Bảo Hộ Lao Động tại TPCM

[3]. *Nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật mới dùng laser trong điều trị y học tại Bệnh viện trường Đại học Y – Dược Thái Nguyên*.

[4]. American National Standard for Safe use of Lasers (ANSI Z136.1-2007), "*Tiêu chuẩn quốc gia Hoa Kỳ Sử dụng an toàn Lasers*".

[5]. International Electrotechnical Commission – IEC 60825-1 Edition 1.2, 2001-08

[6]. *Lasers Aimed at Aircraft Cockpits: Background and Possible Options to Address the Threat to Aviation Safety and Security*.

[7]. *Light Sources and Laser Safety*; From Fred Seeber, Camden County College Blackwood, New Jersey

[8]. *Research on surface roughness by laser cut*

[9]. *Guidelines on Laser Safety*; University of Virginia, October 2004

[10]. *Laser Safety Handbook*; Northwestern University, Office for Research Safety

[11]. [http://en.wikipedia.org/wiki/Laser\\_safety](http://en.wikipedia.org/wiki/Laser_safety)

[12]. <http://360.thuvienvatly.com/bai-viet/dien-quang/432-ki-thuat-an-toan-laser>

[13]. <https://www.osha.gov/SLTC/laserhazards/>

# Phơi nhiễm nghề nghiệp với các hydrocarbon thơm đa vòng trong bụi gỗ

C K Huynh, P Schupfer and P Boiteux  
Viện sức khỏe lao động Lausanne, Thụy Sĩ

## Tóm tắt

Ung thư mũi xoang (Sino-nasal cancer – SNC) đại diện cho khoảng 3% các bệnh ung thư tai-mũi-thanh quản (Oto-Rhino-Laryngology – ORL). Ung thư tuyến SNC là một bệnh nghề nghiệp được công nhận ảnh hưởng đến những người lao động (NLĐ) chuyên môn hóa như thợ mộc mỹ nghệ và thợ mộc kỹ thuật. Tỷ lệ cao NLĐ làm việc trong ngành gỗ bị mắc ung thư SNC ước tính cao hơn gấp từ 50 đến 100 lần so với cộng đồng dân cư chịu ảnh hưởng nói chung, đã gợi ý cho rất nhiều hướng nghiên cứu về các nguyên nhân gây ra như tannin trong gỗ cứng (hardwood), formaldehyde trong gỗ dán (plywood) và benzo(a)pyrene trong gỗ sinh ra khi bị đốt nóng bởi các dụng cụ cắt. Người ta đã biết rằng tanin không gây ung thư cho NLĐ phơi nhiễm với bụi chèn. Formaldehyde, ngoài gây kích thích, cũng được xem như một trong những chất gây ung thư. Như vậy hướng nghiên cứu liên quan đến các hydrocarbon thơm đa vòng (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons - PAHs) thoát ra khi gỗ bị đốt nóng là rất hấp dẫn. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đo đặc tính kích thước hạt bụi và hàm lượng PAHs có trong bụi thoát ra trong quá trình chế biến gỗ trong buồng thí nghiệm và trên hiện trường. Số lượng 16 PAHs được tiến hành phân tích bởi phương pháp sắc ký khối phổ (GC-MS) bẫy ion mao dẫn. Vật liệu được thử nghiệm là gỗ thông và sồi thô chưa qua xử lý, gỗ sồi đã ngâm tẩm polyurethane (PU). Bụi gỗ có chứa PAHs ở mức  $\mu\text{g.g}^{-1}$  hoặc ppm. Trong quá trình đánh bóng, gỗ đã được ngâm tẩm chất làm bóng PU sinh ra lượng PAHs cao hơn 100 lần so với gỗ không ngâm tẩm.

## I. GIỚI THIỆU

Từ thập niên 60 thế kỷ trước, nguy cơ vượt quá ngưỡng đối với ung thư tuyến SNC đã được quan sát thấy ở những người thợ làm đồ nội thất và những NLĐ khác phơi nhiễm với bụi gỗ [1-3]. Trong số những nguyên nhân nghề nghiệp dẫn đến ung thư mũi xoang, Cơ quan Nghiên cứu quốc tế về ung thư (IARC) đã phân loại bụi gỗ như một tác nhân gây ung thư cho con người (nhóm

1) dựa trên bằng chứng dịch tễ học [4], mặc dù các hợp chất gây ung thư cụ thể chưa được xác định [5-6]. Các giới hạn tiếp xúc nghề nghiệp (OEL) của Liên minh Châu Âu (EU) quy định cho bụi gỗ là  $1\text{mg.m}^{-3}$  và Giá trị giới hạn ngưỡng trung bình theo thời gian (TLV-TWA, USA) đối với bụi gỗ tuyết tùng đỏ ở miền tây (Western red cedar) là  $0,5\text{mg.m}^{-3}$  và  $1\text{mg.m}^{-3}$  đối với các loại bụi còn lại. Ủy ban Khoa học về các Giới hạn tiếp xúc Nghề

ng nghiệp (SCOEL) của Liên minh Châu Âu (EU) đã nêu rõ việc tiếp xúc với bụi gỗ trên  $0,5\text{mg.m}^{-3}$  sẽ gây ra những ảnh hưởng đến phổi và cần được phòng tránh [7]. Căn cứ trên rủi ro mắc ung thư, tiếp xúc nghề nghiệp với bụi gỗ được đánh giá tại một dự án của Châu Âu có tên gọi WOODDEX [8], trong khoảng thời gian từ năm 2000-2003, đã đưa ra kết luận là có khoảng 3,6 triệu NLĐ (2,0% dân số lao động trong số 25 quốc gia thành viên EU) tiếp



xúc nghề nghiệp với bụi gỗ. Giới hạn tiếp xúc nghề nghiệp của Thụy Sĩ quy định đối với bụi gỗ cứng là  $2\text{mg.m}^{-3}$  và  $3\text{mg.m}^{-3}$  đối với bụi gỗ mềm có vẻ như sẽ bảo vệ không hiệu quả cho NLD và giới hạn này cần thấp hơn.

Tỷ lệ cao số lượng NLD làm việc trong ngành gỗ mắc phải SNC đã gợi mở nhiều hướng nghiên cứu về các nguyên nhân gây ung thư như tannin trong gỗ cứng (hardwood), formaldehyde trong gỗ dán (plywood) và benzo(a)pyrene do gỗ sản sinh ra khi bị làm nóng bởi các dụng cụ cưa cắt. Việc phơi nhiễm với bụi chèn mẫn tính có thể gây ra các hội chứng hô hấp tăng cao. Tuy nhiên tannin không gây ung thư khi phơi nhiễm với bụi chèn [9]. Formaldehyde là một chất gây kích thích và được phân loại là chất gây ung thư (nhóm 1), nhưng nó chỉ có trong gỗ dán, gỗ ép và ván sợi. Các công việc cụ thể như đánh bóng sẽ tạo ra các hạt bụi mịn, lơ lửng trong không khí trong nhiều giờ tại những nơi thông gió kém.

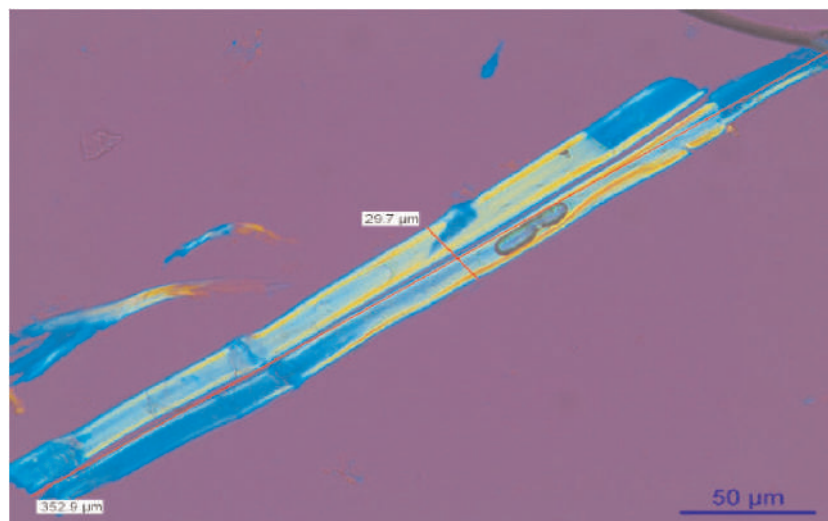
Hướng nghiên cứu liên quan đến chất gây ung thư PAHs thoát ra khi gỗ bị làm nóng bởi các công cụ cắt là rất hấp dẫn. Trong nghiên cứu này chúng tôi đã tiến hành kiểm tra hàm lượng PAHs trong các thao tác thực hành trên gỗ; đầu tiên ở trong buồng thí nghiệm, sau đó là trong hiện trường. Chúng tôi đã đo đặc kích thước của hạt bụi, nồng độ bụi lơ lửng trong

không khí và lượng PAHs có trong bụi thu được bằng mẫu thiết bị lấy mẫu bụi cá nhân.

### II. PHƯƠNG PHÁP LUẬN

Việc lấy mẫu bụi lơ lửng trong không khí với lưu lượng thấp, khoảng 28,3lít/phút (1CFM), tùy theo kích thước hạt bụi, được thực hiện bằng thiết bị Andersen impactor (thiết bị lấy mẫu xác định kích thước hạt trong môi trường xung quanh – Ambient Particle Sizing Sampler, model 2000, Andersen Inc., USA) có giấy lọc bằng sợi thủy tinh. Để nghiên cứu phân bố kích thước hạt bụi tương ứng với các công đoạn như cưa, bào hoặc mài, chúng tôi đã tiến hành mô phỏng các công đoạn này tại buồng thí nghiệm  $10\text{m}^3$ .

Các vật liệu được thử nghiệm là gỗ thông và gỗ sồi thô chưa qua xử lý và gỗ sồi đã ngâm tẩm polyurethane (PU). Bụi lơ lửng sinh ra trong buồng thí nghiệm được tạo bởi các dụng cụ xử lý gỗ như máy đánh bóng, máy cưa vòng và máy bào. Đường kính khí động trung bình của các hạt bụi lơ lửng trong không khí được đo bằng cách cân trọng lượng bụi thu được trên máy sàng 7 tầng Andersen và sau đó được điện toán hóa, sử dụng các đường cong lọt hiệu chuẩn riêng của mỗi tầng. Giám sát liên tục và ghi lại mức độ hít bụi vào trong quá trình đánh bóng bằng thiết bị quan trắc bụi thời gian thực (MIE personal DataRAM, model pDR-1200AN, ThermoAndersen, USA), được điều khiển bằng một thiết bị



**Ảnh 1: Ảnh soi kính hiển vi quang học bụi gỗ sồi sinh ra trong công đoạn bào và thu được trên bộ lọc. Thiết bị: Kính hiển vi quang học (Leica, model DM2500P, độ lớn quang học (optical magnitude: 20x). Hạt bụi gỗ kích thước  $352,9 \times 29,7\mu\text{m}$  (chiều dài x đường kính) được quan sát thấy, bay lơ lửng trong không khí**

## Kết quả nghiên cứu KHCVN

nhập ký dữ liệu với quãng cách thời gian là 1 giây.

### 2.1 Lấy mẫu bụi gỗ

Cassette Polystyrene bịt kín mặt (SKC Inc., Eighty four, PA, USA), được đặt ở đầu hút của bơm có chứa phin lọc sợi thủy tinh  $\varnothing$  37mm GF/B (Gelman Science Inc., M, USA) đặt giữa hai vòng đệm, dùng để thu bụi với lưu lượng 2 lít/phút trong khoảng thời gian từ 3 đến 5 giờ.

### 2.2 Dung môi

Toluen, dichloromethane, n-hexane, cyclohexane, dimethylformamide và methanol (chất lượng cấp độ phân tích, Ammann-Technik AG, Thụy Sĩ) được chưng cất lại trước khi sử dụng. SiO<sub>2</sub>, hộp lọc, bình, đồ thủy tinh và các thiết bị phần cứng được rửa sạch bằng methanol chưng cất để đảm bảo các thiết bị kiểm soát là hoàn toàn sạch.

### 2.3 Tiêu chuẩn

PAHs được mua từ Văn phòng cấp chứng nhận (BCR, Brussels). Độ tinh khiết cao hơn 99%. Các dung dịch hòa tan chất chuẩn và mẫu được lưu trong các chai thủy tinh sẫm màu (tránh quang phân) đặt trong tủ lạnh ở nhiệt độ -20°C cho tới khi đưa ra sử dụng. Indeno [1,2,3-cd] fluoranthene được dùng như chất chuẩn nội. Các hợp chất perdeuterated PAHs khác được chứng nhận như Naphthalene-d<sub>8</sub> (51.2ng.μL<sup>-1</sup>), Perylene-d<sub>12</sub> (19.86 ng.μL<sup>-1</sup>) và Benzo [ghi] perylene-d<sub>12</sub>

(23.49ng.μL<sup>-1</sup>), trong dung môi hòa tan hexane/toluene (dung môi hòa tan SRM 2270 PAH-II của Viện nghiên cứu tiêu chuẩn và công nghệ, NIST, USA) cũng được sử dụng như các chất chuẩn nội.

### 2.4 Hệ thống làm sạch và làm giàu

Hệ thống chung phục vụ việc xử lý mẫu và các bước làm sạch nhằm xác định PAHs đã được báo cáo chi tiết trước đó [10]. Quy trình bao gồm một hệ thống chiết xuất siêu âm với toluene đun sôi, đã được chứng minh là có hiệu quả đối với PAHs khối lượng phân tử cao (high molecular weight PAHs). Các bước khác bao gồm phân tách lỏng-lỏng (liquid-liquid partition), tinh chế vi cột SiO<sub>2</sub> và phân đoạn HPLC trước phun. Chất chiết xuất cuối cùng thu được sau khi làm sạch và làm giàu có dạng dung dịch màu vàng ở trong toluene, sẵn sàng để phân tích bằng phương pháp sắc ký khí khối phổ (GC-MS).

### 2.5 Các phương pháp xác định bẫy ion (ion-trap) GC-MS

Các điều kiện thí nghiệm đã được mô tả đầy đủ [10-12]. Chúng tôi chỉ tóm tắt ra đây một số chi tiết chính. Phân tích GC-MS của 1μL phần chiết xuất sạch cuối cùng được tiến hành bằng thiết bị Varian Saturn 2000 MS (Varian, Inc., PaloAlto, Calif) có lắp một đầu phun "on-column" (model 1078, Varian), một cột silica được làm chảy DB-17ms có chiều dài

30m, đường kính bên trong (ID) 0,25mm và lớp màng có độ dày là 0,25μm (SGE, Infochroma, Switzerland) được nối tại đầu vào với một khoảng duy trì có ID là 2m x 0,53mm. Hê-li được dùng như khí mang và áp suất hút vào được lập trình như sau: bắt đầu là 10psi sau đó tăng dần với mức 20psi/phút cho đến khi đạt 30psi. Nhiệt độ lò ban đầu là 80°C giữ trong 2 phút sau đó tăng dần ở mức 20°C/phút lên đến 120°C và lần 2 tăng dần ở 5°C/phút tới nhiệt độ cuối cùng là 320°C và giữ trong 20 phút. Thiết bị lấy mẫu tự động Autosampler: CombiPAL, Varian, tốc độ bơm: 0,2μl/giây. Nhiệt độ lập trình cho đầu phun: 40°C – 200°C/phút – 300°C (58 phút).

Máy phát hiện khối phổ MS được vận hành ở chế độ ion hóa điện tử với năng lượng điện tử là 50eV, điện áp bộ nhân điện tử 2000V, và dòng điện phát ra 10μA. Dải khối được scan là từ 55 đến 350m/z ở mức 2 scan/giây. Mô đun quanh trục của bẫy ion được đặt ở mức 4.0V. Việc xác định cỡ khối được thực hiện bằng perfluorotributylamine (FC-43).

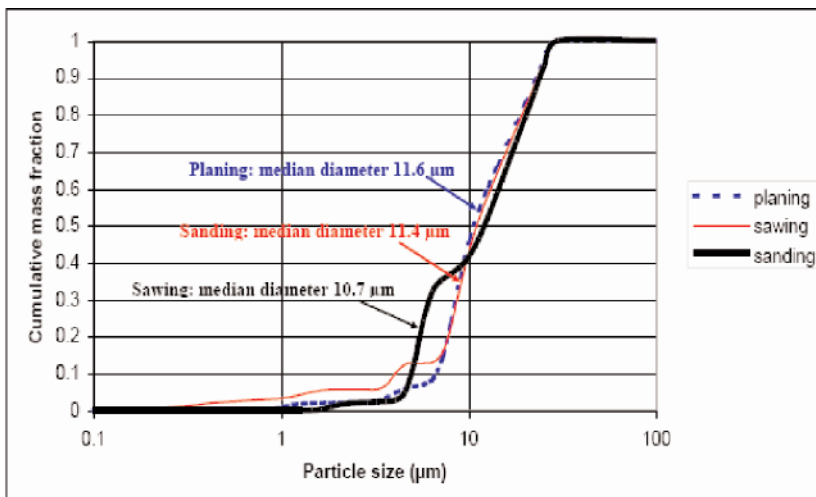
Phát hiện và xác định PAHs trong các mẫu được tiến hành bằng cách so sánh quang phổ của mức chuẩn tương ứng tại cùng thời điểm lưu trữ. Việc lượng hoá PAHs được thực hiện trên cơ sở tính tỷ lệ diện tích của các vùng đỉnh đối với PAH so với nội chuẩn (indeno[1,2,3 cd-fluoranthene) tại các biểu đồ đoạn khối riêng.

Một chiết xuất sạch cũng được phân tích bằng sắc ký lỏng hiệu năng cao cùng một đầu dò huỳnh quang (HPLC-FL). Tuy nhiên, để lượng hóa, sắc ký khí mao dẫn bẫy ion kỹ thuật phổ kế khối được ưu tiên lựa chọn vì cột HPLC không đủ sự phân dải và có thể bị dừng hoặc xảy ra hiệu ứng tách đồng thời của các hợp chất ma trận.

### III. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

#### 3.1. Sự phân bố kích thước của các hạt bụi gỗ

Các vật liệu được kiểm tra đều là gỗ thông thô (gỗ mềm), sồi (gỗ cứng) và gỗ sồi tấm PU. Hình 1 cho thấy kích thước của bụi gỗ thu được trong bộ lọc sợi thủy tinh ở công đoạn đánh bóng (mài). Bức ảnh được chụp bằng thiết bị hiển vi quang học, lắp cùng camera kỹ thuật số (Leica, Model DM2500P, Optical Magnitude 20x). Một hạt bụi gỗ có kích thước 352,9x29,7 $\mu\text{m}$  (chiều dài x đường kính) lơ lửng trong không khí và được lấy từ thiết bị lọc. Quan sát cho thấy các hạt bụi gỗ có kích thước to, lớn hơn 100 $\mu\text{m}$ , thu được trên thiết bị lấy mẫu bụi cá nhân và có khả năng bị người lao động hít vào. Trong thực tế, các tác giả cũng cho rằng rất khó quan trắc chính xác sự phơi nhiễm cá nhân với bụi gỗ do sử dụng các đầu lấy mẫu thực tế có lưu lượng hút thấp nên không hút được các hạt bụi thô [13-14]. Hình 1 cho thấy sự phân bố kích thước hạt bụi theo khối lượng của các hạt bụi lơ lửng trong không khí trong buồng thí nghiệm trong các công đoạn bào, mài hoặc cưa: các đường kính trung bình khí động học đều tương tự như nhau, khoảng 11 $\mu\text{m}$ , với độ lệch chuẩn là  $\pm 2\mu\text{m}$ .



**Hình 1: Phân bố kích thước hạt bụi và đường kính trung bình của hạt bụi treo lơ lửng trong không khí trong buồng thí nghiệm khi tiến hành các công đoạn bào, mài hoặc cưa, được xác định bằng máy Andersen và phép đo trọng lực**

#### 3.2. Quan trắc nồng độ bụi trong công đoạn mài ván sàn gỗ



**Ảnh 2: Mức độ phơi nhiễm bụi gỗ của một người được ghi lại bằng thiết bị đo bụi thời gian thực tế (DataRAM) trong suốt công đoạn mài ván sàn gỗ ở tư thế đứng. Đồng thời bụi cũng được lấy bằng thiết bị lấy mẫu bụi cá nhân (bơm gắn với bộ lọc cassette).**

Ở Hình 2, chúng tôi trình bày biểu đồ nồng độ bụi gỗ hít vào được quan trắc trong công đoạn mài ván sàn gỗ ở một tình huống thực tế (Ảnh 2). Nồng độ bụi trung bình ghi nhận được vượt quá tiêu chuẩn Thụy Sĩ cho phép (Swiss VME=2mg/m<sup>3</sup>), đặc biệt khi người lao động ở

## Kết quả nghiên cứu KHCVN

tư thế ngồi, nồng độ bụi quan sát được là  $40\text{mg.m}^{-3}$ . Như đã thấy ở các nghiên cứu trước [15-16], công đoạn mài là một công đoạn xử lý gỗ có mức phơi nhiễm bụi cao.

### 3.3. PAHs trong bụi gỗ

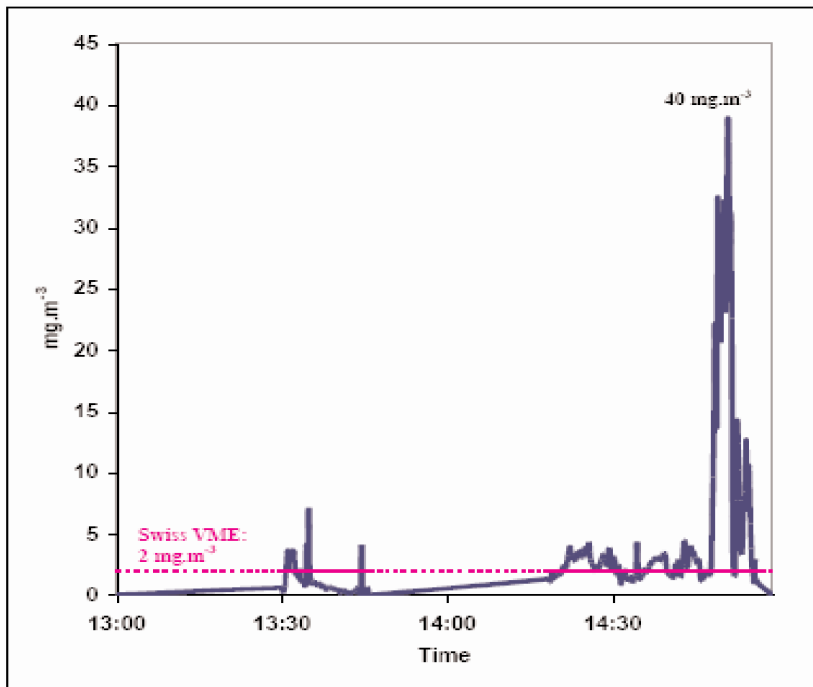
Bảng 1 cho thấy trị số trung bình nhân ( $N=3$ ) nồng độ của 16PAHs trong bụi từ nhiều loài gỗ (thông, sồi và gỗ sồi tẩm PU), cùng với kết quả thu được từ thiết bị lấy mẫu bụi cá nhân và thiết bị lấy mẫu cố định trong suốt công đoạn mài ván sàn gỗ. PAHs được sinh ra khi mài hoặc cắt, bề mặt lớp gỗ bị đốt nóng quá mức

gây cháy một phần các chất hữu cơ có trong gỗ hoặc lớp vecni PU. Không có sự khác biệt đáng kể nào về hàm lượng PAHs trong gỗ mềm (thông) và gỗ cứng (sồi). Ngược lại, gỗ đã tẩm vecni PU sinh ra lượng PAHs nhiều hơn 100 lần so với gỗ không ngâm tẩm trong suốt công đoạn mài. Chú trọng quan sát lượng benzo(a)pyren, một hợp chất tiềm ẩn hàm lượng chất gây ung thư đặc biệt cao, chúng tôi thấy hiện tượng phát sinh PAHs cao trong gỗ tẩm PU là  $5,90\mu\text{g.g}^{-1}$  so với  $0,00890\mu\text{g.g}^{-1}$  ở bụi gỗ mềm và gỗ cứng. Nếu chúng ta chỉ chú ý vào hàm

lượng PAHs, thì sự khác biệt giữa mức PAHs trong bụi gỗ mềm so với mức PAHs trong gỗ cứng là không đáng kể:  $1,775\mu\text{g.g}^{-1}$  và  $2,296\mu\text{g.g}^{-1}$ ; điều này không giải thích được sự khác biệt đã nêu ra trong quy định của Thụy Sĩ (Swiss VME) trong đó quy định mức hít vào cho phép của bụi gỗ cứng là  $2\text{mg.g}^{-3}$  và của bụi gỗ mềm là  $3\text{mg.g}^{-3}$ . Nhưng khi so sánh với gỗ đã tẩm PU, thì tổng lượng PAHs cao hơn gấp 100 lần:  $191,45\mu\text{g.g}^{-1}$ . Phơi nhiễm cá nhân đối với PAHs là rất đáng kể, ví dụ như Chrysene ở mức  $0,499\mu\text{g.m}^{-3}$ , Benzo(a) pyrene ở mức  $0,057\mu\text{g.m}^{-3}$  và Indeno (1,2,3-cd) pyrene ở mức  $0,041\mu\text{g.m}^{-3}$ . Con số này là tương tự đối với các mức PAHs trong phơi nhiễm nghề nghiệp với nhựa đường [11-12].

## IV. KẾT LUẬN

Trong bài này, chúng tôi đã trình bày nghiên cứu hàm lượng PAHs có trong bụi gỗ tại các công đoạn chế biến các loại gỗ khác nhau, thực hiện trong buồng thí nghiệm và trong thực tế. Cho đến nay không có nhiều kinh nghiệm trong việc đo đạc nồng độ PAHs trong bụi gỗ. Viễn cảnh nghiên cứu chất gây ung thư PAHs thoát ra trong quá trình gỗ bị đốt nóng bởi máy cắt là khá hấp dẫn và đã được chứng minh trong nghiên cứu này. Thực tế là lượng PAHs có trong bụi gỗ còn nguy hiểm hơn là bản thân loại gỗ vì PAHs là chất gây ung thư.



