

SỨC KHỎE NGHỀ NGHIỆP CỦA LAO ĐỘNG BỐC VÁC THỦ CÔNG LÚA GẠO ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Phan Minh Trang, Nguyễn Đức Hiền

Phân viện Khoa học An toàn Vệ sinh lao động và Bảo vệ môi trường miền Nam

Tóm tắt:

La động bốc vác lúa gạo là lực lượng lao động tuy không nhiều nhưng là lực lượng không thể thiếu trong sản xuất nông nghiệp ở nước ta cho đến giai đoạn hiện tại. Lao động bốc vác nói chung và bốc vác lúa gạo nói riêng là lao động nặng nhọc, với bản chất của công việc thường làm tăng gánh nặng về sức khỏe thể chất và tác động đến hệ cơ xương khớp ở người lao động, tuy nhiên những ảnh hưởng này đến nay chưa được xem xét cụ thể. Mục tiêu của nghiên cứu là đánh giá tình hình sức khỏe nghề nghiệp của lao động bốc vác thủ công lúa gạo tại đồng bằng sông Cửu Long với mục tiêu chính là xem xét ảnh hưởng của một số yếu tố trong lao động bốc vác liên quan đến đau mỗi cơ xương và các yếu tố nguy cơ liên quan. Bằng phương pháp mô tả cắt ngang thông qua khảo sát, điều tra 189 người lao động tại các cơ sở lao động trong khu vực. Kết quả nghiên cứu ban đầu cho thấy, các vấn đề sức khỏe liên quan đến hệ cơ – xương – khớp thường gặp của người lao động bao gồm đau vùng lưng (33,9%), vùng thắt lưng (30,7%), vùng cổ (31,2%), vùng vai (24,3%), trong đó, các cơn đau của cơ – xương – khớp thường xuất hiện lúc bốc vác vận chuyển lúa gạo (45%). Qua phân tích đơn biến và đa biến, các triệu chứng đau xuất hiện cùng các yếu tố nguy cơ như cao lao động, mức thu nhập, số năm làm việc, chỉ số BMI, chấn thương cũ, mang vác nặng.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Người lao động làm việc bốc vác và vận chuyển lúa gạo thủ công ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long phải lao động trong một điều kiện lao động có thể nói là không thuận lợi, thiếu an toàn về nhiều phương diện, tiếp xúc với môi trường lao động nóng, đặc biệt là vào mùa hè làm việc ngoài trời với công việc nặng nhọc. Thêm vào đó, công việc bốc, khiêng, vác nặng, vận chuyển thủ công nhưng thiếu phương tiện hỗ trợ, giải pháp đảm bảo an toàn sẽ dẫn đến tai nạn như trượt, té ngã, rơi, vật đè...; sức khỏe của người lao động còn bị tác động đến bởi nhiều

yếu tố khắc nghiệt khác như tư thế lao động, môi trường lao động..., đặc biệt là tình trạng rối loạn cơ xương khớp, điều này có thể góp phần làm gia tăng gánh nặng lao động ở người lao động.

Mục tiêu của nghiên cứu là đánh giá được tình hình sức khỏe nghề nghiệp và đề xuất giải pháp bảo vệ sức khỏe người lao động bốc vác, vận chuyển thủ công lúa gạo đồng bằng sông Cửu Long. Kết quả của nghiên cứu này là một phần trong đề tài cấp Tổng Liên Đoàn, Mã số 218/03/TLĐ về Nghiên cứu thực trạng và đề

Kết quả nghiên cứu KHCVN

xuất giải pháp đảm bảo an toàn, vệ sinh lao động trong bốc dỡ vận chuyển thủ công lúa gạo vùng đồng bằng sông Cửu Long.

II. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: thực trạng sức khỏe nghề nghiệp của lao động bốc vác thủ công lúa gạo ở đồng bằng sông Cửu Long.

- Phạm vi nghiên cứu: Người lao động bốc vác, vận chuyển thủ công lúa gạo có quan hệ lao động trong 6 cơ sở lao động.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Tổng hợp, thống kê, xử lý, phân tích số liệu.
- Nghiên cứu thực nghiệm tại hiện trường - lao động bốc vác.

+ Phân tích, lựa chọn tiêu chí dựa vào nhóm các chỉ tiêu tâm sinh lý và ergonomi của 22 tiêu chuẩn đánh giá điều kiện lao động để đánh giá tiêu hao năng lượng, tư thế làm việc của người lao động.

+ Khảo sát, phỏng vấn trực tiếp NLD thông qua phiếu phỏng vấn.

+ Mô tả đối tượng nghiên cứu (máy, thiết bị hỗ trợ ở các công đoạn sản xuất).

+ Đánh giá tư thế lao động theo phương pháp OWAS.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Về lao động, độ tuổi làm việc tại các cơ sở sản xuất lúa gạo thu được trong nghiên cứu rơi vào khoảng từ 19 tuổi đến 59 tuổi. Chiều cao trung bình của nam cao hơn của nữ với khoảng trung bình và độ lệch chuẩn lần lượt là 165,9cm và 5,8cm. Cân nặng trung bình của nam cũng lớn hơn nữ với $62,3 \pm 7,6$ kg.

3.1. Đặc điểm lao động

Bảng 1 cho thấy, tính chất công việc của

người lao động làm việc tại các cơ sở sản xuất lúa gạo trong nghiên cứu hầu hết đều làm công việc cố định quanh năm với 55% và chủ yếu làm việc không liên tục (57,1%).

Thu nhập bình quân tại các cơ sở này là $5,1 \pm 1,3$ triệu đồng trên một tháng làm việc. Thời gian làm việc trung bình trong một ngày hầu hết đều trên 8 tiếng (74%) và phần lớn đều làm việc trên 6 tháng. Cụ thể, người lao động làm việc từ 6-9 tháng chiếm 37,5% và 12 tháng liên tục chiếm tỉ lệ cao nhất là 45,7%. Khối lượng của các bao lúa/gạo mà người lao động cần phải bốc vác trải dài từ 20-60kg, tuy nhiên phần lớn khi bốc vác từ 40-50kg (62,7%).

Tư thế chủ yếu người lao động dùng để bốc, vác, chuyển bao lúa/gạo là tư thế cúi khom (35,5%), tư thế đứng (25,4%), tư thế ngồi (21,7%) và chủ yếu đi trên mặt phẳng nằm ngang (36,5%). Khâu nặng nhọc nhất được đối tượng tự đánh giá là khâu vác bao lúa/gạo với tỉ lệ 94,7%.

3.2. Tình hình sức khỏe

Bảng 2 cho thấy, các vấn đề liên quan đến cơ - xương - khớp thường gặp của người lao động bao gồm vùng lưng (33,9%), vùng thắt lưng (30,7%), vùng cổ (31,2%), vùng vai (24,3%).

Các cơn đau của cơ - xương - khớp thường xuất hiện lúc bốc vác, vận chuyển (45%). Tuy nhiên, vào ban đêm hoặc kể cả những lúc nghỉ ngơi vẫn có thể xuất hiện các cơn đau. Hầu hết người lao động không sử dụng thuốc giảm đau khi có triệu chứng (80,9%).

Bên cạnh các vấn đề liên quan đến cơ - xương - khớp, người lao động còn có các triệu chứng hoa mắt, chóng mặt thường xuất hiện vào buổi trưa (23,3%) và vào những lúc thời tiết nóng (13,8%). Bệnh lý hiện tại của người lao động hầu hết là các bệnh về hô hấp (18,5%); các bệnh khác như cao huyết áp, tim mạch chiếm tỉ lệ khá thấp với 1,6%.

Bảng 1. Đặc điểm lao động

Đặc tính	Tần số	Tỉ lệ (%)
Tính chất công việc		
Cố định	104	55,0
Thời vụ	85	45,0
Thời gian làm việc		
Liên tục	81	42,9
Không liên tục	108	57,1
Ca làm việc (n=188)		
Ca ngày thường xuyên	84	44,7
Thu nhập trung bình* (Triệu/tháng)		
	5,1 ± 1,3	
Thời gian trung bình 1 ngày (n=185)		
8 giờ/ngày	41	22,2
Hơn 8 giờ/ngày	137	74,0
Thời gian trung bình 1 năm (n=184)		
6-9 tháng	69	37,5
12 tháng liên tục	84	45,7
Lượng bốc vác (n=185)		
40-50kg	116	62,7
50-60kg	52	28,1
Tư thế lao động		
Đứng	48	25,4
Ngồi	41	21,7
Cúi khom	67	35,5
Xoay, vặn nhiều lần	6	3,2
Đi trên mặt bằng ngang	69	36,5
Đi trên mặt dốc	19	10,1
Khâu nặng nhọc nhất		
Bốc	84	44,4
Vác	179	94,7
Vận chuyển	43	22,8