**Hình 2: Mức độ phơi nhiễm bụi gỗ của một người được ghi lại bằng thiết bị đo bụi thời gian thực (DataRAM) trong suốt công đoạn mài ván sàn gỗ trong tư thế đứng. Nồng độ bụi cao được hít vào ( $40\text{mg.m}^{-3}$ ) được quan sát trong suốt công đoạn mài bằng tay, ở tư thế ngồi, gần bộ tản nhiệt.**

## Kết quả nghiên cứu KHCN

**Bảng 1: Hàm lượng PAHs trong bụi ( $\mu\text{g.g}^{-1}$  hoặc ppm) và trong không khí ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ ) có trong bụi ở công đoạn mài**

Sản phẩm	Nồng độ trong bụi ( $\mu\text{g.g}^{-1}$ hoặc ppm)			Nồng độ trong không khí ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ ) Gỗ sồi đã tẩm PU	
	Gỗ thông	Gỗ sồi	Gỗ sồi tẩm polyurethane (PU)	Trạm cố định	Cá nhân
Thời gian lấy mẫu (phút)	-	-	-	127	127
Thể tích không khí (L)	-	-	-	292.1	698.1
Nồng độ bụi ( $\text{mg.m}^{-3}$ )	-	-	-	29.63	32.37
Naphthalene	0.153	0.401	0.13	-	-
Acenaphthene	-	-	-	-	-
Acenaphthylene	-	-	1.65	-	-
Fluorence	0.038	0.034	0.07	-	-
Phenanthrene	0.544	0.887	34.10	0.037	0.132
Anthracene	0.137	0.188	5.80	0.011	0.035
Fluoranthene	0.290	0.240	28.50	0.056	0.105
Parene	0.240	0.185	20.0	0.043	0.150
Benzo(a)anthracene	0.016	0.063	5.90	0.021	0.099
Chrysene	0.232	0.184	57.90	0.112	0.499
Benzo(b)fluoranthene	0.081	0.051	20.80	0.029	0.166
Benzo(k)fluoranthene	0.020	0.011	5.30	0.004	0.061
Benzo(a)pyrene <sup>a</sup>	0.008	0.008	5.90	0.025	0.057
Dibenzo(a,h)anthracene	0.003	0.005	2.80	-	0.036
Benzo(g,h,i)perylene	0.022	0.012	1.80	-	-
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0.027	0.027	0.80	0.003	0.041
<b>Cộng</b>	<b>1.775</b>	<b>2.296</b>	<b>191.45</b>	<b>0.341</b>	<b>1.381</b>

Ghi chú:

- Không phát hiện thấy hoặc thấp hơn giới hạn phát hiện của phương pháp ( $<0.001\text{ppm}$  hoặc  $<0.001\mu\text{g.m}^{-3}$ )

- <sup>a</sup>: Quy định của Thụy Sĩ VME đối với Benzo(a)pyrene:  $2\mu\text{g.m}^{-3}$

## Kết quả nghiên cứu KHCVN

Một giả thuyết hợp lý để giải thích sự rủi ro lớn đối với căn bệnh ung thư mũi xoang, đặc biệt là ung thư tuyến quan sát thấy ở một số người lao động làm đồ nội thất và một số lao động khác phơi nhiễm bụi gỗ chính là sự phân bố của bụi gỗ. Trong tình huống thực địa, chúng tôi đã quan sát thấy những hạt bụi gỗ dạng thô, lớn hơn 100µm, thu được trên mẫu bụi cá nhân và những hạt bụi này đều có thể bị NLĐ hít vào. Những hạt bụi này có vận tốc lắng lớn hơn 25cm.s<sup>-1</sup> [17,18], có thể lưu lại trong mũi của NLĐ và không chui quá sâu vào phổi. Đương nhiên, sự phơi nhiễm nghề nghiệp đối với bụi gỗ liên quan chủ yếu tới bệnh ung thư biểu mô vùng mũi và xoang, ngược lại với khói thuốc lá và các phơi nhiễm nghề nghiệp khác gây ra bệnh ung thư phổi [3]. Hiện tại, không có đầu lấy mẫu đối với bụi thô, lớn hơn 100µm và các dữ liệu đã công bố về nồng độ bụi trọng lượng của gỗ đều dựa trên những thiết bị lấy mẫu bụi thông thường, do vậy chưa tính hết mức độ phơi nhiễm nghề nghiệp thực tế trong các trường hợp cụ thể.

Điều quan trọng là những người lao động bị ảnh hưởng phải ý thức được mối nguy hại của việc phơi nhiễm bụi gỗ và nên áp dụng những biện pháp bảo vệ phù hợp, như đeo mặt nạ chống bụi hay cải tạo hệ thống thông gió tại nhà xưởng. Các thiết bị chế biến gỗ có lắp

thiết bị thu lọc bụi sẽ phát sinh ít bụi hơn do đó tăng khả năng bảo vệ cho NLĐ. Liệu sự hiện diện của PAHs trong bụi gỗ có thể là nguyên nhân gây ra căn bệnh ung thư tuyến ở những thợ làm đồ gỗ và những thợ làm đồ gỗ mỹ nghệ hay không? Cần tiến hành nhiều cuộc điều tra để qua đó xác định được sự phơi nhiễm ở người lao động nghề gỗ đối với PAHs và những ảnh hưởng tới sức khỏe do nó gây ra.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Acheson E D 1968 *Br. Med. J.* 2 587-596
- [2]. Demers P A et al. 1995 *Amer. J. Ind. Med.* 28 151-166
- [3]. Manette A. et al. 1999 *Amer. J. Ind. Med.* 36 101-107
- [4]. International Agency for Research on Cancer (IARC) 1995 *IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans* 62 Wood dust and formaldehyde (Lyon: WHO)
- [5]. Luce D, Gerin M, Leclerc A, Morcet J F, Brugere J and Golberg M 1993 *Int. J. Cancer* 21 224-231
- [6]. Leclerc A, Martinez Cortes M, Gerin M, Luce D and Brugere J 1994 *Am. J. Epidemiol.* 140 340-349
- [7]. Scientific Committee for Occupational Exposure Limits (SCOEL) 2003 SCOEL/SUM/102 final
- [8]. Kauppinen T et al. 2006

*Amer. J. Ind. Med.* 50 549-561

- [9]. Jayawardana P L and Udupihille M 1997 *Occup. Med.* 47 105-109
- [10]. Vu Duc T, Huynh C K and Boiteux P 1995 *Micro Chimica Acta* 120 271-280
- [11]. Huynh C K, Vu Duc T, Le Coutaller P, Surmont F and Deygout F 2007 *Polycyclic Aromatic Compounds* 27 107-121
- [12]. Vu-Duc T, Huynh C K and Binet S 2007 *J. Occup Environ Hyg* 4 (S1):245-248
- [13]. Görner P et al 2001 *Ann Occup Hyg* 45 43-54
- [14]. Kennedy N K and Hinds W C 2002 *J Aerosol Sci* 33 237-255
- [15]. Jones P A and Smith L C 1986 *Ann Occup Hyg* 30 171-84
- [16]. Alwis U, Mandryk J, Hocking A D et al. 1999 *Am Ind Hyg Assoc J* 60 641-6
- [17]. INRS Guide for ventilating practice, 6. Oil mist extraction and processing 1990 INRS
- [18]. Su W C and Vincent J H 2002 *J Aerosol Sci* 33 103-118



# NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA STRESS VỚI CHỈ SỐ KHẢ NĂNG LÀM VIỆC Ở NHÂN VIÊN Y TẾ CHUYÊN NGÀNH TÂM THẦN

Lại Thị Tuấn Việt, Nguyễn Thu Hà, Trần Văn Đại,  
Nguyễn Thị Bích Liên, Nguyễn Thị Thắm.

Khoa Tâm sinh lý lao động và Ergonomi, Viện Sức Khỏe Nghề Nghiệp và Môi Trường

## TÓM TẮT

Qua khảo sát 60 nhân viên y tế chuyên ngành tâm thần thực hiện bộ câu hỏi khảo sát stress nơi làm việc và bộ câu hỏi đánh giá khả năng làm việc WAI. Kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ stress ở nhân viên y tế chuyên ngành tâm thần là tương đối cao (66,7%), tuy nhiên đa số stress được kiểm soát khá tốt (61,7%) và chỉ có 5% stress cần sự can thiệp sớm. Bên cạnh đó, chúng tôi thấy có sự tương quan nghịch giữa stress và chỉ số làm việc ở nhân viên y tế ( $r=-0.37$ ;  $p=0,004$ ), nghĩa là chỉ số khả năng làm việc giảm khi mà mức độ căng thẳng nghề nghiệp tăng. Chúng tôi khuyến cáo rằng nên tăng cường giáo dục các kỹ năng về giao tiếp và phương pháp phòng tránh stress để tăng năng suất và hiệu quả lao động.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, stress nghề nghiệp, đặc biệt là mối liên quan giữa stress do tâm lý nghề nghiệp và khả năng lao động đang là vấn đề lớn. Stress nghề nghiệp được định nghĩa là sự mất cân bằng giữa yêu cầu và khả năng lao động.

Stress nghề nghiệp là yếu tố gây tổn thương chủ yếu cho hệ thần kinh, góp phần làm gia tăng tỷ lệ các bệnh tim mạch, cơ xương khớp cũng như tăng tỷ lệ nghỉ hưu sớm do thường xuyên làm việc trong môi trường nhiều áp lực [3].

Khả năng lao động được định nghĩa là khả năng người lao động thực hiện được công việc của mình, đáp ứng được các yêu cầu của công việc cả về thể lực cũng như trí lực [7]. Chỉ số khả năng làm việc (WAI) là công cụ rất hiệu quả trong việc đánh giá khả năng lao động, phát hiện sớm các trường hợp suy giảm khả năng lao động, dự báo nguy cơ mất khả năng lao động trong tương lai gần. Việc duy trì và tăng cường khả năng làm việc của người lao động cũng chính là một trong những mục tiêu chính của chăm sóc sức khỏe nghề nghiệp.

Các nghiên cứu gần đây chỉ ra rằng 50-60% trường hợp nghỉ làm việc có liên quan đến tình trạng stress nghề nghiệp [5]. Nghiên cứu xác định tỉ lệ nhân viên điều dưỡng bị stress nghề nghiệp tại BV đa khoa T.Ư Cần Thơ, BV đa khoa TP. Cần Thơ và BV đa khoa Châu Thành - Hậu Giang cho kết quả: 45,2% bị stress ở mức cao, 42,8% ở mức trung bình. Tại bệnh viện đa khoa T.Ư Cần Thơ, tỉ lệ stress cao nhất với 53,1% [1].

Ở các bệnh viện tâm thần, tâm lý căng thẳng của nhân viên y tế càng biểu hiện rõ rệt hơn do

## Kết quả nghiên cứu KHCVN

phải thường xuyên tiếp xúc với bệnh nhân tâm thần không có khả năng kiểm soát năng lực, hành vi.

### II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Đánh giá mối liên quan giữa điểm số stress nghề nghiệp và chỉ số khả năng làm việc trong nhân viên y tế chuyên ngành tâm thần.

### III. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Đối tượng nghiên cứu

- 60 nhân viên y tế được chọn ngẫu nhiên từ 2 cơ sở y tế chuyên ngành tâm thần.

#### 3.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thiết kế nghiên cứu theo phương pháp mô tả cắt ngang.

- Đánh giá trạng thái stress: sử dụng bộ câu hỏi khảo sát tình trạng stress nơi làm việc.

Bộ câu hỏi khảo sát stress tại nơi làm việc (Workplace Stress Survey) do Viện nghiên cứu về stress của Mỹ (AIS) đưa ra vào năm 2011 [13]. Bộ câu hỏi gồm 10 câu với mức điểm cho mỗi câu từ 1 đến 10 tương ứng mức hoàn toàn không đồng ý đến mức hoàn toàn đồng ý.

Kết quả được phân thành 3 mức:

- + Kiểm soát tốt stress.
- + Kiểm soát tương đối tốt stress.
- + Không kiểm soát được stress.
- Đánh giá khả năng lao động: sử dụng bộ câu hỏi đánh giá chỉ số khả năng làm việc WAI.

Khả năng lao động được đánh giá bằng bộ câu hỏi do Viện Sức Khỏe Nghề Nghiệp Phần Lan xuất bản lần đầu tiên vào năm 1994, đã được sửa đổi và dịch ra nhiều thứ tiếng, trong đó có tiếng Việt.

Bộ câu hỏi bao gồm 7 mục:

- (i) Khả năng làm việc hiện tại so với khả năng làm việc ở giai đoạn tốt nhất trong cuộc đời
- (ii) Khả năng làm việc so với đòi hỏi của công việc (về thể lực, về trí óc)
- (iii) Số các bệnh hiện mắc
- (iv) Ước tính những trở ngại do bệnh tật đối với công việc
- (v) Nghỉ việc do ốm đau trong 12 tháng qua
- (vi) Tiên lượng của bản thân về khả năng làm việc trong 2 năm tiếp theo
- (vii) Các nguồn lực tinh thần (hứng thú với các công việc hàng ngày, năng động, hoạt bát và sự lạc quan vào tương lai)

Kết quả được phân thành 4 loại: Kém, trung bình, tốt và rất tốt và 2 mức [4]:

- + Khả năng làm việc thấp: Loại kém và trung bình.
- + Khả năng làm việc tốt: Loại tốt và rất tốt.

- Xử lý số liệu: Số liệu được phân tích sử dụng phần mềm SPSS-20 và các test thống kê; phân tích tương quan Pearson để đánh giá mối liên quan giữa thâm niên, tuổi, trình độ học vấn, stress nghề nghiệp với chỉ số khả năng làm việc WAI.  $p < 0.05$  được xem là mức có ý nghĩa thống kê.

### IV. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

**Bảng 1. Đặc điểm đối tượng nghiên cứu**

Đặc điểm đối tượng nghiên cứu		
Số đối tượng		60 đối tượng
Tuổi trung bình		32.1±7,4 tuổi (21-54 tuổi)
Thâm niên trung bình		8,1±6,9 năm
Giới:	- Nam	41,7%
	- Nữ	58,3%
Trình độ:	- Trung học	1,7%
	- Trung cấp	71,2%
	- Đại học	25,4%
	- Trên đại học	1,7%



## Kết quả nghiên cứu KHCVN

Nghiên cứu được tiến hành trên 60 nhân viên y tế chuyên ngành tâm thần có tuổi đời từ 21 đến 54 (tuổi trung bình  $32,1 \pm 7,4$ ) và tuổi nghề trung bình là  $8,1 \pm 6,9$  năm (từ 1-28 năm). Trong nhóm nghiên cứu: 41,7% nhân viên y tế là nam giới và 58,3% là nữ giới; chủ yếu là trình độ trung cấp (71,2%) và đại học (25,4%), chỉ có 1,7% trình độ trung học và 1,7% trình độ trên đại học. (Bảng 1)

Theo bộ câu hỏi đánh giá stress tại nơi làm việc: 33,3% nhân viên y tế chuyên ngành tâm thần kiểm soát stress tốt trong công

**Bảng 2: Mức độ stress và chỉ số khả năng làm việc WAI ở nhóm nhân viên y tế**

Nội dung		Số đối tượng (n)	Tỷ lệ (%)	Điểm trung bình
Stress	Kiểm soát tốt stress	20	33,3	$31,25 \pm 5,3$
	Kiểm soát tương đối tốt stress	37	61,7	$49,9 \pm 6,9$
	Không kiểm soát được stress	3	5	$78 \pm 6,2$
WAI	Trung bình	5	8,3	$34,8 \pm 1,6$
	Tốt	33	55	$41,4 \pm 1,5$
	Rất tốt	22	36,7	$45,4 \pm 1,5$

việc; 61,7% kiểm soát tương đối tốt stress và chỉ có 5% đang gặp vấn đề stress cần được can thiệp sớm. Kết quả của test tìm mối tương quan Pearson không thấy mối liên hệ giữa thâm niên, độ tuổi cũng như trình độ học vấn với khả năng kiểm soát stress tại nơi làm việc ( $p > 0,05$ ).

Chỉ số khả năng làm việc WAI cho thấy đa số nhân viên y tế chuyên ngành tâm thần có khả năng làm việc tốt (55% WAI mức tốt và 36,7% WAI rất tốt); chỉ có 8,3% có khả năng làm việc thấp (8,3% WAI mức trung bình, 0% WAI kém). Kết quả của test tìm mối tương quan Pearson cũng không thấy mối liên hệ giữa thâm niên, độ tuổi, trình độ học vấn với chỉ số khả năng làm việc của nhân viên y tế ( $p > 0,05$ ) (Bảng 2).

Phân tích tương quan Pearson cho thấy mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa chỉ số khả năng làm việc và điểm số stress ở nhóm nhân viên y tế ( $p = 0,004$ ;  $r = -0,37$ ) (Bảng 3).

**Bảng 3: Mối liên quan giữa điểm số stress và chỉ số khả năng làm việc WAI**

Stress	n	Chỉ số khả năng làm việc WAI						Giá trị p (Pearson)
		Trung bình		Tốt		Rất tốt		
		n	%	n	%	n	%	
Kiểm soát tốt stress	20	0	0	10	50	10	50	p = 0,004 r = -0,37
Kiểm soát tương đối tốt stress	37	4	10,8	22	59,5	11	29,7	
Không kiểm soát được stress	3	1	33,3	1	33,3	1	33,3	

### V. BÀN LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ stress ở nhân viên y tế chuyên ngành tâm thần là tương đối cao (66,7%), tuy nhiên đa số stress được kiểm soát khá tốt, chỉ có 5% nhân viên y tế không kiểm soát được stress và cần được can thiệp. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu về tỉ lệ căng thẳng nghề nghiệp trên đối tượng nhân viên y tế chuyên ngành gây mê hồi sức là 69,4% của tác giả Shams và El-Masry [12] hay ở nhân viên điều dưỡng tại bệnh viện đa khoa T.Ư Cần Thơ là 53,1% của Lê Thành Tài và cs [1].

Chúng tôi không tìm thấy mối liên quan giữa stress và độ tuổi, phù hợp với kết quả nghiên cứu của Lambert, Boyas và Wind [10]. Ngoài ra chúng tôi cũng không thấy mối liên quan giữa stress với trình độ học vấn cũng như thâm niên công tác.

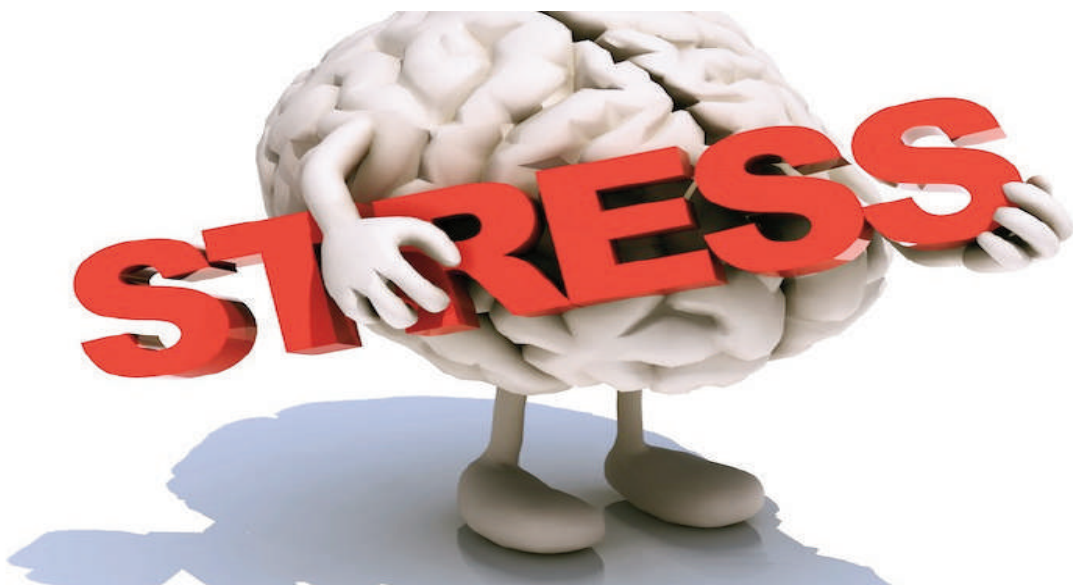
Hiện nay, công việc ngày càng đòi hỏi sự năng động, khả năng và bản lĩnh, do đó người lao động phải đối mặt với nhiều áp lực hơn. Stress là một điều tất yếu của cuộc sống hiện đại. Vì vậy vấn đề quan trọng là phải nhận diện được các yếu tố nguy cơ gây stress, đánh giá được mức độ tác động xấu của stress đến sức khỏe người lao động và nghiên cứu tìm kiếm chiến lược dự phòng.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi thấy có sự tương quan nghịch giữa stress và chỉ số làm việc -WAI ở nhân viên y tế, nghĩa là chỉ số khả năng làm việc giảm khi mà mức độ căng thẳng nghề nghiệp tăng. Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu trước đây, như nghiên cứu của tác giả Kumashiro [9] hay của tác giả Golubic [6]. Khác với nghiên cứu của Dương Khánh Vân và cs, chúng tôi không tìm thấy sự liên quan giữa chỉ số khả năng

làm việc và độ tuổi [2]. Tuy nhiên, sự thay đổi của WAI còn phụ thuộc vào tính chất các công việc khác nhau.

Theo kết quả nghiên cứu của chúng tôi, 100% nhân viên y tế với chỉ số khả năng làm việc WAI trung bình có biểu hiện stress. Trong đó tình trạng stress ở nhân viên y tế có chỉ số khả năng làm việc WAI tốt chiếm tỉ lệ 69,7% và tỉ lệ stress thấp nhất ở nhóm nhân viên có chỉ số WAI rất tốt 54,5%.

Nghiên cứu của Malzlomi và cs tiến hành trên các công nhân ngành hóa dầu cho thấy stress nghề nghiệp có mối liên quan nghịch chặt nhất với chỉ số khả năng làm việc [11]. Tình trạng căng thẳng nếu kéo dài sẽ dẫn đến suy giảm chức năng các cơ quan, tăng tỷ lệ các bệnh tim mạch, cơ xương khớp cũng như làm giảm khả năng lao động, tăng tỷ lệ nghỉ hưu sớm.



### VI. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, 95% nhân viên y tế chuyên ngành tâm thần cho rằng họ có thể kiểm soát được stress trong công việc. Chỉ số khả năng làm việc của các đối tượng cũng cho thấy 91,7% có khả năng lao động tốt. Kết quả nghiên cứu chỉ ra mối tương quan nghịch giữa chỉ số làm việc và mức stress trong công việc.

### VII. KHUYẾN NGHỊ

Cần thiết tăng cường giáo dục các kỹ năng về giao tiếp và phương pháp phòng tránh stress cho nhân viên y tế chuyên ngành tâm thần để tăng năng suất và hiệu quả lao động.



### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Lê Thành Tài, Trần Ngọc Xuân, Trần Trúc Linh. *Tình hình stress nghề nghiệp của nhân viên điều dưỡng*. Tạp chí Y học Thành phố Hồ Chí Minh, 2008; Số 12 (4), 216-220.
- [2]. Dương Khánh Vân, Nguyễn Ngọc Ngà, Lê Hồng Minh và cs. *Nghiên cứu khả năng làm việc của người lao động Việt Nam trong một số ngành nghề*. Hội nghị khoa học quốc tế y học lao động và vệ sinh môi trường lần III. 2008, 314-315.
- [3]. Bell R., Britton A., Brunner E., Chandola T., Ferrie J., Harris M.M., et al. London: *Public and Commercial Services Union on behalf of Council of Civil Service Unions/Cabinet Office*; 2004. *Work Stress and Health: The Whitehall II Study*.
- [4]. Bresic J., Knezevic B., Milosevic M., Tomljanovic T., Golubic R., Mustajbegovic J. *Stress and work ability in oil industry workers*. Arh Hig Rada Toksikol. 2007; 58:399-405.
- [5]. Cox T., Griffiths A., Rial E. *Work related stress*. J Occup Health Psychol. 2010;1: 40-78.
- [6]. Golubic R., Milosevic M., Knezevic B., Mustajbegovic J. *Work related stress, education and work ability among hospital nurses*. Journal of Advanced Nursing. 2009; 65(10):2056-2066.
- [7]. Ilmarinen J and Rantanen J. *Promotion of work ability during ageing*. American Journal of Industrial Medicine, 1999; 36(1): 21-23.
- [8]. Ilmarinen J. *The work ability index*. Occupational Medicine. 2007; 57:160.
- [9]. Kumashiro M., Shazuki S., Fujii A., Hasegawa T., Goedhard., W and Ilmarinen J. *The improvement of stress moods and the increase in negative emotions toward work have a major impact on declines in WAI scores: The first WAI research in Japan*. 4th ICOH Conference on Ageing and Work; Krakow 2002; p.50.
- [10]. Lambert E., Paoline E.A. *The influence of individual, job and organizational characteristics on correctional staff job stress, job satisfaction and organizational commitment*. Criminal Justice Review. 2008; 4:541-64.
- [11]. Mazloumi A., Rostamabadi A., Saraji G.N and Ferooshani A.R., *Work Ability Index (WAI) and Its Association with Psychosocial Factors in One of the Petrochemical Industries in Iran*. J Occup Health 2012; 54: 112-118
- [12]. Shams T., El-Masry R. *Job Stress and Burnout among Academic Career Anaesthesiologists at an Egyptian University Hospital*. Sultan Qaboos Univ Med J. 2013; 13(2): 287-295.
- [13]. *The American Institute of Stress (AIS) Workplace stress survey Questionnaire*. From: <http://www.stress.org>. Accessed: Sep 2011.

# THỰC TRẠNG MÔI TRƯỜNG VÀ ĐIỀU KIỆN LAO ĐỘNG TRONG NHÀ KÍNH TRỒNG HOA CÚC TẠI PHƯỜNG 12, TP ĐÀ LẠT VÀ CÁC BIỆN PHÁP CẢI THIỆN CÔNG TÁC AN TOÀN VỆ SINH LAO ĐỘNG

Trần Thị Thiên Vân  
Trung tâm y tế dự phòng Lâm Đồng

Hiện nay vùng trồng hoa ở Thái Phiên đang hoạt động chủ yếu theo mô hình hộ gia đình. Cần có chính sách hỗ trợ phát triển sản xuất và phát triển thị trường cho hoa cúc Đà Lạt, tiến tới thực hiện quy hoạch, hình thành vùng sản xuất mang tính công nghiệp tại địa phương để có đủ năng lực thực hiện những đơn hàng có giá trị lớn về sản lượng cũng như đáp ứng được các yêu cầu về mặt chất lượng sản phẩm của thị trường tiêu dùng quốc tế. Khi đó, các yêu cầu về an toàn vệ sinh lao động trong nhà kính sản xuất hoa sẽ buộc phải đạt tiêu chuẩn để đáp ứng yêu cầu cho sản phẩm xuất khẩu.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đà Lạt vốn là vùng trồng hoa lớn nhất cả nước. Với các đặc trưng của khí hậu á nhiệt đới như: nhiệt độ tự nhiên trung bình thấp, khí hậu ôn hòa, độ ẩm cao, ngành trồng rau, hoa ở Đà Lạt rất phát triển. Tuy nhiên, bên cạnh những thuận lợi về khí hậu, Đà Lạt còn chịu ảnh hưởng của các cơn bão, áp thấp nhiệt đới từ miền Trung, mùa mưa kéo dài, lượng mưa lớn, do đó sâu bệnh dễ phát triển, phân bón và thuốc, hóa chất bảo vệ thực vật dễ bị rửa trôi, ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng của rau, hoa. Để khắc phục điều này, kỹ thuật trồng rau, hoa trong nhà có mái che plastic (nhà kính) đã được áp dụng. Tuy nhiên, bên cạnh những thuận lợi do làm chủ

được thời tiết thì nhà kính trồng hoa cũng có nhiều bất lợi. Do thiếu điều kiện về kinh tế và kỹ thuật, thiếu hiểu biết về đặc thù của nhà che plastic, nông dân trồng hoa đã canh tác theo kinh

nghiệm là chủ yếu, gây nên những tác động tiêu cực đến môi trường đất, nước và không khí, do đó không đảm bảo an toàn sức khỏe cho chính người nông dân.



Để tìm hiểu thực trạng của môi trường lao động trong nhà kính, đồng thời góp thêm những ý kiến nhằm nâng cao an toàn vệ sinh lao động trong ngành trồng hoa cúc trong nhà kính, chúng tôi chọn mô hình sản xuất hoa cúc trong nhà kính tại phường 12 để thực hiện đề tài: “Nghiên cứu thực trạng môi trường lao động trong nhà kính trồng hoa cúc tại phường 12, TP Đà Lạt và đề xuất các biện pháp cải thiện an toàn vệ sinh lao động”

### II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Chúng tôi trực tiếp đo các thông số vi khí hậu, vật lý và hóa học trong 30 nhà kính tại Phường 12, TP Đà Lạt với các máy móc của trung tâm y tế Dự phòng Lâm Đồng; Phỏng vấn 30 nông dân theo bảng câu hỏi soạn sẵn.

### III. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

Do khí hậu Đà Lạt có sự khác biệt rất lớn giữa hai mùa mưa và khô. Môi trường lao động trong nhà kính trồng hoa cúc lại chịu ảnh hưởng rất lớn từ điều kiện khí hậu bên ngoài. Do đó, chúng tôi tiến hành khảo sát 2 đợt: tháng 4 (mùa khô) và tháng 8 (mùa mưa).

Tại Đà Lạt, hầu hết các nhà kính được làm theo kiểu mái nghiêng 2 mái (dạng nhà H1), mái cung tròn hở (dạng nhà H2), mái cung tròn kín (dạng nhà H3). Các dạng còn lại rất ít. Vì thế, chúng tôi chỉ khảo sát các nhà kính thuộc 3 dạng này. Số mẫu khảo sát: 30 nhà kính và được chia làm 3 nhóm H1, H2 và H3, mỗi nhóm 10 nhà.

Tiêu chuẩn đánh giá: quyết định 3733/2002/QĐ-BYT (viết tắt là TCCP).

Kết quả nghiên cứu được trình bày gồm 2 phần: kết quả khảo sát môi trường không khí trong nhà kính trồng hoa cúc qua đo đạc trực tiếp và kết quả khảo sát điều kiện lao động qua phỏng vấn NLD.

#### 3.1. Kết quả khảo sát môi trường không khí trong nhà kính trồng hoa cúc

Phần này trình bày các bảng tổng hợp kết quả đo các thông số: nhiệt độ, độ ẩm, vận tốc gió, bức xạ nhiệt, bụi toàn phần, các hơi khí CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, NOx

##### 3.1.1 Nhiệt độ, độ ẩm, vận tốc gió, bức xạ nhiệt:

Vì thời gian làm việc của người nông dân trong nhà kính từ 6h tới 18h, nên chúng tôi tiến hành đo các thông số nhiệt độ, độ ẩm, vận tốc gió mỗi giờ một lần từ 6h đến 18h, mỗi lần đo 5 điểm gồm một điểm giữa nhà kính và 4 điểm ở 4 góc. Như vậy, mỗi nhà kính sẽ được đo 65 mẫu vi khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm, vận tốc gió) vào mùa nắng và 65 mẫu vi khí hậu vào mùa mưa. Riêng thông số bức xạ nhiệt chỉ đo khi có nắng nên số mẫu đo mỗi nhà kính vào mùa nắng là 50 mẫu, vào mùa mưa không đo. Số lượng mẫu đo được tóm tắt trong Bảng 1.

Qua Bảng 1 cho thấy:

+ Về nhiệt độ:

- Vào mùa nắng: có 919/1950 mẫu đo nhiệt độ vượt TCCP. Trong đó, tỷ lệ vượt TCCP của dạng nhà H3 là cao nhất (chiếm 48,31% mẫu đo), tỷ lệ vượt TCCP của dạng nhà



## Kết quả nghiên cứu KHCV

**Bảng 1. Tổng hợp kết quả đo vi khí hậu tại 30 nhà kính vào mùa nắng và mùa mưa**

TT	Dạng nhà kính	Nhiệt độ		Độ ẩm		Vận tốc gió		Bức xạ nhiệt	
		Số mẫu đo	Số mẫu không đạt	Số mẫu đo	Số mẫu không đạt	Số mẫu đo	Số mẫu không đạt	Số mẫu đo	Số mẫu không đạt
Mùa nắng									
1	H1	650	303	650	0	650	459	500	340
2	H2	650	302	650	0	650	400	500	340
3	H3	650	314	650	0	650	626	500	358
<b>Tổng cộng</b>		<b>1950</b>	<b>919</b>	<b>1950</b>	<b>0</b>	<b>1950</b>	<b>1485</b>	<b>1500</b>	<b>1038</b>
Mùa mưa									
1	H1	650	50	650	425	650	225	0	0
2	H2	650	50	650	421	650	227	0	0
3	H3	650	50	650	454	650	413	0	0
<b>Tổng cộng</b>		<b>1950</b>	<b>150</b>	<b>1950</b>	<b>1300</b>	<b>1950</b>	<b>865</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

H1 (46,61%) và H2 (46,46%) xấp xỉ nhau. Thêm vào đó, vào mùa nắng, nhiệt độ trong dạng nhà H3 cao vượt trội so với 2 dạng nhà còn lại. Nhiệt độ cao nhất ghi nhận tại dạng nhà H3 là 39°C, trong khi 2 dạng nhà còn lại có nhiệt độ cao nhất là 35,5°C. Điều này xảy ra do kết cấu của dạng nhà H3 không có mái thông gió, khả năng giải nhiệt kém hơn so với 2 dạng nhà H1 và H2

Khi nhiệt độ ngoài trời càng cao, thì mức chênh lệch nhiệt độ trong và ngoài nhà kính càng cao. Mức chênh lệch nhiệt độ bên ngoài và bên trong nhà

kính H3 lớn nhất. Mức chênh lệch nhiệt độ so với bên ngoài của nhà kính H1 và H2 xấp xỉ nhau. Nhiệt độ trong nhà kính tăng cao vào mùa nắng là do hiệu ứng nhà kính.

- Vào mùa mưa có 150/1950 mẫu đo nhiệt độ không đạt TCCP. Số mẫu không đạt TCCP của 3 dạng nhà kính đều bằng nhau. Các mẫu đo nhiệt độ không đạt đều được đo vào lúc 6h. Khi đó nhiệt độ ngoài trời rất thấp, do đó, nhiệt độ trong nhà kính, do chịu ảnh hưởng của khí hậu bên ngoài, nên cũng thấp hơn 16°C, vì vậy không đạt TCCP.

+ Về độ ẩm:

- Vào mùa nắng, tất cả các mẫu đo độ ẩm đều đạt TCCP.

- Vào mùa mưa: có 1300/1950 mẫu vượt TCCP. Trong đó, tỷ lệ vượt TCCP của dạng nhà H3 là cao nhất (chiếm 69,85% mẫu đo), tỷ lệ vượt TCCP của dạng nhà H1 (65,38%) và H2 (64,77%) xấp xỉ nhau. Mùa mưa, khí hậu Đà Lạt chịu ảnh hưởng của áp thấp nhiệt đới, bão, nên thường xuyên có mưa dầm dai dẳng, độ ẩm không khí rất cao, làm cho độ ẩm trong nhà kính cũng tăng cao.

### + Về vận tốc gió:

- Vào mùa nắng: có 1485/1950 mẫu đo vận tốc gió không đạt TCCP, trong đó tỷ lệ mẫu không đạt TCCP của dạng nhà H3 là cao nhất (chiếm 96,31% mẫu đo tại nhà kính H3), tỷ lệ mẫu không đạt TCCP của dạng nhà H1 (70,62%) và H2 (64,77%) xấp xỉ nhau.

- Vào mùa mưa: có 865/1950 mẫu đo vận tốc gió không đạt TCCP, trong đó tỷ lệ mẫu không đạt TCCP của dạng nhà H3 là cao nhất (chiếm 63,54% mẫu đo), tỷ lệ mẫu không đạt TCCP của dạng nhà H1 (34,62%) và H2 (34,92%) xấp xỉ nhau.

### + Về bức xạ nhiệt:

- Vào mùa mưa, tất cả các mẫu đo bức xạ nhiệt đều đạt TCCP.

- Vào mùa nắng, có 1038/1500 mẫu đo bức xạ nhiệt không đạt TCCP, trong đó tỷ lệ mẫu không đạt TCCP của dạng nhà H1 và dạng nhà H2 chiếm 68% số mẫu đo, tỷ lệ mẫu không đạt TCCP của dạng nhà H3 là 71,6%.

### 3.1.2 Về bụi toàn phần và các hơi khí $CO_2$ , $H_2S$ , $NH_3$ , $NOx$

Vì các thông số bụi toàn phần và các hơi khí  $CO_2$ ,  $H_2S$ ,  $NH_3$ ,  $NOx$  ít biến đổi theo thời gian nên chúng tôi tiến hành đo các thông số này 3 lần trong một ngày: 6-9h, 10-14h, và 15-18h. Như vậy, mỗi nhà kính sẽ được đo 3 mẫu mỗi thông số (bụi toàn phần, hơi khí  $CO_2$ ,  $H_2S$ ,  $NH_3$ ,  $NOx$ ) vào mỗi mùa nắng và mùa mưa. Kết quả cho

thấy tất cả các mẫu đo bụi toàn phần và các hơi khí  $CO_2$ ,  $H_2S$ ,  $NH_3$ ,  $NOx$  đều đạt TCCP.

Các khảo sát tại 30 nhà kính đều cho thấy nhiều mẫu đo 4 yếu tố vi khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm, vận tốc gió và bức xạ nhiệt) đều không đạt TCCP. Thêm vào đó, mức độ vượt TCCP diễn ra ở nhà kính dạng H3 có phần trầm trọng hơn 2 dạng nhà kính còn lại.

Mặt khác, điều kiện phát triển tối ưu của cây hoa cúc căn cứ vào ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm. Nhiệt độ tối ưu là từ 15,5 – 30°C, dưới 15,5°C hoa không nở được, trên 30°C cũng ức chế ra hoa. Độ ẩm tối ưu là 70 - 75%. Trong khi đó, tiêu chuẩn vệ sinh lao động là: nhiệt độ 16 - 30°C, độ ẩm dưới 80°C. Như vậy là có sự tương đồng giữa điều kiện sinh trưởng tối ưu của cây hoa cúc và điều kiện lao động trong nhà kính. Và khi cải thiện vi khí hậu trong nhà kính thì vừa có thể cải thiện

môi trường lao động cho con người, vừa cải thiện điều kiện trồng cúc, có thể làm tăng năng suất cây hoa cúc.

### 3.2. Kết quả khảo sát điều kiện lao động trong nhà kính

Kết quả đánh giá điều kiện lao động thông qua việc phỏng vấn 30 NLĐ làm việc trong nhà kính.

#### a - Thiết kế nhà kính:

Các nhà kính được khảo sát có diện tích rất khác nhau, nhưng phần lớn có diện tích trong khoảng 2000-3000 m<sup>2</sup>.

Chiều cao của nhà kính cũng đóng vai trò quan trọng trong việc tạo sự thông thoáng của nhà kính, hạn chế độ ẩm cao trong mùa mưa và nhiệt độ cao trong mùa nắng. Chiều cao của các nhà kính được khảo sát cũng dao động rất lớn. Đa số có chiều cao từ 3,6m – 4,2m (chiếm 43,33%). Có 30% nhà kính có chiều cao dưới 3,6m, và 26,67% nhà kính được xây dựng với chiều cao trên 4,2m.



## Kết quả nghiên cứu KHCHN

Trong thiết kế nhà kính, hệ thống gió mái kết hợp với độ cao rất quan trọng vì tạo điều kiện đối lưu nguồn không khí và sự thông thoáng cho nhà kính. Trong các nhà kính được khảo sát, ngoại trừ dạng nhà H3 không có thông gió mái, các dạng nhà còn lại được khảo sát có chiều cao thông gió mái là 0,2m (chiếm 70%); 0,3m (chiếm 20%); và 0,15m (chiếm 10%)

\* Nhận xét chung: hầu như các hộ nông dân ít quan tâm đến ảnh hưởng của khí hậu lên các loại cây trồng mà hầu như chỉ quan tâm đến việc che chắn mưa gió, che bớt ánh sáng.

b - Về tình hình an toàn lao động trong nhà kính:

- Hoạt động liên quan đến phun thuốc BVTV:

Một trong các hoạt động gây nguy cơ đến sức khỏe của người nông dân trong nhà kính trồng các loại cây chính là phun xịt thuốc hóa chất bảo vệ thực vật (BVTV). Do đó, việc sử dụng trang thiết bị bảo hộ lao động cũng rất quan trọng. Theo khảo sát, chỉ có 10% là được người nông dân sử dụng đầy đủ (100%). Các loại trang thiết bị bảo hộ lao động khác như khẩu trang thường, găng tay, áo quần bảo hộ lao động được sử dụng ít hơn. Những trang thiết bị bảo hộ lao động chuyên dụng như kính bảo hộ, khẩu trang lọc khí có rất ít người sử dụng.

Chỉ có 6,67% người được khảo sát có hút thuốc trong khi phun thuốc, và 3,33% người được khảo sát có ăn uống trong khi phun thuốc. Có

63,33% người tắm ngay sau khi phun thuốc. Những người này thường phun thuốc vào buổi chiều lúc kết thúc ngày làm việc, nên sau khi phun xong, họ về nhà tắm ngay. Thời gian cách ly với khu vực phun thuốc BVTV là 12 giờ sau khi phun xịt thuốc. Những người còn lại không tắm ngay sau khi phun thuốc vì sau khi phun xong, họ tranh thủ làm việc tiếp tại vườn, hoặc vườn xa nhà nên không có điều kiện tắm ngay. Chỉ có 30% người được phỏng vấn có đọc sách báo, xem tivi về an toàn lao động thuốc BVTV. Có 13,33% người có biết cách sơ cứu khi ngộ độc thuốc BVTV, hầu hết là do đọc từ nhãn trên chai thuốc BVTV. Để tiện việc phun xịt nên hầu hết các chủ vườn (80%) đều có kho riêng để chứa thuốc tại vườn. Số còn lại trữ thuốc trong nhà.

Sau khi phun xịt, vỏ chai thuốc BVTV được người dân bỏ rác, chôn lấp, đốt, bỏ trên đồi, vứt bỏ xuống suối... Cách xử lý vỏ chai thuốc BVTV phổ biến nhất là chờ xe chở rác của Công ty công trình đô thị đến thu gom (16 hộ thực hiện). Biện pháp phổ biến thứ hai là đốt tại vườn (10 hộ thực hiện). Các hộ còn lại chọn biện pháp chôn lấp, vất bỏ xuống suối, trên đồi, hoặc vất lung tung.

- Tình hình sử dụng thuốc trừ sâu:

+ 2 loại thuốc trừ sâu được sử dụng nhiều nhất là Binhtox (80%) và Sherpa (70%). 2 loại này đều là thuốc trừ sâu hữu cơ thực vật. Các thuốc trừ sâu gốc

Carbamate như Lanate (17%), Padan (6,67%), thuốc trừ sâu phosphor hữu cơ như Lorsban (33,33%) ít được sử dụng. Đa số các nông dân được phỏng vấn đều sử dụng thuốc trừ sâu theo kinh nghiệm và học hỏi, trao đổi với các nông dân khác. Vài người có tham khảo sách báo, có tham gia tập huấn kỹ thuật trồng hoa. Rất ít người nhờ kỹ sư hướng dẫn

+ 3 loại thuốc trừ bệnh được sử dụng nhiều nhất là Daconil, Dithal, Mancozeb.

Nhận xét:

Người dân ít quan tâm đến vấn đề ATVSLĐ trong nhà kính. Từ khâu xây dựng nhà kính, đến việc dùng những loại bảo hộ lao động cũng như việc sử dụng thuốc BVTV đều rất tùy tiện, không theo bất cứ quy chuẩn, quy định nào. Họ không được kiểm tra, hướng dẫn, tập huấn để biết được những nguy cơ nghề nghiệp gì có thể ảnh hưởng đến sức khỏe của bản thân.

### 3.3. Đề xuất các biện pháp cải thiện an toàn vệ sinh lao động trong nhà kính

#### 3.3.1. Các biện pháp kỹ thuật

Biện pháp kỹ thuật là một trong những biện pháp quan trọng trong vấn đề giảm thiểu ô nhiễm môi trường lao động, cần được quan tâm thực hiện. Ở phần này chúng tôi đề xuất biện pháp cải thiện môi trường lao động dựa trên hai nguyên tắc chính gồm (1) Biện pháp kỹ thuật – công nghệ: thay đổi dạng nhà kính; và (2) Biện pháp kỹ thuật vệ sinh phòng



chống yếu tố tác hại nghề nghiệp, cải thiện điều kiện lao động: sử dụng các thiết bị cải thiện vi khí hậu trong nhà kính

### 3.3.1.1. Thay đổi dạng nhà kính

Theo kết quả khảo sát, các yếu tố ô nhiễm chủ yếu trong nhà kính là nhiệt độ và bức xạ nhiệt cao vào mùa nắng, độ ẩm cao vào mùa mưa và độ thông thoáng kém ở cả hai mùa. Ngoài ra, chiều cao nhà kính và chiều cao mái thông gió của các nhà đã khảo sát khá thấp, không đảm bảo độ thông thoáng cho môi trường bên trong nhà kính. Hiện nay, có 5 dạng nhà kính có thể khuyến khích sử dụng, bao gồm:

(1) Kiểu nhà màng cố định dạng mái vòm

Đây là một trong 2 dạng nhà kính được thiết kế nghiên cứu cho tỉnh Lâm Đồng, trong đề tài “Nghiên cứu công nghệ và thiết kế, chế tạo nhà lưới, nhà màng phù hợp với các vùng sinh thái tại Đà Lạt, Đơn Dương, Đức Trọng, tỉnh Lâm Đồng” do PGS.TS. Bùi Văn Miên, trường Đại học Nông lâm TP. Hồ Chí Minh, làm chủ nhiệm.

(2) Kiểu nhà màng với các yếu tố nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng được điều khiển tự động

Đây là kiểu nhà màng thứ hai được PGS.TS. Bùi Văn Miên nghiên cứu. Mô hình được lựa chọn theo mô đun, với mỗi mô đun là 6mx12m. Kết cấu nhà có mái đón gió nâng hạ linh hoạt tạo thông thoáng tự nhiên, lưới cắt nắng và hệ

thống thông thoáng cưỡng bức, đồng thời có thể tự động che kín trong điều kiện khí hậu lạnh.

(3) Nhà kính mở đỉnh:

Dạng nhà này có cửa thông gió đóng mở tự động. Khi nhiệt độ cao, cửa mở ra, chênh lệch áp suất đưa khí nóng ra ngoài. Khi trời mưa, cửa thông gió đóng lại, giúp cho độ ẩm bên trong nhà kính không tăng lên. Qua số liệu thực tế cho thấy: vào mùa nắng, nhiệt độ bên trong cao hơn bên ngoài khoảng 2-3 độ. Vào mùa mưa, ẩm độ bên trong bằng 90% ẩm độ bên ngoài.

(4) Nhà kính mái hở hai bên: Loại nhà kính này có cửa thông gió cao nên tốc độ giải nhiệt cao, không phụ thuộc hướng gió. Qua số liệu thực tế cho thấy: vào mùa nắng, nhiệt độ bên trong cao hơn bên ngoài khoảng 2-3 độ.

(5) Nhà kính mái hở vách: Khả năng giải nhiệt tốt hơn các dạng nhà kính đang được sử

dụng tại phường 12, vì chiều cao thông gió tới 30cm, tuy nhiên khả năng giải nhiệt tùy thuộc hướng gió. Vào mùa mưa, ẩm độ bên trong bằng 97% ẩm độ bên ngoài.

### 3.3.1.2. Sử dụng các thiết bị cải thiện vi khí hậu trong nhà kính

- Biện pháp giảm thiểu nhiệt độ: Để làm giảm nhiệt độ trong nhà kính vào mùa nắng, có thể dùng các thiết bị như: hệ thống phun sương làm mát và màng nước.

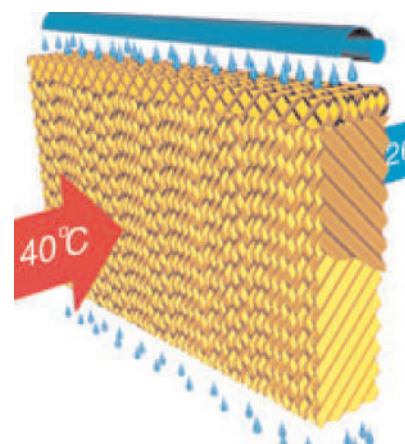
- Biện pháp cải thiện về vận tốc gió và độ ẩm: có thể dùng quạt gió làm thông thoáng không khí trong nhà kính

- Biện pháp giảm thiểu bức xạ nhiệt: Có thể dùng lưới cắt nắng để làm giảm bớt bức xạ nhiệt trong nhà kính

- Hệ thống phun sương làm mát: Thiết bị này làm giảm nhiệt độ và tăng độ ẩm trong nhà kính. Đối với khí hậu Đà Lạt: khi nhiệt độ cao thì độ ẩm



Hình 1: Hệ thống phun sương



Hình 2: Màng nước giải nhiệt tấm coolingpad

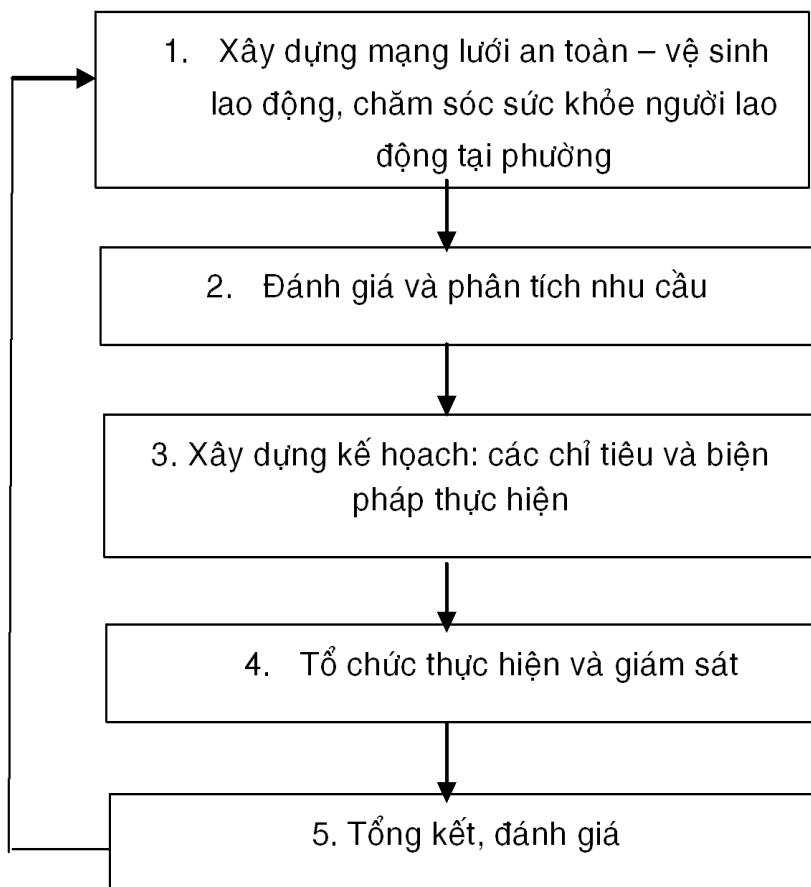
## Kết quả nghiên cứu KHCV



Hình 3: Quạt gió



Hình 4: Lưới cắt nắng aluminet



Hình 6: Sơ đồ triển khai thực hiện dịch vụ y tế lao động cơ bản tại phường

thấp và ngược lại, thì sử dụng thiết bị này vào mùa nắng rất tiện lợi.