* Phân phối bình thường: Trung bình ± Độ lệch chuẩn

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Bảng 2. Tình hình sức khỏe

Đặc tính	Tần số	Tỉ lệ (%)
Cơ – Xương – Khớp		
Không đau	87	46,0
Vùng lưng	64	33,9
Vùng thắt lưng	58	30,7
Vùng cổ	59	31,2
Vùng vai	46	24,3
Vùng cánh/cẳng tay	27	14,3
Vùng đùi/cẳng chân	7	3,7
Vùng khớp gối	12	6,4
Vùng cổ chân	6	3,2
Thời điểm cơn đau xuất hiện		
Bức vác, vận chuyển	85	45,0
Ban đêm	44	23,3
Thường xuyên (kể cả lúc nghỉ)	32	16,9
Sử dụng thuốc giảm đau		
Có	36	19,1
Không	153	80,9
Bệnh lý hiện tại		
Không có	138	73,0
Hô hấp	35	18,5
Cao huyết áp	3	1,6
Tim mạch	3	1,6
Tiểu đường	1	0,5
Tiêu hóa	5	2,7
Bệnh khác	4	2,1

3.3. Phân tích triệu chứng đau lưng và yếu tố nguy cơ

Qua phân tích đơn biến (Bảng 3), kết quả cho thấy các yếu tố như cao lao động, mức độ thu nhập, năm làm việc, chỉ số BMI tăng, mang vác nặng, chấn thương cũ có liên quan đến sự xuất hiện triệu chứng đau lưng ngoại trừ yếu tố tuổi của công nhân.

Trong đó có mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa triệu chứng đau lưng và tăng chỉ số BMI, thu nhập hàng tháng, các yếu tố nguyên nhân

gây đau lưng, khiêng vác nặng, chấn thương cũ với OR là 1,18 (1,02 - 1,36), 1,19 (1,13 - 1,25), 1,09 (1,13 - 1,25), 1,16 (1 - 1,36), và 14,9 (6,71 - 32,98) tương ứng. Nhóm công nhân mang vác nặng hơn có tỉ lệ đau lưng cao hơn 16% so với nhóm ít mang vác nặng. Trong nghiên cứu này, chỉ số BMI càng cao thì tỉ lệ đau lưng ở công nhân bốc vác càng lớn tăng 19% ở nhóm BMI cao hơn so với nhóm có chỉ số BMI thấp. Đặc biệt, những công nhân có chấn thương cũ ở vùng lưng có tỉ lệ đau lưng cao hơn gấp 15 lần so với nhóm không có chấn thương.

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Trong mô hình phân tích đa biến theo nhóm, kết quả cho thấy có mối liên quan giữa triệu chứng đau lưng và các yếu tố nguy cơ như BMI tăng, thu nhập, khiêng vác nặng, năm làm việc, và chấn thương cũ với OR là 1,19 (1,02 - 1,37), 1,21 (1,14 - 1,28), 1,19 (1 - 1,42), 1,13 (1 - 1,27), và 13,3 (5,58 - 30,3) tương ứng.

Như vậy so sánh giữa phân tích đơn biến và mô hình phân tích đa biến cho thấy, triệu chứng đau lưng tăng nguy cơ trong mô hình đa biến. Trong đó, yếu tố nguy cơ về năm làm việc trong phân tích đa biến có mối liên quan có ý nghĩa thống kê và tỉ lệ đau lưng cao hơn với OR=1,13 (1 - 1,27) so với OR=1,06 (0,96 - 1,17) của phân

tích đơn biến. Ngược lại, nhóm có chấn thương cũ trong phân tích đa biến có nguy cơ đau lưng giảm hơn so với mô hình đơn biến so sánh giữa 13,3 (5,82 - 30,3) và 14,9 (6,71 - 32,98).

Ngoài ra, mô hình phân tích đa biến gồm nhiều yếu tố nguy cơ kết quả cho thấy, có mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa triệu chứng đau lưng và thu nhập của công nhân, năm lao động, và đặc biệt là chấn thương cũ ở hệ cơ xương khớp với OR là 1,19 (1,1 - 1,27), 1,14 (1 - 1,35), và 3,38 (1,14 - 10). Những công nhân có thu nhập thấp hơn, thời gian làm việc nhiều năm hơn, hay có chấn thương vùng lưng có tỉ lệ xuất hiện triệu chứng đau lưng cao hơn nhóm còn lại là 19%, 14%, và gấp 3 lần tương ứng.

Bảng 3. Phân tích triệu chứng đau lưng và yếu tố nguy cơ

Yếu tố nguy cơ	Đau lưng	Nguy cơ (OR)	Khoảng tin cậy (KTC) 95%
Phân tích đơn biến			
Tuổi	-2%	0,98	0,95 – 1,01
Ca lao động	4%	1,04	0,97 – 1,12
Thu nhập	19%	1,19	1,13 – 1,25
Năm làm việc	6%	1,06	0,96 – 1,17
Chỉ số BMI	18%	1,18	1,02 – 1,36
Yếu tố nguyên nhân	9%	1,09	1,13 – 1,25
Chấn thương cũ	1490%	14,9	6,71 – 32,98
Khiêng vác nặng	16%	1,16	1 – 1,36
Phân tích đa biến			
Mô hình 1: Tuổi, BMI, ca lao động	Nguy cơ (OR)	KTC 95%	
<i>Tuổi</i>	-2%	0,98	0,95 – 1,02
<i>BMI</i>	19%	1,19	1,02 – 1,37
<i>Ca lao động</i>	1%	1,01	0,93 – 1,09
Mô hình 2: tuổi, BMI, thu nhập			
<i>Tuổi</i>	0,4%	1,004	0,96 – 1,05
<i>BMI</i>	8%	1,08	0,89 – 1,31
<i>Thu nhập</i>	21%	1,21	1,14 – 1,28
Mô hình 3: tuổi, BMI, khiêng nặng			
<i>Tuổi</i>	-3%	0,97	0,94 – 1,008
<i>BMI</i>	17%	1,17	1,008 – 1,36
<i>Khiêng vác nặng</i>	19%	1,19	1 – 1,42

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Yếu tố nguy cơ	Đau lưng	Nguy cơ (OR)	Khoảng tin cậy (KTC) 95%
Mô hình 4: tuổi, BMI, chấn thương cũ			
Tuổi	-4%	0,96	0,92 – 1,001
BMI	11%	1,11	0,93 – 1,31
Chấn thương cũ	1330%	13,3	5,82 – 30,3
Mô hình 5: tuổi, BMI, năm làm việc			
Tuổi	-4%	0,96	0,93 – 0,99
BMI	16%	1,16	1 – 1,35
Năm làm việc	13%	1,13	1 – 1,27
Mô hình đa biến bao gồm nhiều yếu tố nguy cơ			
Nguy cơ và hậu quả có mối liên quan có ý nghĩa thống kê	Nguy cơ (OR)	KTC 95%	
Thu nhập	19%	1,19	1,1 – 1,27
Năm làm việc	14%	1,14	1 – 1,35
Chấn thương cũ	338%	3,38	1,14 - 10

3.4. Phân tích triệu chứng đau cổ vai và yếu tố nguy cơ

Tương tự với triệu chứng đau lưng ở công nhân, trong nghiên cứu này chúng tôi sẽ phân tích mối liên quan giữa triệu chứng đau cổ vai với các yếu tố nguy cơ trong lao động (Bảng 4). Qua phân tích đơn biến, kết quả cho thấy các yếu tố như ca lao động, mức độ thu nhập, năm làm việc, chỉ số BMI tăng, mang vác nặng, chấn thương cũ có liên quan đến sự xuất hiện triệu chứng đau cổ vai ngoại trừ yếu tố tuổi của công nhân. Trong đó có mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa triệu chứng đau cổ vai và ca lao động, tăng chỉ số BMI, thu nhập hàng tháng, các yếu tố nguyên nhân gây đau cổ vai, chấn thương cũ với OR là 1,11 (1,03 - 1,2), 1,41 (1,19 - 1,67), 1,19 (1,13 - 1,25), 1,08 (1,04 - 1,11), và 7,55 (3,7 - 15,4) tương ứng. Trong nghiên cứu này, chỉ số BMI càng cao thì tỉ lệ đau cổ vai ở công nhân bốc vác càng lớn tăng 41% ở nhóm BMI cao hơn so với nhóm có chỉ số BMI thấp. Đặc biệt, những công nhân có chấn thương cũ ở hệ cơ xương cột sống có tỉ lệ đau cổ vai cao hơn gấp 7,5 lần so với nhóm không có chấn

thương cũ.