- Màn nước: Dùng hệ thống bơm nước tuần hoàn để nước chảy từ đỉnh của màn nước qua các vân lượn sóng đến phần dưới của màn tạo thành tấm màn nước khi không khí xuyên qua màn nước trở thành khí lạnh (đi vào nhà kính), kết hợp với quạt hút ngược áp nhanh chóng đưa gió mát vào, làm giảm nhiệt độ từ 5~10°C.

- Lưới cắt nắng (màn che shading): Vật liệu là sợi plastic phủ nhôm hai mặt, dệt thành lưới với sợi xoắn kép. Lưới này giúp giải nhiệt, phản xạ ánh sáng.

### 3.3.2. Các biện pháp quản lý

3.3.2.1 Triển khai dịch vụ y tế lao động cơ bản trong nông nghiệp tại phường 12

Với điều kiện kinh tế và tình hình sản xuất như hiện nay thì việc cải thiện môi trường lao động bằng các biện pháp kỹ thuật đối với các hộ trồng hoa tại phường 12 là điều khó thực hiện. Do đó, việc triển khai thực hiện dịch vụ y tế lao động cơ bản trong nông nghiệp tại phường 12 là thực sự cần thiết.

Dựa theo mô hình dịch vụ y tế lao động trong nông nghiệp [2], chúng tôi đề xuất tổ chức triển khai dịch vụ y tế lao động cơ bản trong nông nghiệp trồng hoa tại phường 12 bao gồm 5 bước (Xem hình 6).

3.3.2.2 Kế hoạch dài hạn quản lý môi trường lao động trong nhà kính

Việc thực hiện công tác ATVSLĐ không thể thực hiện trong thời gian ngắn, mà cần một quá trình lâu dài, không thể chỉ được thực hiện bởi ngành y tế mà cần sự hỗ trợ của chính quyền và các ban ngành liên quan.

(1) Thành lập Ban thanh tra lao động nông nghiệp:

Cần thành lập ban thanh tra ATVSLĐ trong nông nghiệp, làm nhiệm vụ đột xuất kiểm tra những nhà kính trồng hoa. Các nông dân trồng hoa buộc phải xuất trình chứng chỉ tập huấn ATVSLĐ và giấy khám sức khỏe định kỳ. Cần có chế tài xử phạt nếu họ không chấp hành việc khám sức khỏe định kỳ và tập huấn ATVSLĐ.

(2) Hoàn thiện nhân lực làm nhiệm vụ ATVSLĐ

Hiện nay nhân lực trong ngành y tế làm việc trong lĩnh vực ATVSLĐ vừa thiếu vừa yếu. Cần nâng cao nhân lực cả về chất và lượng nhằm phục vụ tốt công tác ATVSLĐ.

(3) Quy hoạch lại vùng trồng hoa ở phường 12

Hiện nay vùng trồng hoa ở Thái Phiên đang hoạt động chủ yếu theo mô hình hộ gia đình. Cần có chính sách hỗ trợ phát triển sản xuất và phát triển thị trường cho hoa cúc Đà Lạt, tiến tới thực hiện quy hoạch, hình thành vùng sản xuất mang tính công nghiệp tại địa phương để có đủ năng lực thực hiện những đơn hàng có giá trị lớn về sản lượng cũng như đáp ứng được các yêu cầu về mặt

chất lượng sản phẩm của thị trường tiêu dùng quốc tế. Khi đó, các yêu cầu về an toàn vệ sinh lao động trong nhà kính sản xuất hoa sẽ buộc phải đạt tiêu chuẩn để đáp ứng yêu cầu cho sản phẩm xuất khẩu.

(4) Hoàn chỉnh những văn bản pháp luật liên quan đến ngành trồng hoa trong nhà kính: Đưa ra những định chế kỹ thuật và văn bản pháp luật để quản lý chất lượng nhà kính ngay từ khi xây dựng. Như vậy, môi trường lao động của người nông dân trồng hoa cúc sẽ đảm bảo.

*3.3.2.3. Biện pháp nâng cao ý thức cộng đồng về ATVSLĐ trong nhà kính*

a. Truyền thông ATVSLĐ

(1) Truyền thông gián tiếp: in tờ rơi, tranh ảnh có nội dung phổ biến về an toàn vệ sinh lao động, các nguy cơ sức khỏe do các yếu tố vi khí hậu gây nên và cách sơ cấp cứu khi bị say nóng, hay bị ngộ độc hóa chất bảo vệ thực vật.

(2) Truyền thông trực tiếp: tập huấn cho người dân về ATVSLĐ, các biện pháp cải thiện điều kiện lao động, và các biện pháp sơ cấp cứu.

b. Tư vấn và hướng dẫn thực hiện các giải pháp can thiệp cải thiện môi trường, điều kiện lao động, nâng cao sức khỏe, phòng chống bệnh tật cho người lao động

Có 2 hình thức tư vấn và hướng dẫn các giải pháp cải thiện môi trường

(1) Tư vấn trực tiếp: do cán bộ y tế, cán bộ truyền thông ở phường thực hiện.

(2) Thực hiện lồng ghép phương pháp WIND [1] trong sinh hoạt đoàn hội tại phường

#### IV. KẾT LUẬN:

Ngành trồng hoa xuất khẩu hiện là một trong những ngành kinh tế mũi nhọn của Đà Lạt với sản lượng hoa xuất khẩu ngày càng tăng, lượng lao động ngày càng nhiều. Vì thế, việc cải thiện môi trường bên trong nhà kính là cần thiết, vừa nhằm tạo môi trường làm việc thuận lợi hơn cho người nông dân, vừa làm tăng năng suất cây trồng. Hơn nữa, trước những cơ hội lớn cho sự phát triển của nghề trồng hoa, điều kiện môi trường lao động rất cần được nghiên cứu nhằm giúp nhà sản xuất bắt kịp xu thế “sản phẩm sạch”, nâng cao sức cạnh tranh trên thị trường quốc tế

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Tsuyoshi Kawakami, Tôn Thất Khải, Kazutaka Kogi (2011), *Phát triển chương trình tập huấn WIND tại châu Á* — Văn phòng tổ chức lao động quốc tế.

[2] Trần Thị Ngọc Lan (2011), *Dịch vụ y tế lao động cơ bản và cải thiện điều kiện lao động nông nghiệp*, Hà Nội, pp. 49

[3] Bùi Văn Miên (2009), *Nghiên cứu công nghệ và thiết kế, chế tạo nhà lưới, nhà màng phù hợp với các vùng sinh thái tại Đà Lạt, Đơn Dương, Đức Trọng, tỉnh Lâm Đồng, Đà Lạt.*

# CÔNG TÁC QUẢN LÝ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG LÀNG NGHỀ VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG BẤT CẬP, NGUYÊN NHÂN VÀ GIẢI PHÁP ĐỀ XUẤT

*ThS. Nguyễn Trần Điện, TS. Lê Thanh Sơn*  
*Viện Công nghệ Môi trường, Viện Hàn Lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*

## 1. MỞ ĐẦU

Làng nghề Đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) là một vùng đất rộng lớn nằm quanh khu vực hạ lưu sông Hồng, bao gồm 11 tỉnh và thành phố như: Vĩnh Phúc, Hà Nội, Bắc Ninh, Hà Nam, Hưng Yên, Hải Dương, Hải Phòng, Thái Bình, Nam Định, Ninh Bình, Quảng Ninh, có lịch sử tồn tại từ hàng trăm năm nay và hoạt động hầu hết ở các ngành kinh tế chủ yếu. Cả vùng có hơn 2.433 làng có nghề trên tổng số 4.575 làng của cả nước, chiếm tới 53,18% [1]. Trong những năm qua, nhất là khi nước ta chuyển sang nền kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa, hội nhập sâu rộng vào nền kinh tế thế giới thì hoạt động làng nghề ở vùng ĐBSH đã có bước nhảy vọt lớn, phát triển chưa từng thấy. Các làng nghề đã góp phần rất lớn trong việc giải quyết công ăn việc làm cho nhân dân trong vùng. Tuy nhiên, bên cạnh sự phát triển sôi động đó thì tình trạng ô nhiễm môi trường

(ONMT) ở nhiều làng nghề đã trở thành điều bức xúc, không những ảnh hưởng xấu tới cuộc sống và sức khỏe của người dân mà còn làm giảm năng suất cây trồng, vật nuôi, đặc biệt ở các làng nghề sản xuất giấy. Đã có nhiều công trình khảo sát, nghiên cứu về hiện trạng ONMT làng nghề ở các tỉnh ĐBSH như các công trình của nhóm tác giả Đặng Thị Kim Chi [2,3], hay báo cáo môi trường Quốc gia 2008 [4],... Một trong những lý do dẫn tới

hiện trạng ONMT ở các làng nghề và tình hình vi phạm pháp luật về bảo vệ môi trường (BVMT) làng nghề đó là những bất cập trong thực thi pháp luật về BVMT làng nghề. Do đó, bài báo này sẽ tập trung đánh giá về những bất cập trong thực thi pháp luật bảo vệ môi trường của chủ thể là Cơ quan quản lý Nhà nước từ Trung ương đến các tỉnh ĐBSH, phân tích nguyên nhân của những bất cập và đề xuất một số giải pháp để cải thiện tình hình.



### 2. NHỮNG HẠN CHẾ, BẤT CẬP TRONG THỰC THI PHÁP LUẬT BVMT LÀNG NGHỀ

Việc quản lý môi trường và kiểm soát ô nhiễm làng nghề đang gặp nhiều khó khăn, bất cập trên nhiều phương diện: pháp luật - chính sách, cán bộ, thể chế và bộ máy, đầu tư,... Có thể rút ra những hạn chế cơ bản trong công tác BVMT đối với làng nghề như sau:

- Mặc dù Luật BVMT đã đi vào cuộc sống và ý thức BVMT của cộng đồng dân cư tăng lên rõ rệt, tuy nhiên việc tuân thủ các luật định về BVMT trong hoạt động sản xuất làng nghề (SXLN) chỉ dừng lại ở mức độ rất khiêm tốn. Kết quả là vẫn còn nhiều bất cập trong việc quán triệt và triển khai các văn bản quy phạm pháp luật của các lực lượng cán bộ làm công tác môi trường các cấp từ Trung ương đến các tỉnh ĐBSH; các đơn vị, cá nhân thi hành luật còn nhiều lúng túng, gây nên nhiều hiện tượng tiêu cực, làm ngơ trước pháp luật của một số bộ phận người dân trong làng nghề cũng như cán bộ quản lý.

- Quá trình triển khai các văn bản quy phạm pháp luật về công tác BVMT đến các cấp để thực hiện còn chậm và có nhiều hạn chế. Nhiều văn bản dưới Luật đã được ban hành rất lâu nhưng chính quyền địa phương các tỉnh ĐBSH rất chậm trong triển khai thực hiện hay đưa ra những qui định điều chỉnh phù hợp cho địa phương mình.

- Công tác thanh tra, kiểm tra của các cơ quan quản lý nhà nước ở Trung ương và các tỉnh ĐBSH về môi trường cũng như thanh tra việc thi hành luật tại các làng nghề chưa được thường xuyên và triệt để, tạo ra những khe hở trong luật BVMT.

- Chưa có sự thống nhất khi giải quyết vấn đề môi trường làng nghề (MTLN) giữa các cơ quan quản lý nhà nước ở Trung ương và các tỉnh ĐBSH. Cơ chế phối hợp giữa các bộ/ngành và giữa các ngành với địa phương thiếu gắn kết và nhiều bất cập. Ví dụ, khi xảy ra sự cố môi trường cơ quan quản lý môi trường cần khắc phục nhanh để tránh ảnh hưởng nặng nề tới môi trường, lúc này rất cần sự phối hợp chặt chẽ của các cơ quan chức năng, các nhà khoa học. Vai trò, vị trí rất quan trọng của

chính quyền địa phương các cấp ở các tỉnh ĐBSH, nhất là cấp xã, trường thôn trong quản lý MTLN còn bị mờ nhạt, chưa phát huy và đáp ứng được các yêu cầu của công tác quản lý MTLN.

- Việc thực thi các qui định về BVMT nêu trong hương ước, qui ước tại các làng nghề ở các tỉnh ĐBSH rất kém hiệu quả. Chưa qui định rõ các hình thức xử phạt đối với các hộ sản xuất nghề gây ô nhiễm trong hương ước, qui ước. Một phần do các qui định chưa đầy đủ và chặt chẽ, một phần do mối quan hệ họ hàng, xóm giềng trong làng nghề dẫn đến việc dung túng, bao che của cán bộ làng nghề cũng như sự bàng quan, tránh va chạm của người dân làng nghề đối với các cơ sở sản xuất nghề vi phạm qui ước, hương ước.



## Kết quả nghiên cứu KHCHN

- Chủ trương quy hoạch các khu/cụm công nghiệp tập trung tại các tỉnh ĐBSH cho làng nghề để di dời các cơ sở sản xuất gây ô nhiễm vào một khu vực tập trung để quản lý là đúng, tuy nhiên, khi thực hiện đã bộc lộ nhiều vướng mắc, bất cập, dẫn tới kết quả và hiệu quả hạn chế: Ví dụ như quy hoạch cụm công nghiệp sản xuất đồ gỗ mỹ nghệ ở Đồng Kỵ, Bắc Ninh; mây tre đan Trường Yên, Hà Nội đã trở thành khu vực sinh hoạt và sản xuất mới. Hầu hết các khu/cụm công nghiệp loại này không có công trình xử lý nước thải tập trung, cơ sở hạ tầng nói chung và BVMT nói riêng rất yếu kém,...dẫn tới việc gây ONMT bởi các chất thải phát sinh và xu hướng này sẽ ngày càng nghiêm trọng nếu ngay bây giờ không có các giải pháp kiểm soát ô nhiễm hữu hiệu.

### 3. NGUYÊN NHÂN CỦA NHỮNG HẠN CHẾ, BẤT CẬP TRONG THỰC THI PHÁP LUẬT BVMT LÀNG NGHỀ

Đi tìm nguyên nhân của những hạn chế, yếu kém trong thực hiện pháp luật BVMT làng nghề có thể thấy được có rất nhiều lý do, nhưng tựu chung lại có một số lý do chính như sau:

\* **Một là:** Quy định pháp luật BVMT làng nghề ở Trung ương và ở các tỉnh ĐBSH chưa hoàn thiện, còn nhiều thiếu sót.

- Mặc dù Điều 70 Luật BVMT năm 2014 sửa đổi đã nêu rõ về công tác BVMT làng

nghề và Chính phủ mới ban hành Nghị Định 19/2015/NĐ-CP, tuy nhiên các văn bản này vẫn chưa có những hướng dẫn thực hiện cụ thể các nội dung về BVMT làng nghề, gây lúng túng cho đơn vị, cá nhân thi hành luật. Chính vấn đề này gây nên những bất cập trong việc tuân thủ pháp luật đó là nhiều hiện tượng tiêu cực, làm ngơ trước pháp luật của một số bộ phận người dân trong làng nghề cũng như cán bộ quản lý. Các văn bản dưới Luật được nêu ở trên mặc dù có đề cập đến vấn đề ONMT làng nghề nhưng chỉ dừng lại ở việc coi ONMT trong SXLN là một vấn đề cần quan tâm chứ chưa có các qui định cụ thể. Nhiều cơ chế, chính sách và các văn bản quy phạm pháp luật hiện hành không phù hợp nếu áp dụng cho SXLN trong cả nước nói chung, ở các tỉnh ĐBSH nói riêng. Cụ thể:

+ Nghị định 66/2006/NĐ-CP mới dừng lại ở mức độ coi BVMT là nội dung cần quan tâm trong phát triển ngành nghề nông thôn chứ chưa có các quy định cụ thể về việc các làng nghề thì phải có hệ thống thu gom và xử lý nước thải tập trung, phải có các biện pháp giảm thiểu phát sinh khí thải.

+ Các nghị định hướng dẫn thi hành Luật BVMT 2005 (Nghị định 80/2006/NĐ-CP, Nghị định 21/2008/NĐ-CP) được quy định đối với mọi nhóm đối tượng, tuy nhiên để áp dụng được đối với làng nghề đôi khi không phù hợp. Theo Nghị định

80 và Nghị định 21, mọi đối tượng sản xuất kinh doanh đều phải lập báo cáo đánh giá tác động môi trường hoặc cam kết BVMT (đối với các dự án đầu tư mới) và lập đề án BVMT (đối với các cơ sở đang hoạt động). Tuy nhiên, hầu hết các hộ sản xuất trong làng nghề đều không thực hiện vấn đề này, và trên thực tế nội dung này rất khó có thể áp dụng được với đặc thù làng nghề.

+ Nghị định 81/2006/NĐ-CP về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực BVMT nếu như áp dụng đối với đối tượng hoạt động trong làng nghề là không phù hợp. Vì tất cả các hộ sản xuất của làng nghề đều gây ONMT ở mức độ khác nhau, nếu áp dụng đúng qui định của Nghị định thì tất cả các hộ sản xuất đều thuộc đối tượng bị xử phạt. Nếu áp dụng xử phạt thì hầu hết các hoạt động sản xuất nghề tại làng nghề sẽ không thể tiếp tục hoạt động do hộ sản xuất nghề không có đủ khả năng nộp tiền phạt hoặc không có khả năng tự xử lý được môi trường đạt tiêu chuẩn trước khi thải ra bên ngoài. Mặt khác, mối quan hệ xã hội trong làng nghề theo tính chất dòng họ, tình làng nghĩa xóm nên rất khó để tiến hành xử lý vi phạm và các thủ tục cưỡng chế đối với hộ sản xuất nghề vi phạm.

+ Các Nghị định, Thông tư khác về thu phí BVMT đối với nước thải, chất thải rắn, áp dụng TCVN về môi trường hay phân loại, đăng ký chủ nguồn thải nguy hại hoặc hướng dẫn

các qui định về BVMT rất khó triển khai trong hoạt động SXLN cũng như khuyến khích các hộ sản xuất nghề tự giác thực hiện các qui định về BVMT.

- Các quy định, văn bản, chính sách, còn chồng chéo nhau, không phân biệt được cụ thể chức năng, nhiệm vụ của từng đơn vị, cá nhân về trách nhiệm quản lý MTLN và giữa các đơn vị này chưa có sự thống nhất khi giải quyết vấn đề MTLN; thiếu một cơ quan “đầu mối”. Đây là nguyên nhân dẫn đến cơ chế phối hợp giữa các bộ/ngành và giữa các ngành ở các tỉnh ĐBSH thiếu gắn kết và nhiều bất cập.

- Thủ tục đăng ký kinh doanh chưa thuận lợi, các doanh nghiệp muốn đăng ký kinh doanh phải đi qua hai cấp xã và huyện là nguyên nhân các doanh nghiệp tại làng nghề thường không muốn đăng ký kinh doanh để lẩn tránh quản lý, kiểm tra việc thực hiện nghĩa vụ với nhà nước.

- Hầu hết các làng nghề ở các tỉnh ĐBSH đều có hương ước, qui ước chung của làng, trong đó đều có những khoản mục về BVMT, cho dù những qui định này vẫn ở mức độ đơn giản. Bên cạnh đó, chính quyền địa phương ở các tỉnh ĐBSH có làng nghề cũng ban hành những qui định riêng về BVMT đối với địa phương nói chung và đối với các hoạt động sản xuất nghề nói riêng. Tuy nhiên, các qui định này thường

không được thực thi một cách hiệu quả. Điều này góp phần làm giảm năng lực quản lý của chính quyền địa phương tại các tỉnh ĐBSH cũng như không có tác dụng lớn trong cố gắng giảm thiểu ONMT làng nghề. Hầu hết các làng nghề xây dựng hương ước, qui ước mang tính chất phong trào, năng lực soạn thảo hương ước, qui ước còn hạn chế. Nội dung BVMT của hương ước, qui ước còn rất đơn giản, chủ yếu tập trung vào vấn đề vệ sinh môi trường. Chưa có các qui định rõ ràng đối với các hộ sản xuất nghề trong việc hạn chế gây ONMT. Chính vì thế nội dung của các hương ước, qui ước còn nặng tính hình thức, dẫn đến các qui định về BVMT làng nghề còn thiếu thực tiễn.

- Rất nhiều làng nghề ở các tỉnh ĐBSH không phổ biến

rộng rãi hương ước, qui ước cho người dân làng nghề nói chung và các hộ sản xuất nghề nói riêng. Chính vì vậy tại nhiều làng nghề người dân không nắm được các qui định về công tác BVMT nêu trong các hương ước, qui ước. Mặt khác, hương ước, qui ước được đề xuất của các làng nghề không có tính chất pháp lý. Vì thế chưa phải là chế tài pháp lý để hạn chế hành vi gây ONMT của các hộ sản xuất nghề.

\* **Hai là:** Thiếu sự quan tâm của các cấp ủy Đảng và sự quản lý của Nhà nước ở các tỉnh ĐBSH đối với thực hiện pháp luật về BVMT làng nghề.

- Sự quan tâm trong chỉ đạo, điều hành của nhiều cấp ủy, chính quyền địa phương các cấp về BVMT làng nghề ở nhiều địa phương còn thiếu



## Kết quả nghiên cứu KHCVN

thường xuyên, kịp thời và “đủ độ” do các địa phương này chưa xác định bảo vệ môi trường làng nghề là vấn đề ưu tiên để chủ động xây dựng và triển khai kế hoạch khắc phục tình trạng ONMT tại làng nghề, mặc dù trên thực tế, vấn đề ONMT làng nghề đã trở nên bức xúc.

- Các kết quả điều tra cho thấy chính quyền địa phương (cấp thôn, xã) còn thiếu sự quan tâm đến tình trạng ONMT làng nghề cũng như hạn chế hành vi gây ONMT của các hộ sản xuất nghề. Vấn đề BVMT chưa được chính quyền địa phương xem xét như một mục tiêu quan trọng trong công tác quản lý. Chính vì thế, việc đầu tư thời gian và các nguồn lực nhằm giảm thiểu ô nhiễm trong sản xuất của làng nghề bị xem nhẹ.

- Công tác BVMT tại các làng nghề chưa được các cơ quan quản lý môi trường quan tâm đúng mức. Trừ một số làng nghề gây ONMT nghiêm trọng, còn hầu hết các làng nghề chưa có hoặc không thường xuyên có các cán bộ quản lý môi trường thực hiện công tác thanh tra, kiểm tra, giám sát môi trường hoặc hỗ trợ các hộ SXLN thực hiện công tác BVMT. Nhiều lý do được nêu ra như lực lượng cán bộ quá mỏng, nhiều làng nghề vấn đề môi trường chưa đến mức bức xúc,... Tuy nhiên, có thể thấy rằng sự quan tâm của các cơ quan quản lý môi trường tới các làng nghề còn rất hạn chế.

\* **Ba là:** Sự phối hợp giữa các cơ quan quản lý Nhà nước ở Trung ương và các tỉnh ĐBSH còn bất cập, chồng chéo, không rõ ràng.

Các chính sách, quy định, văn bản còn chồng chéo nhau, không phân biệt được cụ thể chức năng, nhiệm vụ của từng đơn vị, cá nhân về trách nhiệm quản lý MTLN và giữa các đơn vị này chưa có sự thống nhất khi giải quyết vấn đề MTLN; thiếu một cơ quan “đầu mối”. Vai trò trách nhiệm trong công tác quản lý môi trường làng nghề giữa các Bộ, ngành và giữa các Bộ, ngành với địa phương còn bất cập, chồng chéo và không rõ ràng. Ở các tỉnh ĐBSH, vai trò của chính quyền sở tại trong công tác quản lý môi trường làng nghề còn mờ nhạt, thiếu sự phối kết hợp chặt chẽ giữa các cơ quan

quản lý môi trường các cấp. Ví dụ, khi xảy ra sự cố môi trường cơ quan quản lý môi trường cần khắc phục nhanh để tránh ảnh hưởng nặng nề tới môi trường, lúc này rất cần sự phối hợp chặt chẽ của các cơ quan chức năng, các nhà khoa học. Vai trò, vị trí rất quan trọng của chính quyền địa phương các cấp, nhất là cấp xã, trường thôn trong quản lý MTLN còn bị mờ nhạt, chưa phát huy và đáp ứng được các yêu cầu của công tác quản lý MTLN.

\* **Bốn là:** Công tác thông tin và chia sẻ thông tin còn yếu kém.

- Mặc dù còn nhiều bất cập và thiếu sót của hệ thống văn bản pháp lý trong quản lý MTLN, tuy nhiên, nếu áp dụng đầy đủ và nghiêm túc các văn bản pháp lý hiện có thì sẽ cải





thiện đáng kể nhận thức về công tác BVMT của các hộ sản xuất nghề và hạn chế được các hành vi gây ô nhiễm. Qua khảo sát các làng nghề cho thấy hệ thống văn bản pháp lý chưa được cập nhật, phổ biến hoặc có rất ít tại các làng nghề. Ngay tại địa phương có làng nghề (cấp xã), các văn bản pháp lý này có rất ít và không được phổ biến đến các hộ sản xuất nghề.

- Các văn bản pháp lý từ Trung ương thường được đăng trên công báo, nhưng hầu hết chính quyền cấp xã tại các làng nghề đều không có công báo, do đó việc cập nhật thông tin không thường xuyên. Địa phương cũng thiếu sự hỗ trợ từ phía cơ quan quản lý môi trường các cấp trong công tác truyền thông môi trường.

\* **Năm là:** Nhận thức, trình độ, năng lực chuyên môn nghiệp vụ và phẩm chất đội ngũ cán bộ quản lý về môi trường làng nghề ở các tỉnh ĐBSH còn yếu

- Lực lượng cán bộ làm công tác môi trường các cấp từ Trung ương đến các tỉnh ĐBSH còn quá mỏng về số lượng và hạn chế về chất lượng. Hầu hết các tỉnh ĐBSH thiếu hụt cả về nhân sự, phương tiện và tài chính cho việc tuyên truyền, phổ biến kiến thức pháp luật về BVMT đến các hộ sản xuất nghề. Nhận thức của cán bộ địa phương (cấp xã) về công tác BVMT cũng còn rất hạn chế,

chính vì thế việc phổ biến kiến thức pháp luật trong lĩnh vực này tới các hộ sản xuất nghề không được thực thi.