Trong mô hình phân tích đa biến theo nhóm, kết quả cho thấy có mối liên quan giữa triệu chứng đau cổ vai và các yếu tố nguy cơ như ca lao động, thu nhập và chấn thương cũ với OR là 1,11 (1,005 – 1,2), 1,21 (1,14 – 1,28), và 8,12 (3,69 – 17,9) tương ứng.

Như vậy so sánh giữa phân tích đơn biến và mô hình phân tích đa biến cho thấy, triệu chứng đau cổ vai tăng nguy cơ trong mô hình đa biến. Trong đó, yếu tố nguy cơ về nhóm có chấn thương cũ trong phân tích đa biến có nguy cơ đau lưng cao hơn so với mô hình đơn biến so sánh giữa 8,12 (3,69 – 17,9) và 7,55 (3,7 – 15,4).

Phân tích mô hình đa biến gồm nhiều yếu tố nguy cơ kết quả cho thấy, có mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa triệu chứng đau cổ vai và thu nhập của công nhân và năm lao động, với OR là 1,2 (1,03 – 1,41) và 1,28 (1,16 – 1,4). Những công nhân có thu nhập thấp hơn và thời gian làm việc nhiều năm hơn có tỉ lệ xuất hiện triệu chứng đau cổ vai cao hơn nhóm còn lại là 20% và 28% tương ứng.

Bảng 4. Phân tích triệu chứng đau cổ vai và yếu tố nguy cơ

Yếu tố nguy cơ	Đau cổ, vai	Nguy cơ (OR)	Khoảng tin cậy (KTC) 95%
Phân tích đơn biến			
Tuổi	-4%	0,96	0,92 – 1,001
Ca lao động	11%	1,11	1,03 – 1,2
Thu nhập	19%	1,19	1,13 – 1,25
Năm làm việc	1%	1,01	0,92 – 1,12
Chỉ số BMI	41%	1,41	1,19 – 1,67
Yếu tố nguyên nhân	8%	1,08	1,04 – 1,11
Chấn thương cũ	755%	7,55	3,7 – 15,4
Khiêng vác nặng	8%	1,08	0,92 – 1,27
Phân tích đa biến			
Mô hình 1: Tuổi, BMI, ca lao động	Nguy cơ (OR)	KTC 95%	
<i>Tuổi</i>	-3%	0,97	0,93 – 1,001
<i>BMI</i>	42%	1,42	1,19 – 1,7
<i>Ca lao động</i>	10%	1,1	1,005 – 1,2
Mô hình 2: tuổi, BMI, thu nhập			
<i>Tuổi</i>	-4%	0,96	0,91 – 1,01
<i>BMI</i>	50%	1,5	1,18 – 1,9
<i>Thu nhập</i>	21%	1,21	1,14 – 1,28
Mô hình 3: tuổi, BMI, khiêng nặng			
<i>Tuổi</i>	-5%	0,95	0,92 – 1
<i>BMI</i>	41%	1,41	1,18 – 1,68
<i>Khiêng vác nặng</i>	13%	1,13	0,94 – 1,37
Mô hình 4: tuổi, BMI, chấn thương			
<i>Tuổi</i>	-4%	0,96	0,92 – 1,002
<i>BMI</i>	11%	1,11	0,93 – 1,31
<i>Chấn thương cũ</i>	812%	8,12	3,69 – 17,9
Mô hình 5: tuổi, BMI, năm làm việc			
<i>Tuổi</i>	-5%	0,95	0,91 – 0,99
<i>BMI</i>	41%	1,41	1,17 – 1,69
<i>Năm làm việc</i>	0,2%	1,002	0,87 – 1,13
Mô hình đa biến bao gồm nhiều yếu tố nguy cơ			
Nguy cơ và hậu quả có mối liên quan có ý nghĩa thống kê	Nguy cơ (OR)	KTC 95%	
Ca lao động	20%	1,2	1,03 – 1,41
Thu nhập	28%	1,28	1,16 – 1,4

3.5. Tư thế lao động

- Tại khâu chuyển hàng lên hoặc xuống ghe/tàu đặc biệt ở tư thế đứng có điểm số REBA cao từ 8 – 10 điểm, là nguy cơ cao, điều tra và áp dụng giải pháp khắc phục. Mặc dù công nhân làm việc trong ca được thay đổi vai trò liên tục để hỗ trợ tốt cho công việc, tuy nhiên cần hướng dẫn thêm cho công nhân về tư thế đúng khi mang vác vật nặng và làm việc gắng sức để tránh các nguy cơ tai nạn lao động và các tổn thương nghiêm trọng trên hệ cơ xương khớp nhất là vùng thắt lưng, vai, và cổ tay.

- Những công nhân vận chuyển hàng bằng pallet cũng có điểm REBA cao từ 8 – 10 điểm, là nguy cơ cao, điều tra và áp dụng giải pháp khắc phục, do vậy cần thay ca cho công nhân để mỗi công nhân chỉ thực hiện cao nhất 4 lần nâng trong ca lao động.

Ngoài ra, các công nhân thực hiện công việc này cần được huấn luyện về tư thế đúng khi nâng vật nặng bằng tay và làm việc với pallet. Ở những khu vực làm việc có hỗ trợ bàn nâng pallet, các giám sát viên cần nhắc nhở công nhân sử dụng bàn nâng pallet để giảm thiểu các tác hại trên vùng thắt lưng do mang vật nặng trong lao động.

- Những công nhân làm công việc chuyển gạo lên băng chuyền từ tàu ghe có điểm REBA cao về tư thế lao động từ 8 – 10 điểm, là nguy cơ cao, điều tra và áp dụng giải pháp khắc phục. Ở vị trí lao động này, công nhân được bố trí thay phiên làm việc để hạn chế mức độ nặng nhọc do tính chất công việc gây ra. Thêm vào đó, công nhân cần được huấn luyện về tư thế khiêng nâng vật nặng đúng ở tư thế đứng và các giám sát viên cần nhắc nhở công nhân thực hiện đúng tư thế khi thực hiện công việc khiêng gạo lên băng chuyền. Điều này sẽ giúp hạn chế các tổn thương tích lũy trên hệ cơ xương khớp và tiêu hao năng lượng khi làm việc.

- Khâu chuyển gạo từ băng chuyền này sang băng chuyền khác, mặc dù điểm REBA đối với công việc này là không cao nhưng người lao động phải sử dụng cổ tay nhiều và công việc lặp đi lặp

lại nhiều lần, do vậy sẽ có nguy cơ chấn thương tích lũy ở cổ tay nếu làm việc lâu dài và liên tục.

IV. KẾT LUẬN

Lao động bốc vác, vận chuyển thủ công lúa gạo là nghề nặng nhọc, ngoài những công việc nặng nhọc về thể chất liên quan đến nghề nghiệp như nâng vác, đẩy, ôm vật nặng, di chuyển với tư thế không thoải mái do cúi, khom... họ còn bị tác động bởi những yếu tố khác như môi trường lao động không thuận lợi, công việc thiếu ổn định, thời gian lao động hay thay đổi... cũng tăng thêm gánh nặng cho người lao động vốn đã chịu những tác động nặng nhọc về thể chất. Nghiên cứu về người lao động làm các công việc như trên, vấn đề sức khỏe có liên quan đến nghề nghiệp chủ yếu liên quan đến cơ xương khớp và triệu chứng đau chủ yếu ở vùng lưng và cổ. Nguy cơ gây rối loạn vùng thắt lưng thấp cao nhất là tư thế kết hợp giữa nâng vật nặng, cong vẹo cột sống ở người lao động. Đặc biệt hoạt động nâng vật nặng lặp đi lặp lại nhiều lần trong ngày sẽ là yếu tố nguy cơ quan trọng gây đau lưng và tổn thương vùng cột sống thắt lưng. Bên cạnh đó, hoạt động thể lực gắng sức còn là yếu tố nguy cơ gây nên các chấn thương do mệt mỏi ở người lao động.

Qua khảo sát, phân tích số liệu thống kê cho thấy:

- Các yếu tố như ca lao động, mức thu nhập, năm làm việc, chỉ số BMI tăng, mang vác nặng, chấn thương cũ có liên quan đến sự xuất hiện của triệu chứng đau lưng, đau cổ vai, đau ở cánh tay và chân, ngoại trừ yếu tố tuổi tác của người lao động.