- Đối với cấp xã, phường và thị trấn ở các tỉnh ĐBSH, là cấp liên quan trực tiếp đến công tác BVMT làng nghề, kiến thức về môi trường là rất hạn chế, chưa đáp ứng được yêu cầu phát triển của làng nghề. Ở cấp này không có cán bộ chuyên trách về quản lý môi trường, phần lớn cử một cán bộ kiêm nhiệm, thường thì cán bộ địa chính không có chuyên môn về lĩnh vực môi trường kiêm nhiệm thực hiện công tác quản lý môi trường nên còn nhiều bất cập trong việc quán triệt và triển khai các văn bản quy phạm pháp luật.

\* **Sáu là:** Hoạt động thanh tra, kiểm tra không thường xuyên và thiếu nghiêm túc; sơ

kết, tổng kết, giải quyết khiếu tố khiếu nại, xử lý vi phạm pháp luật còn mang tính hình thức; khen thưởng trong việc thực hiện pháp luật về BVMT làng nghề ở các tỉnh ĐBSH chưa được quan tâm

- Quản lý môi trường và kiểm soát ô nhiễm làng nghề đang gặp nhiều khó khăn, bắt cập trên nhiều phương diện: pháp luật - chính sách, cán bộ, thể chế và bộ máy, đầu tư,... Nhiều làng nghề đã xảy ra xung đột môi trường hoặc khiếu kiện kéo dài, vượt cấp nhưng chưa được chính quyền và cơ quan quản lý môi trường giải quyết kịp thời và triệt để, dẫn tới các hành vi gây ô nhiễm tiếp tục gia tăng. Tại một số làng nghề còn xảy ra hiện tượng cán bộ địa phương hoặc cán bộ quản lý môi trường có hành vi bao



## Kết quả nghiên cứu KHCCN

che, dung túng cho việc gây ô nhiễm của một số hộ sản xuất nghề, không giải quyết nghiêm túc các kiến nghị, khiếu kiện của người dân làng nghề đối với các hành vi gây ô nhiễm của một số cơ sở sản xuất nghề, có hành vi trù dập đối với những người phản ánh vấn đề ô nhiễm của làng nghề.

- Thiếu chế tài trong việc kiểm tra và xử phạt các hành vi gây ONMT của các hộ sản xuất nghề. Các qui định xử phạt các hành vi gây ONMT theo Nghị định số 81/2006/NĐ-CP đối với cấp xã còn quá hạn chế. Không có thẩm quyền kiểm tra, xử phạt đối với các cơ sở sản xuất nằm ở các cụm, khu công nghiệp liền kề địa phương gây ô nhiễm cho làng nghề.

- Tuy Nhà nước đã quan tâm và có những chính sách nhất định như: ưu đãi, hỗ trợ hoạt động BVMT nói chung và làng nghề nói riêng; nhưng nhìn chung vẫn chưa thực sự khuyến khích; tác dụng mang tính chất “đòn bẩy” rất hạn chế;...

### 4. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP QUẢN LÝ BVMT LÀNG NGHỀ

Với các nguyên nhân nêu trên, để giải quyết triệt để vấn đề ONMT làng nghề phải giải quyết hàng loạt các vấn đề liên quan đến bản chất, đặc thù của sản xuất làng nghề; phải gắn xử lý ô nhiễm làng nghề với các chiến lược, quy hoạch, chương trình phát triển nông

thôn, sản xuất làng nghề theo nguyên tắc phát triển bền vững; phải tiến hành đồng bộ các giải pháp và công cụ quản lý khác nhau; phải được sự hỗ trợ mạnh mẽ của Nhà nước; sự quan tâm, chỉ đạo, điều hành trách nhiệm cao của các bộ ngành và chính quyền địa phương các cấp. Có thể kể ra một số nhóm giải pháp chính như sau:

- **Một là:** Hoàn thiện quy định pháp luật bảo vệ môi trường làng nghề ở Trung ương và ở các tỉnh Đồng bằng sông Hồng. Đây là giải pháp đóng vai trò quan trọng trong việc thực hiện pháp luật về bảo vệ môi trường làng nghề nói chung và ở các tỉnh ĐBSH nói riêng. Để thực hiện tốt giải pháp này, cần tiến hành đồng bộ theo các phương diện sau đây:

+ Thực hiện tốt việc rà soát, hệ thống hóa, tập hợp các văn bản quy phạm pháp luật liên quan tới thực hiện pháp luật về BVMT làng nghề của Trung ương nói chung, của các tỉnh ĐBSH nói riêng.

+ Xây dựng, sửa đổi bổ sung, ban hành các văn bản quy phạm pháp luật về BVMT làng nghề do các cơ quan nhà nước ở Trung ương ban hành nhằm tạo cơ sở pháp lý cho thực hiện pháp luật về BVMT làng nghề ở các tỉnh ĐBSH.

- **Hai là:** Tăng cường sự lãnh đạo của các cấp ủy Đảng và sự quản lý của Nhà nước ở các tỉnh Đồng bằng sông Hồng đối với thực hiện pháp luật về bảo vệ môi trường làng nghề.

Đảng lãnh đạo Nhà nước và xã hội là một nguyên tắc hiến định, vì vậy tăng cường sự lãnh đạo của các cấp ủy Đảng đối



với việc thực hiện pháp luật về BVMT làng nghề ở các tỉnh ĐBSH là một trong những giải pháp quan trọng, đặc biệt nhằm nâng cao hiệu lực, hiệu quả trong thực hiện pháp luật về BVMT làng nghề ở nước ta nói chung và ở các tỉnh ĐBSH nói riêng.

- **Ba là:** Kiện toàn và tăng cường phối hợp giữa các cơ quan quản lý Nhà nước ở Trung ương và các tỉnh ĐBSH

Trong thời gian tới, cần tiếp tục kiện toàn hệ thống quản lý nhà nước về MTLN từ Trung ương đến cơ sở, làm rõ chức năng, nhiệm vụ, phân công, phân cấp trách nhiệm quản lý nhà nước về BVMT làng nghề giữa các cấp, các ngành.

- **Bốn là:** Tuyên truyền giáo dục pháp luật và nâng cao nhận thức về bảo vệ môi trường làng nghề đối với cơ sở sản xuất, hộ gia đình làm nghề và nhân dân ở các tỉnh ĐBSH.

- **Năm là:** Nâng cao trình độ, năng lực chuyên môn nghiệp vụ và phẩm chất đội ngũ cán bộ quản lý về môi trường làng nghề ở các tỉnh ĐBSH.

Xây dựng được đội ngũ cán bộ quản lý về môi trường làng nghề giỏi về trình độ chuyên môn, kỹ năng nghiệp vụ, đạo đức nghề nghiệp, trình độ tin học, ngoại ngữ để đáp ứng yêu cầu về công tác BVMT làng nghề trong quá trình hội nhập kinh tế quốc tế, góp phần quan trọng trong việc tạo sự ổn định

và phát triển KT-XH của các tỉnh ĐBSH.

- **Sáu là:** Tăng cường hoạt động thanh tra, kiểm tra, sơ kết, tổng kết, giải quyết khiếu tố khiếu nại, xử lý vi phạm pháp luật và khen thưởng trong việc thực hiện pháp luật về BVMT làng nghề.

### 5. KẾT LUẬN

Môi trường làng nghề vùng ĐBSH hiện đang ô nhiễm ở mức độ nghiêm trọng, không những ảnh hưởng xấu tới cuộc sống và sức khỏe của người dân mà còn làm giảm năng suất cây trồng, vật nuôi, thiệt hại đáng kể về mặt kinh tế. Nguyên nhân chủ yếu là do hệ thống văn bản pháp lý có rất ít tại các làng nghề hoặc chưa được cập nhật, phổ biến đến các cấp thực hiện; chính quyền địa phương còn thiếu sự quan tâm đến tình trạng ONMT làng nghề cũng như hạn chế hành vi gây ONMT, thiếu hụt về nhân sự, phương tiện và tài chính cho việc tuyên truyền, phổ biến kiến thức pháp luật về BVMT đến các hộ sản xuất nghề. Một số giải pháp đề xuất là: Hoàn thiện các quy định pháp luật về BVMT làng nghề ở Trung ương và các tỉnh ĐBSH; Tăng cường sự lãnh đạo của các cấp ủy Đảng và sự quản lý của Nhà nước ở các tỉnh ĐBSH đối với thực hiện pháp luật về BVMT làng nghề; Tăng cường phối hợp giữa các cơ quan quản lý Nhà nước ở Trung ương và các

tỉnh ĐBSH; Tăng cường hoạt động thanh tra, kiểm tra trong việc thực hiện pháp luật về BVMT làng nghề; Tuyên truyền, phổ biến giáo dục pháp luật và nâng cao nhận thức về BVMT làng nghề đối với các chủ thể sản xuất làng nghề.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, *Báo cáo kết quả 5 năm thực hiện Nghị định 66/2006/NĐ-CP*, 2011.

[2]. Đặng Thị Kim Chi (chủ biên), Nguyễn Ngọc Lan, Trần Lệ Minh, *Làng nghề Việt Nam và môi trường*, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, 2005.

[3]. Đặng Thị Kim Chi, *"Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn nhằm xây dựng các chính sách và giải pháp cải thiện môi trường các làng nghề nông thôn Việt Nam"* đề tài KC 08.09, 2005

[4]. Bộ Tài nguyên và Môi trường, *Báo cáo môi trường Quốc gia 2008 - Môi trường làng nghề Việt Nam*, 2008.



# Điều tra một số triệu chứng bệnh lý của dân cư sống trong một khu công nghiệp

Tạ Tuyết Bình, Nguyễn Thu Hà  
Viện Sức khỏe nghề nghiệp và Môi trường

Nghiên cứu được tiến hành nhằm điều tra một số biểu hiện triệu chứng bệnh lý trên 3428 người sống trong cùng một khu dân cư thuộc một khu công nghiệp tỉnh Phú Thọ; trong đó có 192 đối tượng phải tiếp xúc với hoá chất trong khi làm việc. Tuổi đời trung bình của nhóm tiếp xúc là  $41 \pm 8$  tuổi và ở nhóm không tiếp xúc là  $49 \pm 12$  tuổi. Kết quả điều tra cho thấy tỷ lệ các đối tượng có biểu hiện kích thích các hệ cơ quan của cơ thể ở nhóm có tiếp xúc đều cao hơn nhóm không tiếp xúc có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,001$ ). Các triệu chứng chính về mắt (cay mắt, chảy nước mắt 30,7% và 14,0%; ngứa mắt 47,0% và 26,4%; đỏ mắt 9,4% và 3,4%), về mũi (cay mũi, chảy nước mũi 30,2% và 15,8%; ngứa mũi, hắt hơi liên tục 26,6% và 16,1%), về họng (ngứa họng 52,6% và 35,7%; đau họng 55,2% và 34,1%); buồn nôn 4,2% và 1,7%; tức ngực 16,1% và 7,4%. Tuy vậy, không thấy có sự khác biệt về tỷ lệ bệnh tật giữa hai nhóm đối tượng này ( $p > 0,05$ ). Nghiên cứu cũng tìm thấy mối liên quan rõ rệt giữa cảm nhận mức độ ô nhiễm môi trường sống với các biểu hiện kích thích các hệ cơ quan của cơ thể ( $p < 0,001$ ).

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

**T**rong những năm gần đây vấn đề ô nhiễm môi trường, ô nhiễm không khí và ảnh hưởng của nó đến sức khỏe con người được rất nhiều các nghiên cứu đề cập tới [3], [5]. Theo thống kê từ Cục Y tế dự phòng, tổng lượng hoá chất được sử dụng và sản xuất trong cả nước trong ngành công nghiệp năm 1996 là 18 triệu tấn [2]. Và có khoảng 500 loại hoá chất khác nhau đang được sử dụng [1]. Hiện nay việc quản lý, sử dụng hoá chất còn nhiều điểm bất

hợp lý và thiếu quy chuẩn [4]. Tại các khu công nghiệp, sức khỏe cộng đồng dân cư xung quanh luôn phải chịu ảnh hưởng chính từ việc ô nhiễm từ môi trường sản xuất, đặc biệt là ở các công nhân sống tại khu vực này và lại làm việc trực tiếp trong các doanh nghiệp của khu công nghiệp. Để có biện pháp điều trị và dự phòng có hiệu quả sức khỏe cho người dân sống tại khu vực này thì việc có được các số liệu điều tra về biểu hiện bệnh lý trong cộng đồng dân cư là rất cần thiết.

## II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Điều tra một số triệu chứng bệnh lý của dân cư sống trong một khu công nghiệp thuộc tỉnh Phú Thọ.

## III. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 3.1. Đối tượng nghiên cứu

3428 đối tượng sống trong cùng một khu dân cư thuộc một khu công nghiệp tỉnh Phú Thọ, trong đó gồm:

- 192 đối tượng vừa sống tại khu dân cư này và là các công nhân làm việc trong khu công

nghiệp, phải tiếp xúc với hoá chất trong khi làm việc (nhóm I)

- 3236 đối tượng là người dân thông thường, không phải tiếp xúc với hoá chất khi làm việc (nhóm II).

### 3.2. Phương pháp nghiên cứu

- Đây là nghiên cứu mô tả cắt ngang.

- Lựa chọn chủ đích toàn bộ dân cư sống trong cùng một khu công nghiệp

- Kỹ thuật nghiên cứu: Điều tra các đối tượng theo mẫu phiếu có sẵn về:

+ Các biểu hiện kích thích các hệ cơ quan của cơ thể

+ Cảm nhận về ô nhiễm môi trường sống

### IV. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

- Đặc điểm đối tượng nghiên cứu: 3428 đối tượng sống trong cùng một khu dân cư thuộc một khu công nghiệp thuộc tỉnh Phú Thọ, với tuổi đời trung bình của nhóm tiếp xúc là 41±8 tuổi và ở nhóm không tiếp xúc là 49±12 tuổi (Bảng 1).

- Kết quả điều tra cho thấy: Nhìn chung ở nhóm cộng đồng dân cư khi làm việc phải tiếp xúc với hoá chất (nhóm I) có tỷ lệ các triệu chứng về hô hấp (ho, khạc đờm), các biểu hiện dị ứng (dị ứng, nổi mề đay), các bệnh ngoài da cao hơn so với nhóm cộng đồng dân cư khi làm việc không phải tiếp xúc với hoá chất (nhóm II). Cụ thể là: Ho, sổ mũi < 1 tuần

**Bảng 1. Đặc điểm đối tượng nghiên cứu**

TT	Đặc điểm đối tượng nghiên cứu	Nhóm I	Nhóm II
1	Tổng số đối tượng	192	3236
2	Giới		
	- Nam	50%	27%
	- Nữ	50%	73%
3	Tuổi trung bình	41±8	49±12

(45,7% và 40,2%); ho kéo dài > 1 tuần (23,9% và 22,6%); dị ứng, nổi mề đay (6,5% và 2,1%); bệnh ngoài da (2,2% và 0,6%). Đối với các bệnh mãn tính: ở nhóm I có tỷ lệ một số bệnh cao hơn nhóm II như các bệnh về khối u (u lành tính và ác tính) (6,3% và 2,5%), các bệnh về sinh sản và phụ khoa (6,3% và 3,0%). Tuy vậy, có thể do đối tượng nghiên cứu ở nhóm cộng đồng dân cư khi làm việc phải tiếp xúc với hoá chất không nhiều nên sự khác biệt này không thấy có ý nghĩa thống kê.

Kết quả điều tra cho thấy tỷ lệ các đối tượng có biểu hiện kích thích các hệ cơ quan của cơ thể ở nhóm có tiếp xúc đều cao hơn nhóm không tiếp xúc có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,001$ ). Các triệu chứng chính về mắt (cay mắt, chảy nước mắt 30,7% và 14,0%; ngứa mắt 47,0% và 26,4%; đỏ mắt 9,4% và 3,4%), về mũi (cay mũi, chảy nước mũi 30,2% và 15,8%; ngứa mũi, hắt hơi liên tục 26,6% và 16,1%), về họng (ngứa họng 52,6% và 35,7%; đau họng 55,2% và 34,1%); buồn nôn 4,2% và 1,7%; tức ngực 16,1% và 7,4% (xem Bảng 2).



## Kết quả nghiên cứu KHCVN

**Bảng 2. Biểu hiện triệu chứng bệnh lý mắc do kích thích của hai nhóm**

STT	Triệu chứng	Nhóm 1		Nhóm 2		p
		n	%	n	%	
	<i>Mắt</i>					
1	Cay mắt, chảy nước mắt	59	30,7	452	14,0	<0,001
2	Ngứa mắt	92	47,9	855	26,4	<0,001
3	Sưng mắt	6	3,1	46	1,4	>0,05
4	Đỏ mắt	18	9,4	110	3,4	<0,001
	<i>Mũi</i>					
5	Cay mũi, chảy nước mũi	58	30,2	512	15,8	<0,001
6	Ngứa mũi, hắt hơi liên tục	51	26,6	521	16,1	<0,001
	<i>Họng</i>					
7	Ngứa họng	101	52,6	1155	35,7	<0,001
8	Khản giọng	19	9,9	216	6,7	>0,05
9	Hắt hơi	30	15,6	453	14,0	>0,05
10	Ho khan	28	14,6	289	8,9	>0,05
11	Khô giọng	19	9,9	201	6,2	>0,05
12	Đau họng	106	55,2	1103	34,1	<0,001
13	Khó thở	27	14,1	303	9,4	>0,05
	<i>Da</i>					
14	Khô môi	5	2,6	75	2,3	>0,05
15	Khô da	5	2,6	93	2,9	>0,05
16	Ngứa mặt	5	2,6	146	4,5	>0,05
17	Ngứa tay	3	1,6	71	2,2	>0,05
18	Phát ban mặt	2	1,0	39	1,2	>0,05
19	Phát ban tay	2	1,0	36	1,1	>0,05
	<i>Đáp ứng Thần kinh thực vật – Thần kinh trung ương</i>					
20	Nhức đầu	59	30,7	944	29,2	>0,05
21	Buồn nôn	8	4,2	87	1,7	<0,05
22	Hoa mắt, chóng mặt	21	10,9	319	9,9	>0,05
23	Cảm giác gai người, ngứa sốt	3	1,6	21	0,6	>0,05
24	Mệt mỏi	48	25,0	731	22,6	>0,05
25	Ra nhiều nước bọt	2	1,0	11	0,3	>0,05
26	Đau ngực	31	16,1	240	7,4	<0,001
27	Khó chịu vì mùi	148	77,1	1479	45,7	<0,001

**Bảng 3. Mối liên quan giữa cảm nhận ô nhiễm môi trường và các biểu hiện triệu chứng bệnh lý mắc của cơ thể**

Cảm giác về môi trường	Các biểu hiện	OR (Khoảng tin cậy 95%)	p
<b>Không khí có mùi khó chịu</b>	Cay mắt, chảy nước mắt	1,7 (1,3-2,4)	<0,001
	Ngứa mắt	3,8 (2,9-4,9)	<0,001
	Sưng mắt	8,4 (2,2-31)	<0,02
	Cay mũi, chảy nước mũi	2,1 (1,6-2,7)	<0,001
	Ngứa mũi, hắt hơi liên tục	1,8 (1,4-2,3)	<0,001
	Ngứa họng	8,4 (6,7-10,4)	<0,001
	Ho khan	1,9 (1,3-2,7)	<0,001
	Đau họng	15,1 (11,8-19,4)	<0,001
	Khó thở	3,2 (1,9-5,2)	<0,001
	Ngứa mặt	20,2 (7,1-57,5)	<0,001
	Ngứa tay	5,1 (2,0-12,8)	<0,01
	Phát ban mặt	7,4 (1,9-28,3)	<0,001
	Phát ban tay	7,6 (1,5-37,8)	<0,02
	Nhức đầu	5,5 (4,4-6,9)	<0,001
	Buồn nôn	2,9 (1,2-7,2)	<0,02
	Hoa mắt, chóng mặt	1,4 (1,2-2,0)	<0,05
	Đau ngực	2,3 (1,0-5,4)	<0,05
<b>Không khí có nhiều và rất nhiều bụi</b>	Ngứa mắt	2,7 (2,1-3,4)	<0,001
	Khản giọng	4,9 (2,9-8,2)	<0,001
	Hắt hơi	2,6 (1,9-3,4)	<0,001
	Khô giọng	3,6 (2,1-6,0)	<0,001
	Khô môi	16,1 (8,3-31,3)	<0,001
	Khô da	6,6 (3,3-13,2)	<0,001
	Ngứa mặt	6,0 (3,4-10,7)	<0,001
	Buồn nôn	4,4 (1,9-9,9)	<0,001
	Mệt mỏi	2,6 (2,1-3,3)	<0,001
	Đau ngực	2,5 (1,2-5,6)	<0,05

## Kết quả nghiên cứu KHCCN

<b>Không khí bị ô nhiễm do nước thải ở mức nhiều và rất nhiều</b>	Cay mắt, chảy nước mắt	11,0 (8,1-15,1)	<0,001
	Đỏ mắt	4,0 (2,5-6,3)	<0,001
	Cay mũi, chảy nước mũi	1,9 (1,5-2,4)	<0,001
	Ngứa mũi, hắt hơi liên tục	3,2 (2,5-4,1)	<0,001
	Khản giọng	3,3 (2,3-4,5)	<0,001
	Hắt hơi	3,1 (2,4-4,1)	<0,001
	Ho khan	4,2 (3,1-5,7)	<0,001
	Khô giọng	3,3 (2,3-4,6)	<0,001
	Đau họng	2,0 (1,6-2,5)	<0,001
	Khó thở	6,5 (4,7-8,4)	<0,001
	Khô da	2,6 (1,6-4,3)	<0,001
	Ngứa tay	2,2 (1,3-3,7)	<0,02
	Phát ban mặt	3,7 (1,8-8,7)	<0,001
	Phát ban tay	2,7 (1,3-5,4)	<0,02
	Nhức đầu	2,3 (1,9-2,9)	<0,001
	Buồn nôn	2,4 (1,5-3,8)	<0,001
	Hoa mắt, chóng mặt	2,8 (2,1-3,8)	<0,001
	Cảm giác gai người, ngứa sốt	4,1 (1,5-10,9)	<0,02
	Ra nhiều nước bọt	5,2 (1,2-23,3)	<0,05
	Đau ngực	2,4 (1,8-3,3)	<0,001

+ Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra: Có mối liên quan rõ rệt giữa cảm nhận về môi trường ở cộng đồng dân cư (không khí có mùi khó chịu, có nhiều bụi, bị ô nhiễm bởi chất thải) và các biểu hiện kích thích các hệ cơ quan của cơ thể gây mắc các triệu chứng bệnh lý: kích thích mắt (cay mắt, chảy nước mắt); kích thích hệ hô

hấp (cay mũi, chảy nước mũi, ho, hắt hơi...); kích thích hệ tiêu hoá (buồn nôn...); kích ứng da (ngứa, phát ban...) và một số các triệu chứng cụ thể khác (xem Bảng 3).

### V. KẾT LUẬN

Tỷ lệ các đối tượng có biểu hiện mắc triệu chứng bệnh lý do kích thích các hệ cơ quan

của cơ thể ở nhóm có tiếp xúc với hoá chất khi làm việc đều cao hơn nhóm không tiếp xúc có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,001$ ). Các triệu chứng chính về mắt (cay mắt, chảy nước mắt 30,7% và 14,0%; ngứa mắt 47,0% và 26,4%; đỏ mắt 9,4% và 3,4%), về mũi (cay mũi, chảy nước mũi 30,2% và 15,8%; ngứa mũi, hắt hơi liên



tục 26,6% và 16,1%), về họng (ngứa họng 52,6% và 35,7%; đau họng 55,2% và 34,1%); buồn nôn 4,2% và 1,7%; tức ngực 16,1% và 7,4%. Tuy vậy, không thấy có sự khác biệt về tỷ lệ bệnh tật giữa hai nhóm đối tượng này ( $p>0,05$ ).

Có mối liên quan giữa cảm nhận mức độ ô nhiễm môi trường sống với các biểu hiện mắc triệu chứng bệnh lý do kích thích các hệ cơ quan của cơ thể ( $p<0,001$ ).

### VI. KHUYẾN NGHỊ

Các cơ quan chức năng cần có các biện pháp xử lý thích hợp đối với các nguồn ô nhiễm môi trường từ các khu công nghiệp đồng thời ngành y tế lao

động cần có biện pháp bảo vệ và cải thiện sức khỏe cho cộng đồng dân cư xung quanh khu công nghiệp.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Lê Bích Thắng, Lê Bích Thủy, 2002 "Tình hình ô nhiễm môi trường do các hoá chất và các biện pháp xử lý ở Việt Nam", Cục môi trường, Bộ khoa học công nghệ và môi trường.
- [2]. Nguyễn Thị Hồng Tú, 2001 "Nghiên cứu tình hình quản lý, sử dụng hoá chất và sức khỏe người lao động", Cục y tế dự phòng, Bộ Y tế.
- [3]. Sở Khoa học, Công nghệ và Môi trường. Báo cáo "Chất

lượng không khí hiện tại ở Hà Nội", 1998.

- [4]. Chu Hồng Vân, 2005 "Đánh giá tình hình sử dụng và ô nhiễm hoá chất tại một số nhà máy quốc phòng", Báo cáo khoa học toàn văn hội nghị quốc tế Y học lao động và vệ sinh môi trường lần thứ 2, tháng 11 năm 2005, trang 169-175

- [5]. The Department of Health of UK. Committee on the Medical Effects of Air Pollution. Quantification of the Effects of Airpollution on Health in the United Kingdom, 1998.