- Người lao động có thu nhập thấp hơn, thời gian làm việc nhiều năm hơn, hay có chấn thương trên hệ xương khớp, có tỉ lệ xuất hiện triệu chứng đau cơ-xương-khớp cao hơn nhóm còn lại (gấp 7 lần tương ứng).

- Về tư thế lao động ở các khâu có chỉ số REBA cao (8-10) cần điều tra và áp dụng giải pháp khắc phục là khâu người lao động chuyển hàng lên hoặc xuống ghe/tàu đặc biệt ở tư thế

đứng; người lao động làm công việc chuyển gạo lên băng chuyền để nhập kho, lên xe tải, từ tàu ghe lên bờ hoặc ngược lại.

V. KIẾN NGHỊ

Đau mỗi cơ xương là biểu hiện của các rối loạn hoặc tổn thương ở thần kinh, gân, cơ và các tổ chức nâng đỡ như đĩa liên đốt sống. Đau mỗi cơ xương là biểu hiện của nhiều loại rối loạn, khác nhau về mức độ, tư thế nhẹ đến nặng, mạn tính, gây mất khả năng lao động. Tư thế nâng nhắc không đúng, trọng lượng mang vác vật không theo quy chuẩn... là nguy cơ cao gây đau mỗi cơ xương. Chính vì vậy, việc tuân thủ các quy định, khuyến cáo của cơ quan quản lý về lao động, sức khỏe nghề nghiệp nhằm khắc phục, dự phòng những tác hại gây đau mỗi cơ xương với người lao động dạng này là rất cần thiết.

5.1. Giải pháp chung về mang và nâng vật (bao lúa, gạo) an toàn, dự phòng tác hại gây đau mỗi cơ xương

- Người lao động có tiền sử bệnh hay chấn thương liên quan đến cơ xương khớp nên tránh công việc nặng nhọc này.

- Người lao động được bố trí thay phiên làm việc để hạn chế mức độ nặng nhọc lặp đi lặp lại do tính chất công việc gây ra.

- Hạn chế việc nâng vật quá trọng lượng qui định, tuân thủ nghiêm túc giới hạn trọng lượng cho phép mang vác trong ca lao động.

Việt Nam đã có quy định cụ thể tiêu chuẩn mang vác - giới hạn trọng lượng cho phép theo Quyết định số 3733/2002/QĐ-BYT của Bộ Trưởng Bộ Y tế.

Loại chỉ tiêu	Giới hạn trọng lượng cho phép	
	Nam	Nữ
Mang vác thường xuyên	40kg	30kg
Mang vác không thường xuyên	20kg	15kg

5.2. Giải pháp cụ thể khi mang, vác và nâng vật (bao lúa, gạo) an toàn, dự phòng tác hại gây đau mỗi cơ xương

- Trình tự nhắc vật nặng (bao lúa, gạo) được thực hiện như sau:

+ Đặt hai chân cho vững, một chân đặt trước chân kia một chút để tạo thể thoải mái, hai chân giang ra cho vừa đủ để tạo thẳng bằng.

+ Tiến sát tới vật nặng càng gần càng tốt, khụy hai chân khoảng 90°, co mình, không ngồi chồm hồm. Phải nhớ rằng lực nâng chủ yếu dựa vào cơ bắp của chân.

+ Giữ lưng càng thẳng càng tốt. Có thể khó giữ lưng thật thẳng nhưng không cho phép lưng cong vồng.

+ Bám thật chặt vào vật trong khi nhắc và khiêng. Trước khi đổi vị trí bám phải đặt vật nặng xuống.

+ Duỗi thẳng chân để khiêng vật nặng cùng một lúc với duỗi thẳng lưng.

+ Phải đảm bảo vật nặng không che khuất tầm nhìn khi vác, khiêng. Quá trình để vật nặng xuống được thực hiện ngược với động tác nhắc lên.

- Không nâng và mang, vác khi ta không nắm chắc được vật, ngay cả khi vật không nặng nhưng công kênh hay quá rộng để ta có thể ôm chắc được.

- Không nâng hay mang vật một mình nếu chúng nặng hơn 20kg; hãy nhờ người giúp đỡ hay dùng các dụng cụ hỗ trợ.

- Để nâng vật nặng thấp hơn thắt lưng, giữ thật thẳng lưng, gập gối và hông. Không gập hông về trước và gối thẳng.