# SỰ Ô NHIỄM VI SINH VẬT TRONG KHÔNG KHÍ, PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA VÀ TIÊU CHUẨN ĐÁNH GIÁ

ThS. Ngô Thị Mai

Phân Viện Bảo hộ lao động và Bảo vệ môi trường miền Nam

Sự ô nhiễm vi sinh vật trong không khí là một trong những vấn đề cần được quan tâm khi đánh giá chất lượng môi trường không khí tại nơi làm việc. Việc chuẩn hóa các phương pháp lấy mẫu vi sinh trong không khí cũng như phương pháp đánh giá được các nhà khoa học, các tổ chức có uy tín trên thế giới nghiên cứu và ban hành; tuy nhiên vẫn chưa có sự thống nhất. Bài viết này nhằm tổng quan lại các vấn đề các phương pháp kiểm tra, đánh giá sự ô nhiễm vi sinh trong không khí trên cơ sở các tiêu chuẩn đã được ban hành và sửa đổi, dựa vào đó mà các cơ sở sản xuất có thể tham khảo để đánh giá chỉ tiêu vi sinh trong không khí khi ở Việt Nam vẫn chưa có những nghiên cứu đầy đủ để ban hành tiêu chuẩn này.

## I. MỞ ĐẦU

Vi sinh vật tiềm ẩn trong môi trường không khí nơi diễn ra các hoạt động của con người và trở thành một yếu tố nguy cơ, đặc biệt là trong bệnh viện, trong công nghiệp nói chung và trong nông nghiệp. Những năm gần đây đã có nhiều nghiên cứu tiến hành thực hiện việc khảo sát sự nhiễm bẩn của vi sinh vật trong không khí trong môi trường làm việc và việc đánh giá mức độ nhiễm bẩn của vi sinh vật trong không khí ở một khu vực nguy cơ nào đó được xem như là một bước cơ bản của công tác phòng ngừa. Tuy nhiên, nhiều vấn đề liên quan đến phương pháp lấy mẫu, khảo sát, diễn giải các kết quả và tiêu

chuẩn về mức độ ô nhiễm được chấp nhận vẫn đang trong quá trình nghiên cứu. Tại Việt Nam, sự ô nhiễm vi sinh vật trong không khí ở nhiều ngành nghề chưa được chú ý nhiều và tiêu chuẩn vi sinh vật trong không khí vẫn chưa được ban hành, gây khó khăn cho công tác kiểm tra, đánh giá nguy cơ ô nhiễm không khí của các tác nhân vi sinh tại nơi làm việc. Trong bài viết này, tác giả tổng quan về các phương pháp lấy mẫu vi sinh trong không khí, các cách đánh giá ô nhiễm vi sinh trong không khí đang được sử dụng trên thế giới để độc giả tham khảo. Tuy nhiên, vấn đề ban hành tiêu chuẩn vi sinh vật trong không khí nơi làm việc vẫn là một mục tiêu lâu dài cần hướng tới.

## II. CÁCH THỨC THU MẪU VI SINH VẬT TRONG KHÔNG KHÍ

Hiện nay, cách thức hiệu quả để định lượng vi khuẩn trong không khí vẫn là đếm khuẩn lạc. Đếm khuẩn lạc trong không khí không phải là một công việc đơn giản; có nhiều phương pháp khác nhau đã được sử dụng và chia thành 4 nhóm chính:

- Đếm khuẩn lạc hình thành (Colony forming unit- CFU) trong một  $m^3$  không khí: (cfu/ $m^3$ ).
- Đếm số khuẩn lạc hình thành (Colony forming unit- CFU) trên các đĩa.
- Khảo sát thành phần hóa học của các tế bào vi khuẩn

trong 1m<sup>3</sup> không khí.

- Đếm vi sinh vật dưới kính hiển vi.

Việc khảo sát các thành phần hóa học của các tế bào vi khuẩn (ví dụ như khảo sát năng lượng ATP, khảo sát gen hoặc các loại enzyme) vẫn chưa được xem là phương pháp đáng tin cậy và có tính thực tiễn khi sử dụng để nghiên cứu vi sinh trong không khí. Đếm dưới kính hiển vi hoặc là đếm tự động trên hệ thống huỳnh quang như hệ thống fly cytometry hoặc là phương pháp lai tại chỗ in situ có huỳnh quang hiện đang được ứng dụng khá hạn chế và còn đang tiếp tục được nghiên cứu. Phương pháp đếm khuẩn lạc hình thành đang được sử dụng phổ biến nhất, tuy nhiên cũng có nhiều vấn đề chưa được thống nhất.

Việc thu mẫu không khí để khảo sát vi sinh vật hiện nay có thể được tiến hành theo hai cách: theo phương pháp lấy mẫu chủ động và phương pháp lấy mẫu thụ động (phương pháp đặt đĩa). Cả hai phương pháp này đều được sử dụng rộng rãi, tuy nhiên phương pháp nào cũng có những ưu điểm và nhược điểm riêng.

### 2.1. Phương pháp lấy mẫu chủ động.

Ô nhiễm vi sinh trong không khí có thể khảo sát được thông qua việc đếm số khuẩn lạc hình thành trong 1m<sup>3</sup> không khí (cfu/m<sup>3</sup>). Người ta sử dụng phương pháp lấy mẫu chủ động bằng cách thu nhận một

thể tích không khí nhất định đã được biết trước và thổi qua môi trường dinh dưỡng bằng các kỹ thuật khác nhau. Có nhiều công cụ lấy mẫu không khí được bán trên thị trường mà mỗi công cụ được thiết kế khác nhau có thể tạm chia thành 7 nhóm, bao gồm: (1) nhóm lấy mẫu sử dụng các ống impinger, (2) nhóm lấy mẫu sử dụng các impactor dạng khe (slit – type), (3) nhóm sử dụng các impactor dạng sàng (sieve type), (4) nhóm lấy mẫu có màng lọc, (5) nhóm lấy mẫu ly tâm, (6) nhóm phương pháp lắng tĩnh điện, (7) nhóm phương pháp tụ nhiệt. Tiêu chuẩn chính thống đối với không khí về cơ bản cũng dựa trên việc khảo sát số cfu/m<sup>3</sup>. Tuy nhiên, có nhiều phản hồi cho thấy rằng rất khó có thể giải thích một cách đúng đắn kết quả thu được từ các thiết bị này.

Cùng một công cụ lấy mẫu cho ra các kết quả khác nhau

dù mẫu được lấy ở cùng một nơi và cùng một thời điểm, cho thấy có sự sai khác rất lớn. Các dụng cụ lấy mẫu khác nhau lại cho ra các kết quả khác nhau. Điều đó có nghĩa là không thể so sánh các dữ liệu thu được khi sử dụng các công cụ lấy mẫu khác nhau. Nhiều bài báo đã được công bố mà qua đó đã đánh giá và so sánh các hiệu quả của các công cụ lấy mẫu khác nhau. Kết quả có một điểm chung là số lượng khuẩn lạc đếm được khác nhau khi sử dụng công cụ, thiết bị khác nhau. Như vậy rõ ràng là khó có thể lựa chọn được thiết bị nào là đúng để sử dụng.

Chẳng hạn như một số nghiên cứu chứng tỏ rằng công cụ lấy mẫu không khí dạng impactor như Andersen thu được số lượng các vi sinh vật cao hơn đáng kể nhưng thiết bị Andersen 8 thì tốt hơn thiết bị Andersen 2 thì [11]. Ngoài ra, Lembke phân nân về



## Kết quả nghiên cứu KHCVN

những sai khác quá lớn khi sử dụng thiết bị lấy mẫu Andersen 6 [6]. Ở nơi có nồng độ vi sinh cao hơn 1000 cfu/m<sup>3</sup> thì impinger AG30 cho kết quả đếm khuẩn lạc cao gấp 6 lần so với phương pháp qua màng lọc gelatin (Gelatin membrane filtration – GMF) [10], trong khi đó thiết bị lấy mẫu ly tâm Reuter (Reuter Centrifugal Sampler – RCS) cho thấy hiệu quả hơn thiết bị lấy mẫu có chốt khe hay impinger lỏng [1]. Khi so sánh phương pháp RCS với phương pháp lấy mẫu SAS (surface air system- SAS) thấy có kết quả tương tự: thiết bị lấy mẫu RCS cho kết quả đếm khuẩn lạc cao hơn gấp 3-4 lần so với hệ thống SAS [8]. Khảo sát bằng thiết bị SAS super 90 và RCS cho thấy thấp hơn hẳn so với sử dụng thiết bị Andersen 2 thì hay thiết bị Burkard. Verhoeff và cộng sự có tổng hợp lại những kết quả khác nhau khi sử dụng các thiết bị lấy mẫu khác nhau khi liệt kê và định dạng nấm mốc. Việc so sánh được thực hiện bằng cách so kết quả của 5 thiết bị lấy mẫu trên thị trường hiện nay (là thiết bị lấy mẫu có chốt khe, N6 – Anderson, SAS, RCS và thiết bị lấy mẫu lọc gelatin) kết hợp với 4 môi trường nuôi cấy. Kết quả cho thấy có sự sai khác lớn ở tất cả các phương pháp. Kết quả thống kê cho thấy thiết bị lấy mẫu chốt khe và N6 Andersen kết hợp với DG 18% (dichloran 18% glycerol agar) và MEA (malt extract agar) cho kết quả cao nhất [14].

Ngoài các nhược điểm không thống nhất về số liệu khảo sát khi so sánh kết quả, thiết bị lấy mẫu chủ động còn rất đắt tiền, nặng, gây tiếng ồn và khó tiệt trùng. Chúng thường xuyên phải hiệu chỉnh và thể tích của không khí thu được không tương thích với mong đợi. Một hạn chế nữa của lấy mẫu chủ động là giới hạn về kích cỡ mẫu không khí. Điển hình là thiết bị lấy mẫu có chốt khe có dung tích lấy mẫu là 80 L/phút. Nếu 1m<sup>3</sup> không khí được kiểm tra thì nó yêu cầu thời gian là 15'. Mặc dù có những thiết bị lấy mẫu được cho là có khả năng lấy mẫu với thể tích lớn hơn nhưng cần phải xem xét những tình huống như tạo ra sự nhiễu loạn vùng không khí cần được khảo sát tại thời điểm, qua đó tạo ra sự nhiễu loạn nhân tạo và làm thay đổi số lượng khuẩn lạc đếm được. Hơn nữa, vi sinh vật sống có thể bất hoạt trong quá trình lấy mẫu do tương tác với thiết bị hoặc với môi trường nuôi cấy.

Tuy nhiên, tất cả các qui định chính thống để kiểm soát các vi sinh vật trong không khí chủ yếu đều dựa trên số lượng khuẩn lạc trong 1m<sup>3</sup> không khí mà không có phân biệt loại thiết bị lấy mẫu nào được sử dụng. Đây là một vấn đề quan trọng cần chú ý vì các thiết bị lấy mẫu chủ động trên thị trường rất khác nhau về hiệu suất làm việc.

Tại Hoa Kỳ, tiêu chuẩn đầu tiên đối với việc khảo sát các thành phần ô nhiễm trong không khí được ban hành là Tiêu chuẩn liên bang 209E

(Federal Standard 209E). Sau này, tiêu chuẩn FS209E đã được thay thế bằng tiêu chuẩn ISO 14644 với nhiều nội dung được cải tiến [15].

Theo tài liệu của CEN/TC 243, việc lựa chọn thiết bị lấy mẫu cần phải tính toán đến các tiêu chuẩn như sau: (a) Khả năng phát hiện được ô nhiễm vi sinh vật trong không khí ở mức độ thấp với kết quả đáng tin cậy, (b) Tốc độ dòng phù hợp với mục tiêu (a), (c) Tốc độ dòng không khí/tương tác phù hợp, (d) Thể tích không khí đặc trưng có thể lấy được; (e) Môi trường nuôi cấy phù hợp; (f) Trọng lượng/kích thước thiết bị dễ thao tác; (g) Thiết bị dễ vận hành, (h) Thiết bị dễ dàng vệ sinh, không lây lan và khử trùng được; (i) Thiết bị phải được công nhận về việc chuẩn hóa [3].

### 2.2. Phương pháp lấy mẫu thụ động (phương pháp đặt đĩa)

Ở phương pháp này, các đĩa petri có chứa môi trường nuôi cấy được đặt ở ngoài không khí trong một thời gian nhất định. Các vi sinh vật được mang vào môi trường nuôi cấy nhờ các phần tử lơ lửng vào bề mặt của đĩa với tốc độ trung bình khoảng 0,46cm/s. Sau khi ủ ở 36±1°C thì chúng mọc thành khuẩn lạc tỷ lệ với sự nhiễm bẩn vi sinh vật trong không khí.

Nhược điểm chính của phương pháp đặt đĩa là không phải toàn bộ các vi sinh vật khảo sát đều rơi vào hoặc là có mối tương quan yếu với

## Kết quả nghiên cứu KHCN



**Anderson single stage viable impactor**



**Anderson two-stage viable impactor**



**Anderson six-stage viable impactor**



**Stage with Petri-dish**

*Thiết bị lấy mẫu chủ động dạng impactor*



**Thiết bị lấy mẫu dạng ly tâm RCS**



**Thiết bị lấy mẫu không khí bề mặt**



**Thiết bị thu mẫu sử dụng các impinger**



**Lấy mẫu sử dụng màng lọc**

**Hình 1: Hình minh họa một số công cụ lấy mẫu không khí bằng phương pháp chủ động.**

## Kết quả nghiên cứu KHCN

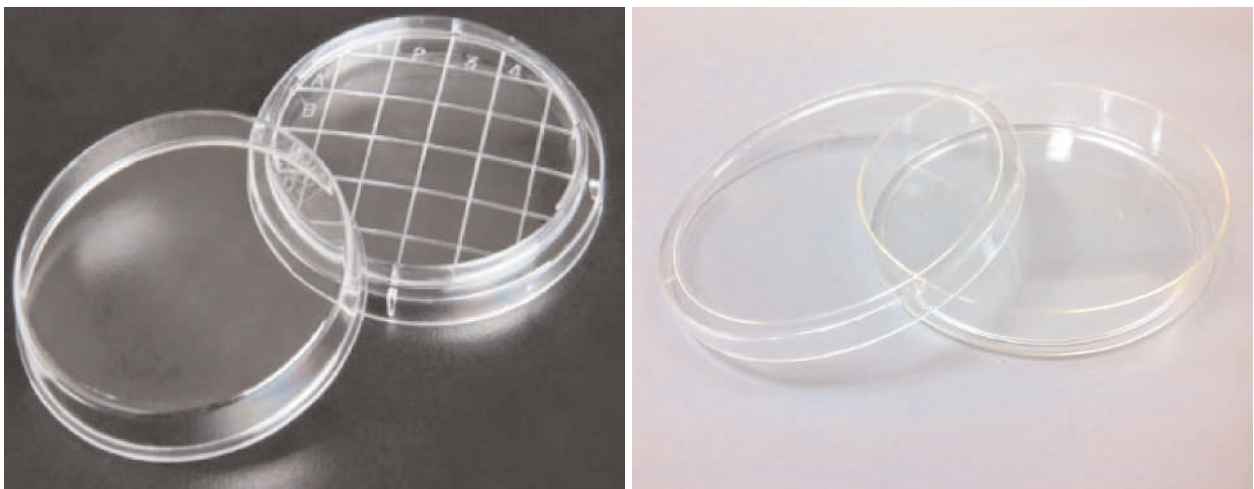
các khuẩn lạc xác định bởi các phương pháp định lượng khác và với thể tích không khí xung quanh xác định. Vì vậy mà việc lấy mẫu theo trọng lực hoặc là theo quá trình dịch chuyển này được xem là phương pháp thu mẫu không định lượng và phương pháp này bị ảnh hưởng bởi kích cỡ và hình dạng của phân tử và bởi sự di chuyển của không khí xung quanh. Thể tích không khí từ các phần tử ban đầu là không thể biết trước. Kết quả thu được từ phương pháp lấy mẫu theo trọng lực khi không định lượng chính xác hoặc là không so sánh được với các phương pháp lấy mẫu khác. Ngoài ra, thời gian đặt đĩa kéo dài từ 15 phút tới 1h hoặc hơn. So với phương pháp lấy mẫu chủ động, phương pháp lấy mẫu thụ động (đặt đĩa) có ưu điểm là các đĩa sử dụng có thể tiết trùng, tiết kiệm vì có thể sử dụng nhiều lần, giá thành rẻ

và dễ sử dụng. Các kết quả thu được từ các đĩa đặt có tính lặp lại và đáng tin cậy. Hơn nữa, nhiều địa điểm trong môi trường có thể kiểm tra được trong cùng một thời điểm và dữ liệu thu được từ các đĩa đặt ở những vị trí khác nhau có thể so sánh được với nhau. Ngoài ra, khuynh hướng tự nhiên của quần thể vi sinh vật trong không khí không bị nhiễu loạn trong quá trình lấy mẫu hoặc không bị dòng không khí cản trở. Phương pháp đặt đĩa có thể dùng để khảo sát các thành phần có hại của vi khuẩn rơi trên bề mặt ở một thời điểm xác định, do đó kết quả còn có thể đánh giá được sự nhiễm bẩn bề mặt từ không khí. Chính vì có nhiều ưu điểm nổi trội hơn hẳn so với phương pháp lấy mẫu chủ động nên phương pháp đặt đĩa được khuyến cáo sử dụng nhiều trong các tiêu chuẩn về vi sinh trong không khí được ban hành.

### III. NHỮNG TIÊU CHUẨN VỀ VI SINH TRONG KHÔNG KHÍ ĐƯỢC ĐỀ XUẤT

Friberg và cộng sự đề xuất rằng phương pháp đặt đĩa có thể cho các dữ liệu về sự ô nhiễm vi sinh ở bề mặt, phương pháp này thực tiễn và các chỉ số tương ứng về tỷ lệ nhiễm bẩn không khí thực tế hơn là phương pháp đếm khuẩn lạc bằng phương pháp chủ động. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả có đề xuất tiêu chuẩn vi sinh trong phòng sạch tại Anh quốc là  $<10\text{cfu}/\text{m}^3$  [5].

Nhóm tác giả Pasquarella và cộng sự có tiến hành nghiên cứu so sánh về độ tin cậy của dữ liệu thu được từ phương pháp đặt đĩa với dữ liệu thu được từ 2 phương pháp lấy mẫu thụ động là SAS- Surface Air System (Pool Bioanalysis Italian) và RCS – Reuter Centrifugal Sampler (Folex-Biotest). Việc khảo sát vi sinh vật trong môi trường với mức



Hình 2: Một số loại đĩa thủy tinh chuyên dụng sử dụng trong phương pháp đặt đĩa

## Kết quả nghiên cứu KHCN

độ nhiễm bẩn khác nhau và số mẫu thu được như nhau ở cùng một địa điểm và cùng thời gian đối với cả ba phương pháp. Kết quả cho thấy phương pháp đặt đĩa cho số liệu có độ lệch chuẩn thấp nhất so với hai phương pháp còn lại [9].

**Bảng 1: Đếm tổng vi sinh vật trong không khí theo Fisher tại các khu vực khác nhau của bệnh viện (số CFU trên đĩa petri đường kính 9cm, thạch máu, đặt trong môi trường không khí theo qui trình 1/1/1).**

Khu vực	Khuẩn lạc tổng số (CFU/dm <sup>2</sup> /h)		
	Tối ưu	Chấp nhận	Không chấp nhận
Khu khám bệnh	0-450	451-750	>751
Phòng phẫu thuật	0-250	251-450	>450
Khoa dược	0-100	101-180	>181
Phòng vô trùng	0-50	51-90	>91
Phòng mổ (Nơi nghỉ ngơi)	0-4	5-8	>9
Phòng mổ (Nơi làm việc)	0-60	61-90	>91

**Bảng 2: Giới hạn ô nhiễm vi sinh trong không khí theo tiêu chuẩn GMP của Châu Âu [4]**

Các mức	cfu/m <sup>3</sup>	<sup>1</sup> cfu/đĩa	<sup>2</sup> cfu/ đĩa RODAC	<sup>3</sup> cfu/găng tay
A	<1	<1	<1	<1
B	10	5	5	5
C	100	50	25	-
D	200	100	50	-

Ghi chú:

<sup>1</sup>Đặt đĩa 9cm trong không khí trong 4h

<sup>2</sup>Đối với bề mặt thì dùng đĩa tiếp xúc RODAC, 55cm

<sup>3</sup>Số cfu trên tay có đeo găng đã khử trùng.

**Bảng 3: Các mức của chỉ số IMA và cách áp dụng**

Chỉ số IMA	Cfu/dm <sup>2</sup> /h	Đánh giá
0-5	0-9	Rất tốt
6-25	10-39	Tốt
26-50	40-84	Đạt
51-75	85-124	Kém
≥76	≥125	Rất kém

Tuy nhiên, phương pháp đặt đĩa cũng có những nhược điểm chưa được thống nhất và phương pháp này đang được sử dụng với nhiều cách thức rất khác nhau. Đĩa petri sử dụng với đường kính khác nhau, thời gian đặt đĩa khác nhau, môi trường nuôi cấy khác nhau, thậm chí thời gian ủ và nhiệt độ ủ cũng khác nhau do đó dẫn đến việc khó so sánh các dữ liệu thu được do những cách thức khác nhau này.

Tiêu chuẩn vi sinh vật đầu tiên dựa trên phương pháp đặt đĩa được đề xuất bởi Fisher trong những năm 1970 và sau đó chính nhóm nghiên cứu của ông cũng đã theo đuổi việc nghiên cứu đề xuất tiêu chuẩn vi sinh và công bố các bài báo về tiêu chuẩn này vào những năm sau đó. Trong nghiên cứu đầu tiên, nhóm nghiên cứu thực hiện nhằm mục đích xác định các thông số và phương pháp lấy mẫu tốt nhất. Sử dụng đĩa petri 9cm và thạch máu, sau 24h ủ ở 37°C và chuyển kết quả theo đơn vị tính là cfu/dm<sup>2</sup>, kết quả nghiên cứu của ông cho thấy sự nhiễu loạn của không khí không làm ảnh hưởng tới kết quả đếm khuẩn lạc trên đĩa. Với cách đặt đĩa trong môi trường không khí trong vòng 1h và để chúng cách nền đất từ 80-100cm, cách tường 100-150cm, nhóm nghiên cứu đã thu được các giá trị trung bình rất hữu ích để đánh giá được sự ô nhiễm vi sinh vật trong môi trường không khí. Sau đó, từ nghiên cứu này mà qui trình 1/1/1 đã

## Kết quả nghiên cứu KHCN

được đề xuất là tiêu chuẩn để khảo sát sự ô nhiễm vi sinh trong không khí trong bệnh viện: đĩa petri đặt trong môi trường không khí trong 1h, cách sàn 1m và cách tường 1m. Sau đó, ông có công bố về các mức nhiễm vi sinh trong không khí được chấp nhận ở các khu vực khác nhau của bệnh viện với mức đánh giá nguy cơ về vi sinh khác nhau [9] (xem Bảng 1).

Tuy nhiên, theo tiêu chuẩn của NASA sử dụng đối với phòng sạch và khu vực làm việc để kiểm soát vi sinh vật trong môi trường thì việc đếm khuẩn lạc lại được tính theo đơn vị là cfu/m<sup>3</sup>. Việc lấy mẫu lại sử dụng các đĩa Petri kích thước 73,5cm<sup>2</sup> đặt trong không khí trong 1h và 2h, vị trí đặt trong 1m<sup>2</sup> trong thời gian 1 tuần [7]. Ngoài ra, theo tiêu chuẩn CEN/ISO của Châu Âu về hướng dẫn thực hiện sản xuất sạch GMP (EU Guide to Good Manufacturing Practice) thì cần phải tính tới cả vi sinh vật trên tay, trên các bề mặt và trong không khí. Do đó mà đưa ra các mức độ sạch tăng giảm theo các mức A, B, C, D; tương ứng với mỗi mức độ thì tiêu chuẩn được tính theo đơn vị là số phần tử/m<sup>3</sup> không khí, số cfu/m<sup>3</sup> không khí, số cfu/đĩa 9cm để trong không khí trong 4h, số cfu/đĩa RODAC và số cfu/găng tay (xem Bảng 2).

Như vậy, rõ ràng là vẫn chưa có sự thống nhất về phương pháp đặt đĩa. Do vậy mà các nhà khoa học thuộc

phòng Vệ sinh của trường Đại học Perugia đã công bố về phương pháp giám sát vi sinh trong môi trường không khí (Microbial environmental monitoring) mà họ đã nghiên cứu. Đó là một hệ thống giám sát vi sinh ở bất kì khu vực làm việc nào có nguy cơ bị phơi nhiễm với vi sinh vật. Phần cơ bản của hệ thống này là lập kế hoạch giám sát vi sinh không khí mà qua đó có thể thiết lập được chỉ số phơi nhiễm vi sinh (The Index of Microbial Air contamination-IMA) thông qua chỉ số này, các nhà nghiên cứu hy vọng có thể thống nhất được phương thức lấy mẫu và tính toán kết quả dựa theo phương pháp đặt đĩa.

Phương pháp khảo sát IMA đơn giản, sử dụng đĩa petri 9cm và môi trường nuôi cấy PCA (plate count agar) đặt ngoài không khí theo qui trình 1/1/1. Sau thời gian ủ 48h ở 36±1°C thì tiến hành đếm khuẩn lạc, số khuẩn lạc chính là số IMA. Chỉ số IMA có thể sử dụng để khảo sát vi sinh không khí ở nhiều môi trường khác nhau như trong bệnh viện, trong nhà, các trường học, viện nghiên cứu, các xưởng công nghiệp, ngoài trời, bảo tàng, thư viện [9]. Nếu căn cứ theo chỉ số IMA thì có 5 mức đánh giá đối với vi sinh trong không khí (xem Bảng 3).

Tại Việt Nam, việc nghiên cứu sự ô nhiễm vi sinh vật trong không khí hiện nay chủ yếu dừng lại ở mức độ khảo sát để nắm được thực trạng và về cơ bản phương pháp được sử

dụng là phương pháp lắng bụi của Kock (phương pháp đặt đĩa) [2],[12],[13]. Phương pháp này vẫn hạn chế ở mức đánh giá vi sinh không khí ở phòng sạch (có yêu cầu nghiêm ngặt và giới hạn vi sinh ở mức thấp như phòng xét nghiệm, bệnh viện...) [2], do đó việc áp dụng để khảo sát vi sinh không khí ở nhiều môi trường khác nhau như trong nhà, xưởng công nghiệp và ngoài trời..., nếu chỉ dựa trên tiêu chuẩn đánh giá của Kock sẽ có những bất cập; chẳng hạn như ở môi trường trong nhà xưởng với độ thông thoáng hạn chế, (đặc biệt là các cơ sở sản xuất lương thực, thực phẩm) thì mức độ ô nhiễm vi sinh có thể sẽ ít hơn, tiêu chuẩn phải nghiêm ngặt hơn những công việc ngoài trời với độ thông thoáng hơn, mật độ vi sinh có thể cao hơn nhưng tiêu chuẩn đánh giá có thể sẽ có phần ít nghiêm ngặt hơn. Tuy nhiên, hạn chế hiện tại là chúng ta vẫn chưa có nhiều nghiên cứu về sự ô nhiễm vi sinh trong nhà xưởng, do đó mà chưa có đầy đủ thông tin để có thể đưa ra những đề xuất về tiêu chuẩn vi sinh không khí phù hợp.

### IV. KẾT LUẬN

Như vậy, trên thế giới đã có nhiều nỗ lực để tiêu chuẩn hóa việc đánh giá vi sinh vật trong không khí vùng làm việc, điều này quan trọng vì không những là một trong những tiêu chuẩn đánh giá chất lượng môi trường không khí trong lao động mà còn là một tiêu chí kiểm soát chất lượng sản



phẩm. Tuy nhiên, tại Việt Nam, hiện nay chúng ta chưa ban hành được tiêu chuẩn vi sinh vật trong không khí ở các ngành nghề. Việc chưa ban hành được tiêu chuẩn vi sinh vật trong không khí gây khó khăn cho việc kiểm soát chất lượng không khí, đặc biệt là chất lượng không khí trong môi trường làm việc, do đó rất khó có thể có những phương án phòng ngừa sự lây lan của vi sinh vật có hại trong không khí, ảnh hưởng tới chất lượng sản phẩm, tới quá trình sản xuất và sức khỏe của người lao động. Như vậy, trên cơ sở tham khảo những tiêu chuẩn vi sinh không khí đã được ban hành ở một số quốc gia, chúng ta cần sớm có những nghiên cứu để ban hành những tiêu chuẩn vi sinh không khí (cả về phương pháp và tiêu chuẩn áp dụng) để dễ dàng hơn trong việc đánh giá chất lượng môi trường không khí nơi làm việc.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. A M Placencia, J T Peeler, G S Oxborrow, and J W Danielson. "Comparison of bacterial recovery by Reuter centrifugal air sampler and slit-to-agar sampler." *Appl Environ Microbiol* 44, no. 2 (1982): 512-513.
- [2]. Bộ, y tế. *Thường quy kỹ thuật Y học lao động và Vệ sinh môi trường, Sức khỏe trường học*. Viện Y học lao động và vệ sinh môi trường, 2002.
- [3]. CEN/TC 243/WG 2N 52E. *Clean Room Technology. Methods of Analyzing and Measuring Aerobic Contamination in Areas at Risk*.
- [4]. European Good Manufacturing Practices (EU GMP). *Guide to Manufacture of Sterile Medicinal Products*, 1997.
- [5]. Friberg B, Friberg S, Burman LG. *Inconsistent correlation between aerobic bacterial surface and air counts in operating rooms with ultra clean laminar air flows: proposal of a new bacteriological standard surface contamination*. *J Hosp Infect*. 42(1999):287-293.
- [6]. L L Lembke, R N Kniseley, R C van Nostrand, and M D Hale. "Precision of the all-glass impinger and the andersen microbial impactor for air sampling in solid-waste handling facilities." *Appl Environ Microbiol*. 1981 Aug; 42(2): 222-225. 42, no. 2 (1981): 222-225.
- [7]. National Aeronautics and Space Administration. *NASA Standards for Clean Rooms and Work Stations for the Microbially Controlled Environment*. NHB 5340.2. Washington, DC 20546, 1967
- [8]. Mehta SK, Mishra SK, Pierson DL. "Evaluation of three portable samplers for monitoring airborne fungi." *Appl Environ Microbiol* 62, no. 5 (1996): 1835-1838.
- [9]. Pasquarella C, Pitzurra O, Savino A. "The index of microbial air contamination." *J Hosp Infect* 46, no. 4 (2000): 241-246.
- [10]. Radmore, K, Luck, H. "Microbial contamination of dairy factory air." *South African journal of dairy technology* 16, no. 3 (1984).
- [11]. S. E. Curtis, R. K. Balsbaugh, and J. G. Drummond. "Comparison of Andersen Eight-Stage and Two-Stage Viable Air Samplers." *Appl Environ Microbiol* 35 (1978): 208-209.
- [12]. TCVN, 5376-1991. *Trại chăn nuôi, phương pháp kiểm tra vệ sinh*.
- [13]. Tuấn, Nguyễn Quốc. "Khảo sát ô nhiễm vi sinh vật trong không khí tại phòng phẫu thuật, phòng hồi sức ở một số bệnh viện tại Tp. Hồ Chí Minh." *Tạp chí Y học Tp. Hồ Chí Minh* 14, no. 2 (2010): 173-179.
- [14]. Verhoeff AP, van Wijnen JH, Boleij JS, Brunekreef B, van Reenen-Hoekstra ES, Samson RA. "Enumeration and identification of airborne viable mould propagules in houses. A field comparison of selected techniques." *Allergy* 45, no. 4 (1990): 275-284.
- [15]. <http://www.iest.org/Standards-RPs/ISO-Standards/ISO-14644-Standards#ISO%2014644%20Standards>

## Hiện trạng an toàn và môi trường lao động trong các trại chăn nuôi lợn quy mô công nghiệp khu vực phía Nam và giải pháp giảm thiểu phơi nhiễm vi sinh vật có hại nhằm góp phần bảo vệ sức khỏe người lao động

TS. Nguyễn Đắc Hiền, ThS. Mai Thị Thu Thảo, CN. Võ Thành Nhân  
CN. Trần Minh Thông - CN. Trương Thị Túy Hòa, KS. Huỳnh Đức Thắng  
Phân Viện Bảo hộ lao động và Bảo vệ môi trường miền Nam

Chăn nuôi lợn quy mô công nghiệp hiện tại đang là xu thế phát triển và chiếm tỉ trọng khá cao trong kinh tế nông nghiệp. Để tìm hiểu thực trạng an toàn và môi trường lao động trong các trại chăn nuôi lợn quy mô công nghiệp khu vực phía Nam, chúng tôi đã tiến hành khảo sát tại 6 trại chăn nuôi có quy mô từ 1000 con đến 5000 con lợn ở các tỉnh Đồng Nai, Long An, Tiền Giang để từ đó đề xuất sử dụng bức xạ UV có bước sóng 254nm nhằm giảm thiểu vi sinh vật có hại trong chuồng trại. Qua thử nghiệm đánh giá tại 3 trại, thiết bị hoạt động cho hiệu quả tốt.

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chăn nuôi quy mô công nghiệp hay chăn nuôi công nghiệp (CNCN) là chăn nuôi theo một quy trình khép kín, quay vòng nhanh. CNCN thường gắn với các chuồng trại thâm canh, cơ giới hóa và được gọi là “trại” (farm) hay một số nước người ta kết hợp “trại nhà máy” (factory farm).

Hiện nay tỷ trọng chăn nuôi lợn trong nông nghiệp đang chiếm trên 25% và tăng dần qua các năm. Nhiều địa phương có tỷ trọng này đạt trên 30%, trong đó Bắc Giang: 46%, Thái Bình, TP Hồ Chí Minh: 39,2%, Đồng Nai, Tiền Giang cũng có tỷ trọng cao... nhìn chung nông nghiệp càng phát triển thì tỷ trọng chăn nuôi càng lớn. [1]

Chăn nuôi trang trại và công nghiệp thu hút lực lượng lao

động và đóng góp một tỷ trọng đáng kể cho kinh tế của đất nước. Theo số liệu điều tra của Cục Chăn nuôi cho thấy người lao động (NLĐ) trong chăn nuôi tuy có ý thức trong phòng ngừa tai nạn lao động (TNLĐ) và muốn được trang bị phương tiện bảo vệ cá nhân (PTBVCA) song thực tế chỉ hơn 20% có sử dụng PTBVCA và chỉ khoảng 1,5% được trang bị đầy đủ.[4-4]

Nhằm có được những số liệu ban đầu về thực trạng an toàn và môi trường lao động tại các trại chăn nuôi công nghiệp khu vực phía Nam, chúng tôi chọn khảo sát tại 6 trại chăn nuôi ở các tỉnh Đông và Tây Nam bộ có quy mô từ 1000 đến 5000 lợn với dạng trại hở, trại kín và được ký hiệu từ T1 đến T6, qua đó đề xuất giải pháp cải thiện môi trường làm việc cho trại chăn nuôi lợn.

### II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Kết quả khảo sát đánh giá an toàn lao động

Với mục đích có được những kết quả tính toán định lượng về một số chỉ số an toàn cho thiết bị cơ khí, điện, sử dụng hóa chất, chúng tôi tiến hành điều tra thông qua phiếu theo phương pháp chuyên gia cho điểm tại 6 đơn vị theo các chỉ tiêu và mức điểm. Mức điểm của chỉ tiêu được dựa vào cách phân loại các chỉ tiêu, tình trạng của máy móc, thiết bị, công việc của NLĐ (tiếp xúc với chất có hại...) từ đó xác định được mức điểm tổng hợp để đánh giá mức độ an toàn theo một tiêu chí thống nhất.[3]

Công thức đánh giá chỉ số nguy cơ mất an toàn  $S_k$  được tính như sau:

$$\overline{S_k} = \alpha_j \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{K_i}$$

Trong đó  $S_{ki}$  bao gồm :

- Yếu tố an toàn của đối tượng khảo sát thứ  $i$  trong nhóm yếu tố nguy hiểm  $k$ .

- Yếu tố hiểu biết có liên quan đến sử dụng an toàn máy, thiết bị điện, hóa chất sử dụng của đối tượng khảo sát thứ  $i$  trong nhóm yếu tố nguy hiểm  $k$ .

Yếu tố an toàn của đối tượng khảo sát được cho theo thang điểm từ 0 – 5 tương ứng với các nhóm (xem Bảng 1).

Trọng số  $\lambda$  được xác định thông qua xác suất xuất hiện tai nạn lao động. Với xác suất càng lớn thì  $\lambda$  càng nhỏ, với năm giá trị đánh giá từ  $a_1$  đến  $a_5$  theo thang điểm đánh giá nguy cơ mất an toàn thì  $\lambda$  tương ứng là:

$a_1$	$\lambda_1 = 0,2$
$a_2$	$\lambda_2 = 0,58$
$a_3$	$\lambda_3 = 1,0$
$a_4$	$\lambda_4 = 1,0$
$a_5$	$\lambda_5 = 1,0$

**Bảng 1. Thang điểm đánh giá nguy cơ mất an toàn**

Mức độ nguy hiểm	Điểm
$a_1$ : Rất không an toàn, nguy cơ xảy ra tai nạn lao động rất cao	$< 1$
$a_2$ : Không an toàn, có nguy cơ xảy ra tai nạn lao động	$1 \div < 2$
$a_3$ : Kém an toàn, cần phải có biện pháp bổ sung, hoàn thiện	$2 \div < 3$
$a_4$ : An toàn, song vẫn có thể xuất hiện yếu tố nguy hiểm	$3 \div < 4$
$a_5$ : Rất an toàn	$4 \div < 5$

Do chưa có được con số thống kê về tai nạn lao động đối với loại hình sản xuất này để tính giá trị  $\lambda < 1$  nên chúng tôi chọn  $\lambda = 1$ .

### \* **Đánh giá an toàn sử dụng điện.**

Kết quả đánh giá các chỉ tiêu an toàn của hệ thống điện và thiết bị sử dụng điện theo điều tra ở các chuồng trại và kết quả đánh giá tổng hợp các chỉ tiêu cho thấy các biện pháp an toàn về điện và trình độ người sử dụng hiểu biết an toàn về điện còn rất thấp và điểm đánh giá tổng hợp sau khi tính toán là:  $a_3$

### \* **Đánh giá an toàn sử dụng máy móc**

Trên cơ sở mức điểm các chỉ tiêu, dựa vào cách phân loại các chỉ tiêu, kết quả chấm điểm cho từng loại yếu tố và kết quả tổng hợp ta có thể nhận thấy:

- Tình trạng kỹ thuật máy móc đưa vào sử dụng: tương đối an toàn.

- Thiết bị sử dụng lâu chưa được thay thế.

- Máy thiếu hướng dẫn kỹ thuật, thiếu cơ cấu an toàn.

- Người vận hành chưa nắm vững qui trình vận hành an toàn.

Kết quả đánh giá tổng hợp cho tình hình sử dụng an toàn máy thiết bị cơ khí đang cần phải xem xét nhiều. Điểm đánh giá tổng hợp sau khi tính toán là:  $a_2$

### \* **Đánh giá an toàn tiếp xúc với hóa chất sử dụng trong chuồng trại**

Hóa chất sử dụng trong chuồng trại chủ yếu là các chất tẩy rửa, sát trùng, các loại thuốc sử dụng cho phòng và chữa bệnh cho vật nuôi. Tuy nhiên, việc tiếp xúc lâu dài và nếu không có những biện pháp phòng ngừa phù hợp sẽ dẫn đến những nguy cơ không thể lường trước được. Kết quả dẫn ra ở bảng đánh giá cho thấy các giải pháp an toàn khi sử dụng hóa chất còn rất hạn chế (điểm tổng hợp 1,65 và 1,53) và điểm đánh giá tổng hợp chung:  $a_3$

Trong 3 yếu tố nghiên cứu ở trên, nguy cơ không an toàn do sử dụng máy móc, thiết bị là phải quan tâm đặc biệt, cần phải có biện pháp khắc phục để có thể nâng điểm các chỉ tiêu và cùng với các yếu tố khác để giảm thiểu nguy cơ mất an toàn cho NLĐ trong các trại chăn nuôi lợn công nghiệp.

## 2.2. Kết quả đo đạc môi trường lao động

Tiến hành khảo sát môi trường lao động tại 06 trại heo tại Đồng Nai, Long An, Tiền Giang.

## Kết quả nghiên cứu KHCVN

### \* Vi khí hậu

- Đối với độ ẩm: hầu hết các quá trình sống của vi khuẩn có liên quan đến nước, do đó, độ ẩm là một yếu tố quan trọng với môi trường. Đa số vi khuẩn thuộc các sinh vật ưa nước, nghĩa là chúng cần nước ở dạng tự do, dễ hấp thụ. Tại 6 trại heo được khảo sát, độ ẩm dao động từ 58% đến 77%, đây là độ ẩm khá tốt cho vi sinh vật phát triển.

- Tốc độ gió tại tất cả vị trí đo tại 3 trại nuôi heo với loại hình chăn nuôi hờ (Trại 1,2, 4) khá thấp (dao động từ 0,2m/s đến 0,8m/s). Tuy nhiên, tốc độ gió tại 3 trại lạnh (T 3,5,6) thì lại cao, vượt tiêu chuẩn vệ sinh lao động (Quyết định 3733/2002/QĐ-BYT). Vì vậy khả năng lan truyền của các vi sinh vật tại các trại này cao.

- Nhiệt độ không khí: Hoạt động trao đổi chất của vi sinh vật phụ thuộc chặt chẽ vào nhiệt độ nên yếu tố nhiệt độ có ảnh hưởng sâu sắc đến quá trình sống của tế bào. Tất cả các điểm đo nhiệt độ đều nằm trong giới hạn tiêu chuẩn vệ sinh lao động (Quyết định 3733/2002/QĐ-BYT), dao động từ 29°C đến 31°C, tuy nhiên, đây lại là nhiệt độ sinh trưởng tốt của nhóm vi khuẩn ưa ấm. Các vi sinh vật trong nhóm này thường gây bệnh cho người và sinh vật, chúng sinh trưởng tốt nhất ở 37°C ứng với cơ thể người và động vật.

### \* Ánh sáng

Ánh sáng mặt trời là nguồn tia chiếu tự nhiên nhất có tác

dụng phá hủy tế bào vi khuẩn (trừ các vi khuẩn quang hợp sử dụng ánh sáng mặt trời làm nguồn năng lượng). Thường các vi sinh vật bị tiêu diệt rất nhanh trong vài phút đến 1 giờ.

Vào thời điểm khảo sát tất cả các khu vực lấy mẫu vi sinh vật trong không khí tại 3 trại lạnh (T1, T2, T4) đều có ánh sáng điện. Tuy nhiên, không có điểm đo ánh sáng nào đạt yêu cầu vệ sinh lao động (Quyết định 3733/2002/QĐ-BYT); cường độ ánh sáng tại những nơi này quá thấp nên vi sinh vật khó bị tiêu diệt bởi ánh sáng mặt trời.

Đối với các khu vực lấy mẫu vi sinh vật (VSV) trong không khí tại 3 trại hờ (T3, T5, T6) đều sử dụng ánh sáng tự nhiên và đạt tiêu chuẩn vệ sinh lao động (Quyết định 3733/2002/QĐ-BYT). Cường độ ánh sáng tự nhiên tại 3 trại này khá cao nên vi sinh vật có thể bị tiêu diệt bởi ánh sáng mặt trời.

### \* Đánh giá chủ quan của NLD về môi trường lao động (MTLD)

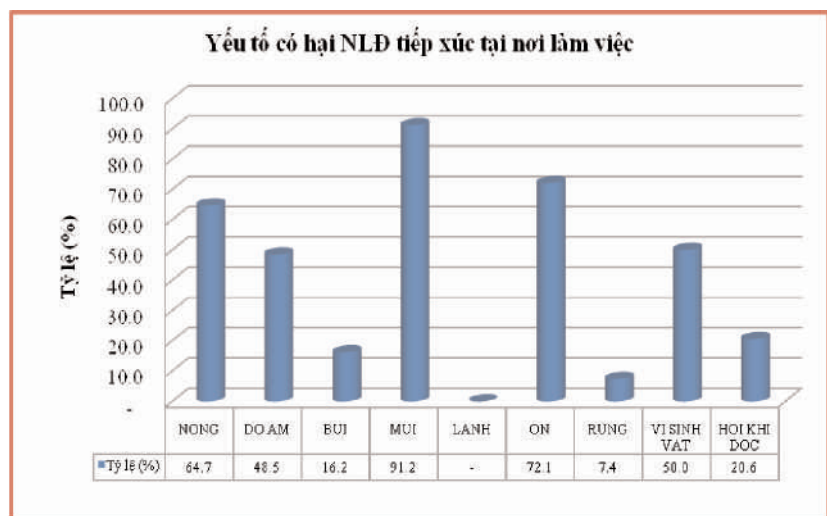
Chúng tôi tiến hành khảo sát 6 trại chăn nuôi công nghiệp tại Đồng Nai, Long An, Tiền Giang và phỏng vấn 136 người lao động trực tiếp trong chuồng trại thông qua phiếu điều tra. Kết quả các nội dung được tổng hợp như sau:

- Yếu tố có hại tiếp xúc tại nơi làm việc (Hình 1).

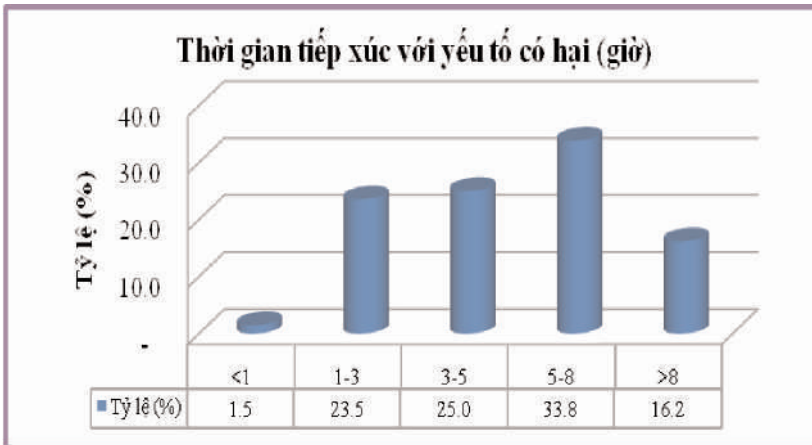
- Thời gian tiếp xúc với các yếu tố có hại (Hình 2).

- Liều lượng cảm nhận khi tiếp xúc với các yếu tố có hại (Hình 3).

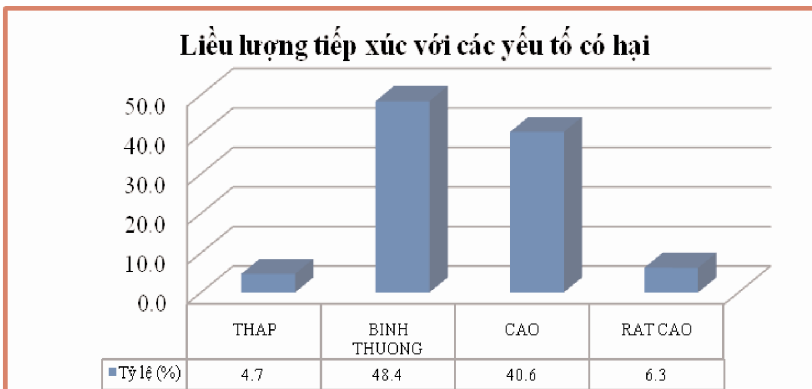
Những yếu tố về môi trường lao động mà NLD thường xuyên tiếp xúc là: mùi (91.2%), ồn (72,4%), nóng (64,7%) và vi sinh vật (50%) và thời gian tiếp xúc trung bình là 5 giờ trong một ngày làm việc; 40,6% NLD cho rằng liều lượng tiếp xúc như vậy là cao.



Hình 1. Biểu đồ biểu diễn tỷ lệ NLD tiếp xúc với các yếu tố có hại tại trang trại



Hình 2. Biểu đồ biểu diễn tỷ lệ NLD tiếp xúc với các yếu tố có hại theo thời gian



Hình 3. Biểu đồ thể hiện liều tiếp xúc với các yếu tố có hại của người lao động

Bảng 2. Số khuẩn lạc nấm mốc trung bình và tổng số VSV trong 1m<sup>3</sup> không khí

Vị trí lấy mẫu	Số khuẩn lạc nấm mốc trung bình		Mật độ vi sinh vật (CFU/m <sup>3</sup> )	
	Tháng 10 - 12/2013	Tháng 6 - 7/2014	Tháng 10 - 12/2013	Tháng 6 - 7/2014
T1	55	18	3356	2689
T2	22	13	2227	2170
T3	<b>37</b>	<b>193</b>	<b>731</b>	<b>2156</b>
T4	27	21	1566	1080
T5	<b>62</b>	<b>91</b>	2198	1996
T6	57	56	2293	1340

### 2.3. Kết quả kiểm tra vi sinh vật trong môi trường không khí

Số khuẩn lạc nấm mốc trung bình và tổng số vi sinh vật trong 1m<sup>3</sup> không khí được trình bày ở Bảng 2.

Dựa vào số liệu Bảng 2 ta thấy:

- Số khuẩn lạc nấm mốc trung bình hầu như vào mùa mưa (tháng 10-12/2013) cao hơn mùa nắng (tháng 6-7/2014) nhưng không nhiều, dao động từ 1-37 khuẩn lạc. Riêng trại 3, 5 số lượng khuẩn lạc nấm mốc cao hơn về mùa nắng.

- Mật độ vi sinh vật ở 5 trại (trại 1, 2, 4, 5, 6) vào mùa mưa (tháng 10-12/2013) cao hơn mùa nắng (tháng 6-7/2014), dao động từ 57 – 953 CFU/m<sup>3</sup>. Riêng trại T3, mật độ vi sinh vật vào mùa nắng cao hơn mùa mưa.

Hiện nay tại Việt Nam chưa có tiêu chuẩn qui định chất lượng không khí dựa theo số lượng vi sinh vật trong 1m<sup>3</sup> không khí. Sau đây là vài tiêu chuẩn mà các nhà khoa học trên thế giới đề xuất dùng để tham khảo:

- Theo Preobrane (Pháp): không khí sạch khi có số lượng vi sinh vật trong 1m<sup>3</sup> không khí <1000 CFU/m<sup>3</sup>.

- Theo V. Omelanski (Nga), đánh giá chất lượng không khí về mặt vi sinh vật như sau:

- Không khí tốt có: ≤ 625 vi sinh vật trong 1m<sup>3</sup> không khí và ≤ 2 khuẩn lạc nấm mốc.

## Kết quả nghiên cứu KHCVN

- Không khí vừa có: 625-1526 vi sinh vật trong 1m<sup>3</sup> không khí và ≤ 5 khuẩn lạc nấm mốc.

- Không khí xấu có: >1526 vi sinh vật trong 1m<sup>3</sup> không khí và > 5 khuẩn lạc nấm mốc.

- Nếu theo đánh giá của nhà khoa học Preobrane (Pháp): Chỉ có trại 3 được lấy mẫu vào mùa mưa (tháng 10-12/2013), có số lượng vi sinh vật trong 1m<sup>3</sup> không khí <1000 CFU/m<sup>3</sup>.

- Theo tiêu chuẩn của nhà khoa học V. Omelanski (Nga):

- Tại tất cả 6 trại heo khảo sát đều có mật độ vi sinh vật lớn hơn 1526 CFU/m<sup>3</sup>.

- Số lượng khuẩn lạc nấm mốc trung bình tại những nơi này đều lớn gấp 5-40 lần so với tiêu chuẩn là 5 mà nhà khoa học đưa ra.

- Vì vậy, tất cả các trại heo đều có chất lượng không khí xấu về vi sinh vật.

### 2.4. Giải pháp giảm thiểu vi sinh vật trong môi trường không khí của chuồng trại chăn nuôi lợn công nghiệp

Chăn nuôi an toàn là áp dụng đồng bộ các biện pháp nhằm ngăn ngừa sự tiếp xúc của vật nuôi với các mầm bệnh. Các mầm bệnh (các vi sinh vật gây bệnh) có rất nhiều trong môi trường. Chúng sống và phát triển mạnh trong những điều kiện nhất định về nhiệt độ và ẩm độ nhưng cũng dễ dàng bị tiêu diệt khi gặp điều kiện bất lợi. Vì vậy, để hạn chế sự phát triển của mầm bệnh, đảm bảo chăn nuôi an toàn cần sát trùng chuồng nuôi (sàn, chuồng, môi

trường không khí) và các dụng cụ chăn nuôi. Việc khử trùng chuồng trại từ lâu vẫn được tiến hành theo kiểu truyền thống là vệ sinh bằng nước và các chất làm sạch, chất khử trùng nhưng việc khử trùng môi trường không khí thì thấy rất ít được đề cập. Người ta chứng minh được rằng bức xạ tử ngoại có khả năng diệt khuẩn nhưng hiệu quả diệt khuẩn tối ưu là ở bước sóng 254nm. Ở bước sóng này với cường độ đủ lớn chúng có thể phá vỡ cấu trúc ADN của vi sinh vật làm cho chúng khó có khả năng tồn tại.

Bức xạ tử ngoại diệt khuẩn UVR 254nm là loại đèn sinh ra bức xạ UVC có khả năng diệt khuẩn mà không cần sử dụng bất kỳ loại hóa chất nào, rất thân thiện với môi trường. Với giải pháp này chúng tôi chọn đèn UV có thông số kỹ thuật như sau:

- Điện áp danh định: 96V
- Công suất phát: 30W
- Điện áp phát: 96V
- Bước sóng tia phát: 254nm
- Chiều dài của đèn: 90cm
- Thời gian sống: 10.000h

Trong thiết kế thiết bị chúng tôi kết hợp với các tính năng khác giúp người sử dụng thuận tiện như thiết bị định giờ, điều khiển từ xa... được tích hợp vào trong thiết bị có dạng như Hình 4.



Hình 4. Thiết bị khử vi sinh vật chuồng trại sử dụng bức xạ UV 254nm

### 2.5. Kết quả khử

Thiết bị được đưa vào thử nghiệm tại 3 trại chăn nuôi T1, T5 và T6. Quy trình lấy mẫu trước và sau khi khử được lặp lại như khi khảo sát. Mẫu được lấy trước khi khử, sau khi khử 15 phút và 30 phút. Kết quả ghi lại tại Bảng 3.

**Bảng 3. Mật độ vi sinh vật và khuẩn lạc nấm mốc trước và sau khi khử**

Tên trại heo	Kí hiệu trại	Trước khử		Sau khử 15 phút		Sau khử 30 phút	
		Mật độ vi sinh vật (CFU/m <sup>3</sup> )	Khuẩn lạc nấm mốc	Mật độ vi sinh vật (CFU/m <sup>3</sup> )	Khuẩn lạc nấm mốc	Mật độ vi sinh vật (CFU/m <sup>3</sup> )	Khuẩn lạc nấm mốc
Trần Huỳnh Trung	T1	3056	40	617	14	294	7
Đình Văn Loan	T5	1981	54	1135	33	868	30
Hồ Ngọc Thu Vân	T6	2399	50	1569	39	1298	35

*Ghi chú:* Thời gian lấy mẫu thử UV vào tháng 11-12/2014. Thời gian thu mẫu là 10 phút  
 Thời gian lấy mẫu khi chiếu UV gần giống với lần khảo sát số lượng vi sinh vật lần thứ nhất vào tháng 10 – 12/2013.  
 Vì vậy kết quả số lượng vi sinh vật gần giống nhau.

**Bảng 4. Bảng số liệu hiệu quả xử lý vi sinh trong môi trường không khí**

Tên trại heo	Kí hiệu trại	Sau khử 15 phút		Sau khử 30 phút	
		Mật độ vi sinh vật (%)	Khuẩn lạc nấm mốc (%)	Mật độ vi sinh vật (%)	Khuẩn lạc nấm mốc (%)
Trần Huỳnh Trung	T1	79,8	65,0	90,4	81,7
Đình Văn Loan	T5	42,7	38,8	56,2	44,2
Hồ Ngọc Thu Vân	T6	34,6	21,8	45,9	30,1

### III. KẾT LUẬN

Qua kết quả khảo sát và đánh giá cho thấy tình trạng an toàn cho người lao động làm việc ở các trại chăn nuôi công nghiệp cần được đầu tư cải thiện về tình trạng an toàn cũng như điều kiện làm việc. Đặc biệt đầu tư PTB-VCN cho người lao động chủ yếu là tự phát chứ chưa được thực hiện bài bản. Số liệu điều tra còn phản ánh trình độ hiểu biết, kỹ năng về an toàn, vệ sinh công nghiệp chưa được hướng dẫn với đối tượng này.

Chất lượng trong không khí theo mật độ vi sinh vật trong chuồng trại là xấu.

Với phạm vi nghiên cứu của đề tài, chúng tôi chủ yếu tập trung vào cải thiện môi trường

không khí của chuồng trại bằng cách khử vi sinh vật trong không khí mà người lao động phải tiếp xúc hàng ngày. Để làm việc này, một thiết bị khử khuẩn trong không khí sử dụng bức xạ cực tím được thiết kế, lắp ráp và thử nghiệm bước đầu tại 3 trại chăn nuôi cho kết quả tốt.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, *Kết quả nghiên cứu KH và CN nông nghiệp 2006-2007 các tỉnh đồng bằng sông Cửu long và Đông Nam bộ*. TP.HCM 10/2007.

[2]. Viện Nghiên cứu Khoa học Kỹ thuật Bảo Hộ Lao Động, *Kỷ yếu các công trình khoa học (1971-2011)*, Hà nội tháng 7/2011.

[3] Viện Nghiên cứu Khoa học Kỹ thuật Bảo Hộ Lao Động, *Cơ sở khoa học và những kiến giải để cải thiện điều kiện làm việc, đảm bảo an toàn và bảo vệ sức khỏe người lao động, góp phần xây dựng nhân cách người việt nam*. Đề tài khoa học cấp Nhà nước KX.07.15,1995

[4]. Một số thông tin tham khảo trên mạng.

1. <http://xttm.mard.gov.vn/Site/vi-vn/76/tapchi/141/Default.aspx>

2. <http://www.agroviet.gov.vn>

3. <http://www.nationalgrid.com/uk/Electricity/AboutElectricity/DistributionCompanies/> (Health and safety for pig keepers)

4. [http://www.Farm Health Planning Pigs](http://www.FarmHealthPlanningPigs).

# **MỘT VÀI BÀN LUẬN VỀ VẤN ĐỀ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG LAO ĐỘNG VÀ CÁC THIẾT HẠI KINH TẾ LIÊN QUAN ĐẾN SỨC KHỎE NGƯỜI LAO ĐỘNG**

*Nguyễn Thị Hải Hà*

*Viện Nghiên cứu KHKT Bảo hộ lao động*

Với sự phát triển kinh tế, quá trình sản xuất tạo ra nhiều chất thải hơn và với trách nhiệm xã hội doanh nghiệp còn khiêm tốn nên ô nhiễm của môi trường lao động (MTLD) tất yếu xảy ra tại các doanh nghiệp sản xuất tại Việt Nam, gây ảnh hưởng tiêu cực đến phúc lợi của cộng đồng và sức khỏe của người lao động (SKNLĐ). Việc tính toán thiệt hại SKNLĐ do ô nhiễm không chỉ là bài toán kỹ thuật mà còn là bài toán quản lý vì nó cung cấp thông tin đầu vào cho nhiều ứng dụng quản lý khác nhau như (i) Đền bù thiệt hại người lao động (ii) Đầu tư giảm thiểu ô nhiễm để giảm rủi ro thiệt hại (iii) Xây dựng các chương trình phòng ngừa ô nhiễm cho doanh nghiệp (iv) Điều chỉnh chính sách bảo hiểm xã hội và (v) Hoàn thiện chính sách doanh nghiệp đối với người lao động khi có ô nhiễm xảy ra. Nhóm tác giả nghiên cứu đề tài “Nghiên cứu hoàn thiện một phần phương pháp lượng giá thiệt hại do ô nhiễm môi trường lao động” mã số 214/05/VBH đã lựa chọn

việc hoàn thiện lượng hóa các thiệt hại kinh tế liên quan đến sức khỏe người lao động do ô nhiễm môi trường lao động là cấp thiết và mang tính thực tế.

Trên thế giới đã có rất nhiều những nghiên cứu để đánh giá những thiệt hại kinh tế đến sức khỏe con người. Tổ chức Y tế Thế giới (WHO), Mỹ, Ai Cập, Trung Quốc hay Thái Lan sử dụng những phương pháp lượng giá thiệt hại kinh tế như sự Sẵn lòng chi trả (WTP = Willing to pay); Sẵn lòng chấp nhận (WTA = Willing to accept)

hay Chi phí của bệnh tật (COI = cost of illness) để tính toán thiệt hại cho số năm điều chỉnh cuộc sống-khuyết tật (DALY = Disability – Adjusted Life Years). Đây là một cách tiếp cận phi tài chính, họ đặt giá trị bằng tiền cho 1 năm cuộc sống của con người, những đau đớn, đau khổ và tử vong sớm cũng được xem xét đến. Một phương pháp tiếp cận khác cũng được rất nhiều các nhà nghiên cứu ở các nước trên thế giới xem xét đến đó là phương pháp tính toán, lượng giá dựa



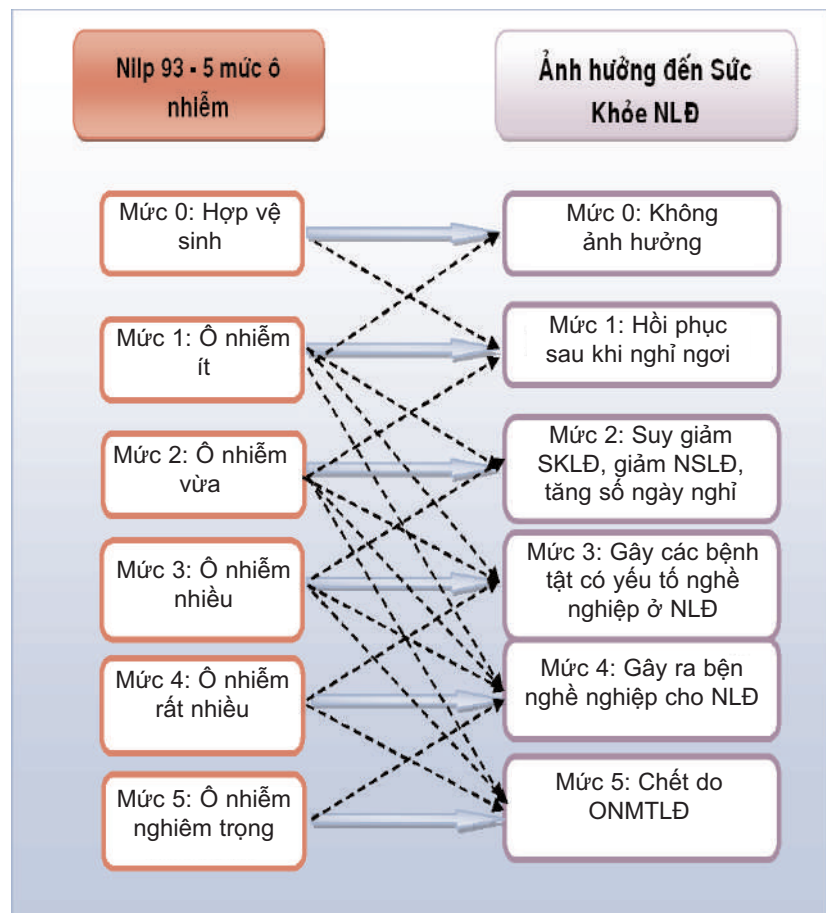


trên những tác động, ảnh hưởng trực tiếp tới sức khỏe là chính. Ví dụ như: Chi phí cho các loại bệnh tật do công việc ở Úc, Tây Ban Nha; gánh nặng kinh tế của bệnh hen suyễn nghề nghiệp tại Châu Âu; Chi phí y tế cho mười bốn bệnh nghề nghiệp tại Hoa Kỳ. Họ đánh giá, xem xét dựa trên việc những Chi phí của một trường hợp sau khi nó đã xảy ra, ước tính các Chi phí ảnh hưởng đến các chủ thể kinh tế chính của sự việc. Những nghiên cứu này thường dựa trên các dữ liệu Chi phí y tế quốc gia, hay những Chi phí trung bình liên quan đến từng loại bệnh tật. Những nghiên cứu này cũng xem xét những Chi phí trực tiếp và Chi phí gián tiếp (Chi phí suy giảm chất lượng cuộc sống, Chi phí đau đớn và đau khổ). Tuy vậy, các nghiên cứu đều đưa ra nhận định về việc rất khó để tính được các Chi phí này và chúng thường được tích hợp trong các phép tính bằng một tỷ lệ nhất định hay trong một mô hình tính toán nhất định.

Ở Việt Nam, một số nghiên cứu về thiệt hại kinh tế do ô nhiễm, suy thoái môi trường của PGS.TS. Nguyễn Thế Chinh, hay các nghiên cứu của Viện Bảo hộ lao động về thiệt hại kinh tế trong MTLĐ của TSKH. Phạm Quốc Quân, GS.TS. Lê Văn Trinh, KS. Đỗ Minh Nghĩa cũng dựa trên phương pháp tiếp cận thứ hai này. Nhóm tác giả nghiên cứu cũng dựa trên những phân tích, đánh giá của phương pháp tiếp cận thứ 2 để đưa ra được cách

thức đánh giá và phương pháp lượng giá thiệt hại kinh tế do ô nhiễm môi trường lao động đến sức khỏe của người lao động trong doanh nghiệp. Thiệt hại sức khỏe do ô nhiễm môi trường lao động gây ra liên quan đến nhiều yếu tố như: phương thức tác động của ô nhiễm, mức độ của ô nhiễm, ô nhiễm do một hay một số yếu tố gây ra hay nhiều yếu tố cùng tác động – tác động tổng hợp trên phương diện cộng hưởng hay bù trừ triệt tiêu nhau, cơ chế sinh bệnh v.v. Do vậy bản

thân việc xác định các ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường lao động đến sức khỏe của người lao động mới chỉ dừng ở việc xác định các yếu tố tác động chính, tác động theo một chiều, một hướng chính, nhóm nghiên cứu đã xác định tác động dựa trên việc chia các mức ô nhiễm thành 6 mức theo công thức NILP 93 của Viện Bảo hộ lao động, mỗi mức đều có các tính toán đo đạc của từng yếu tố ảnh hưởng đến MTLĐ và 6 mức tác động đến sức khỏe của NLĐ như sau:



**Hình 1: Các tác động của ô nhiễm môi trường đến sức khỏe người lao động**

## Trao đổi và Bàn luận

Qua Hình 1 có thể thấy những tác động của các mức ô nhiễm là hết sức phức tạp và có tính liên tục. Tuy nhiên trong hạn chế của nghiên cứu, đề tài chỉ xác định đến các tác động chính từ các mức ô nhiễm tác động đến sức khỏe của người lao động.

Theo công thức NILP 93, mức 0: mức hợp vệ sinh là khi tất cả các yếu tố trong môi trường lao động đều đạt tiêu chuẩn cho phép. Tuy vậy, ở mức hợp vệ sinh cũng vẫn có những tác động gây ảnh hưởng cho sức khỏe người lao động, dù có thể có tác động nhỏ hoặc một phần nhỏ đến người lao động, đến chất lượng cuộc sống. Tại các mức tiếp

theo sẽ hoàn toàn dựa trên tính toán và phân tích của công thức NILP 93 để tìm ra mức ô nhiễm môi trường trong doanh nghiệp và các ảnh hưởng đến sức khỏe người lao động và thiệt hại được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây.

Cũng cần được nhấn mạnh rằng, các ảnh hưởng đến sức khỏe của người lao động do ô nhiễm môi trường lao động ở đây mới chỉ là một phần rất nhỏ trong tảng băng chìm của các tác động đến sức khỏe người lao động. Một mặt nào đó, những tác động này là trực tiếp, là có thể nhìn thấy, nhưng nếu đi sâu vào mặt y học lao động, y học con người, thì những tác động đến con người sẽ không

chỉ dừng lại ở đây. Ví dụ như, các tác động này có thể là khác nhau với từng đối tượng, từng độ tuổi và giới tính. Ở cùng một mức ô nhiễm, mức ảnh hưởng với người trẻ có thể ít hơn với người cao tuổi, ở nam giới khác với nữ giới; quá trình tích lũy không chỉ gây ra các bệnh mãn tính mà còn có thể ảnh hưởng đến quá trình sinh sản, hệ lụy đến con cháu của người lao động. Là một nhà kinh tế, xem xét trên quan điểm kinh tế, nhóm thực hiện đề tài chỉ lựa chọn những phần tác động đơn giản có thể nhận thấy đối với người lao động. Những tác động này trong hiện tại có thể lượng giá được bằng nhiều biện pháp khác nhau (trực tiếp, gián

**Bảng 1: Biểu hiện và thiệt hại của các mức ảnh hưởng đến sức khỏe của người lao động**

TT	Mức ảnh hưởng	Biểu hiện	Thiệt hại
1	Mức 0: Không ảnh hưởng	<ul style="list-style-type: none"><li>• Môi trường và các điều kiện làm việc hợp vệ sinh, sạch sẽ, không bị ô nhiễm</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Chưa gây ra các thiệt hại cho người lao động</li></ul>
2	Mức 1: Hồi phục sau nghỉ ngơi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Môi trường lao động ở mức 1, bắt đầu có những dấu hiệu, biểu hiện ô nhiễm</li><li>• Mệt mỏi cần nghỉ ngơi sau khi làm việc và trở về nhà.</li><li>• Có thể hồi phục sau khi nghỉ ngơi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Suy giảm chất lượng cuộc sống</li></ul>
3	Mức 2: Suy giảm SKLD, giảm NSLD, tăng số ngày nghỉ	<ul style="list-style-type: none"><li>• Môi trường lao động ở mức 2 hoặc 3</li><li>• Số ngày nghỉ ốm nhiều hơn số ngày nghỉ ốm bình quân của những NLD bình thường</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Giảm năng suất lao động (thu nhập giảm)</li><li>• Chi phí y tế</li><li>• Chi phí bồi dưỡng sức khỏe để quay lại làm việc</li><li>• Suy giảm chất lượng cuộc sống (CLCS)</li></ul>

4	Mức 3: Gây ra các bệnh tật có yếu tố nghề nghiệp ở NLD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vấn đề ONMT nghiêm trọng, mức 3, 4</li> <li>• Người lao động mắc các bệnh tật có yếu tố tác hại nghề nghiệp</li> <li>• Tác hại nghề nghiệp liên quan đến quá trình công nghệ sản xuất</li> <li>• Tác hại nghề nghiệp liên quan tới tổ chức lao động</li> <li>• Tác hại nghề nghiệp liên quan đến điều kiện vệ sinh nơi làm việc</li> </ul> <p>Tác hại nghề nghiệp liên quan đến tâm sinh lý người lao động</p>	<p>4.1. Vẫn tiếp tục làm việc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Giảm năng suất lao động (thu nhập giảm)</li> <li>• Chi phí y tế</li> <li>• Chi phí bồi dưỡng sức khỏe để tiếp tục làm việc</li> <li>• Suy giảm CLCS</li> <li>• Chi phí đau đớn, đau khổ</li> </ul> <p>4.2. Không thể quay trở lại làm việc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mất thu nhập lâu dài</li> <li>• Chi phí y tế - Chi phí bồi dưỡng SK</li> <li>• Suy giảm CLCS</li> <li>• Chi phí đau đớn, đau khổ</li> <li>• Ảnh hưởng đến NSLD của người thân</li> </ul>
5	Mức 4: Gây ra bệnh nghề nghiệp cho NLD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vấn đề ONMT nghiêm trọng, mức 3, 4, 5</li> <li>• Người lao động mắc các bệnh nghề nghiệp nằm trong danh mục 30 bệnh nghề nghiệp của Bộ Y tế được nhận trợ cấp từ BHXH theo quy định</li> <li>• Được khám, công nhận bệnh nghề nghiệp và mức suy giảm khả năng thương tật tại các cơ quan được cấp phép</li> </ul>	<p>5.1. Vẫn tiếp tục làm việc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Giảm năng suất lao động (thu nhập giảm)</li> <li>• Chi phí y tế</li> <li>• Chi phí bồi dưỡng sức khỏe để tiếp tục làm việc</li> <li>• Suy giảm CLCS</li> <li>• Chi phí đau đớn, đau khổ</li> </ul> <p>5.2. Không thể quay trở lại làm việc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mất thu nhập lâu dài</li> <li>• Chi phí y tế - Chi phí bồi dưỡng sức khỏe</li> <li>• Suy giảm CLCS</li> <li>• Chi phí đau đớn, đau khổ</li> <li>• Ảnh hưởng đến NSLD của người thân</li> </ul>
6	Mức 5: Chết do ONMTLD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ONMTLD không trực tiếp gây chết người</li> <li>• Các trường hợp chết có thể là do mắc bệnh nghề nghiệp hoặc các bệnh có yếu tố nghề nghiệp kéo dài, hoặc bị ngộ độc, nhiễm độc nặng, sự cố về môi trường</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thu nhập giảm do chết sớm</li> <li>• Đau đớn và đau khổ cho NLD và người thân</li> </ul>

tiếp, quy đổi, so sánh), nhưng cũng có thể sẽ chỉ là những chỉ dẫn ban đầu để những nghiên cứu tiếp theo có thể có những căn cứ, hoặc có đầy đủ cơ sở dữ liệu, phương pháp hoàn chỉnh hơn để tính toán.

Qua việc phân tích và chia ra thành 5 trường hợp như ở trên chúng ta sẽ có tổng thiệt hại do ô nhiễm môi trường lao động gây ra cho người lao động sẽ là tổng thiệt hại của tất cả từng trường hợp được tính ở trên từ mức 1: ảnh hưởng nhẹ cho đến bị thiệt hại ở mức 5: chết người với các thành phần thiệt hại là: thiệt hại về năng suất lao động của người lao động (sau khi đã trừ đi các Chi phí y tế và bảo hiểm y tế nếu có), thiệt hại về năng suất lao động của những người thân của người lao động bị ảnh hưởng, thiệt hại về chất lượng cuộc sống, thiệt hại do chết sớm, thiệt hại do đau đớn và đau khổ theo công thức dưới đây:

$$\sum_{i=1}^5 ThH_{NLD}^{ONMTLD} = \sum_{i=1}^5 ThH_{NLD}^{NSLD} + \sum_{i=1}^5 ThH_{NT}^{NSLD} + \sum_{i=1}^5 ThH_{NLD}^{CLCS} + \sum_{i=1}^5 ThH_{NLD}^{CS} + \sum_{i=1}^5 ThH_{NLD}^{DK}$$

Trong đó:

$\sum_{i=1}^5 ThH_{NLD}^{ONMTLD}$  là tổng thiệt hại do ô nhiễm môi trường lao động đến người lao động

$\sum_{i=1}^5 ThH_{NLD}^{NSLD}$  là tổng thiệt hại giảm năng suất lao động của người lao động do ONMTLD

$\sum_{i=1}^5 ThH_{NT}^{NSLD}$  là tổng thiệt hại giảm năng suất lao động của người thân người lao động do ONMTLD

$\sum_{i=1}^5 ThH_{NLD}^{CLCS}$  là tổng thiệt hại về chất lượng cuộc sống của người lao động do ONMTLD

$\sum_{i=1}^5 ThH_{NLD}^{CS}$  là tổng thiệt hại do chết sớm của người lao động do ONMTLD

$\sum_{i=1}^5 ThH_{NLD}^{DK}$  là tổng thiệt hại do đau đớn đau khổ của người lao động do ONMTLD

Như vậy, sau khi phân tích, tổng hợp từ các tổng quan nghiên cứu trên thế giới và Việt Nam cũng như các vấn đề về ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường lao động, đề tài đã lựa chọn hoàn thiện các thành phần chi phí liên quan đến người lao động do ô nhiễm môi trường lao động gây ra, các giá trị lượng giá chủ yếu dựa trên cơ sở các yếu tố có sẵn, đi sâu vào các thành phần như thiệt hại liên quan đến năng suất lao động được tính toán dựa trên các thông số trực tiếp, có giá trị bằng tiền liên quan đến người lao động và những người thân của người lao động để tính toán. Bên cạnh đó, thành phần Chi phí về đau đớn và đau khổ, hay chất lượng cuộc sống cũng được đề tài khuyến nghị cần tiếp tục nghiên cứu sâu hơn và tính toán bằng phương pháp thích hợp hơn với điều kiện Việt Nam, và cũng cần có những hoàn thiện các

thành phần Chi phí liên quan đến người sử dụng lao động và xã hội khi các vấn đề ô nhiễm môi trường lao động xảy ra.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Phạm Quốc Quân, “*Phương pháp tiếp cận lượng hóa thiệt hại rủi ro sức khỏe nghề nghiệp*”.

[2]. GS.TS.Lê Văn Trinh, *Công thức NILP 2000 (Phương pháp xác định Chi phí đền bù thiệt hại do ô nhiễm môi trường lao động trong điều kiện Việt Nam)*.

[3]. GS.TS. Nguyễn Thế Chinh; Đề tài “*Nghiên cứu cơ sở lý luận và thực tiễn, đề xuất mô hình, quy trình lượng giá kinh tế thiệt hại do ô nhiễm, suy thoái môi trường gây ra phù hợp với điều kiện Việt Nam*”

[4]. *An analysis of the costs of work-related accidents and illnesses in Catalonia 2006/2007*

[5]. Richard Boyd, Hilary Cowie & Fintan Hurley, Jon Ayres, *The true cost of occupational asthma in Great Britain*, Health and Safety Executive, Britain, 2006.

[6]. Safe Work Australia, *The cost of work-related injury and illness for Australia employers, workers, and the community:2008-09*.

[7]. Y X Liang et all, *The economic burden of pneumoconiosis in China*, Occup Environ Med. Jun 2003; 60(6): 383–384.

[8]. National Occupational Health and Safety Commission (2004), *The Cost of Work-related Injury and Illness for Australian Employers, Workers and the Community*, Canberra.