- Không xoay người khi đang mang vác nặng, xoay bằng chân, không xoay hông, vì xoay hông sẽ làm cột sống của bạn không thẳng trục và dễ bị chấn thương.

- Đứng với chân rộng và gần với vật cần nâng, giữ bàn chân thẳng trên sàn đảm bảo

Kết quả nghiên cứu KHCVN

chân bước chắc chắn.

- Không vói/nâng vật quá đầu, phải dùng bục hoặc thang để có chiều cao ngang mức vật cần nâng.

- Quan sát phía trên vật cần nhắc xuống xem có gì khuất tầm mắt có thể lẩn, trượt hoặc rơi vào đầu, mặt của bạn.

- Luôn dùng cả hai tay khi nâng vật nặng

- Giữ vật nâng luôn sát vào người, ép sát khuỷu tay vào thân mình.

- Khi mang vác các bao, tốt nhất để lên vai và giữ lưng với tư thế thẳng đứng.

5.3. Huấn luyện, hướng dẫn về an toàn lao động, vệ sinh lao động

Đơn vị được giao trách nhiệm về an toàn, vệ sinh lao động tại địa phương tổ chức huấn luyện theo qui định của Nhà nước về các biện pháp an toàn, vệ sinh lao động, sức khỏe nghề nghiệp đối với đối tượng lao động không có hợp đồng lao động. Doanh nghiệp, người sử dụng lao động tổ chức huấn luyện theo qui định của Nhà nước về các biện pháp an toàn trong lao động đối với đối tượng lao động thuộc phạm vi mình quản lý. Nội dung huấn luyện theo quy định của Nhà nước, phù hợp với thực tế tại đơn vị, ví dụ như các dạng tai nạn, chấn thương, bệnh tật liên quan đến nghề nghiệp thường gặp, cách phòng ngừa tai nạn lao động, các biện pháp dự phòng tác hại gây đau mỗi cơ xương, cách sử dụng đúng PTBVCN...

Nhằm ngăn ngừa, hạn chế các tai nạn tại nơi làm việc, tổn thương đặc biệt trên vùng cơ xương khớp ở người lao động trong lĩnh vực bốc vác và vận chuyển lúa gạo thủ công, công tác an toàn vệ sinh lao động cần được thực hiện và công tác chăm sóc sức khỏe cần được quan tâm đúng mức để bảo vệ sức khỏe người lao động trong lĩnh vực nông nghiệp nói chung và lao động bốc vác lúa gạo thủ công nói riêng, điều

này sẽ góp phần gia tăng năng suất lao động, ổn định sản xuất, giảm thiểu rủi ro kinh tế do mất sức lao động hay tai nạn nghề nghiệp, bảo vệ sức khỏe cho người lao động trong ngành sản xuất nông nghiệp Việt Nam nói chung và ngành sản xuất lúa gạo vùng đồng bằng sông Cửu Long nói riêng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Rosecrance J, Rodgers G, Merlino L (2006). "Low back pain and musculoskeletal symptoms among Kansas farmers." *American journal of industrial medicine*. 49(7):547-56.
- [2]. Garg A, Moore JS (1992). "Epidemiology of low-back pain in industry." *Occupational medicine (Philadelphia, Pa)*. 7(4):593-608.
- [3]. Puntumetakul R, Yodchaisarn W, Emasithi A, Keawduangdee P, Chatchawan U, Yamauchi J (2015). "Prevalence and individual risk factors associated with clinical lumbar instability in rice farmers with low back pain." *Patient Prefer Adherence*. 9:1-7.
- [4]. Swangnetr M, Kaber DB, Puntumetakul R, Gross MT (2014). "Ergonomics-related risk identification and pain analysis for farmers involved in rice field preparation". *Work*. 49(1):63-71.
- [5]. Kirkhorn S, Greenlee RT, Reeser JC (2003). "The epidemiology of agriculture-related osteoarthritis and its impact on occupational disability." *WMJ : official publication of the State Medical Society of Wisconsin*. 102(7):38-44.
- [6]. Keawduangdee P, Puntumetakul R, Swangnetr M, Laohasiriwong W, Settheetham D, Yamauchi J, et al (2015). "Prevalence of low back pain and associated factors among farmers during the rice transplanting process." *J Phys Ther Sci*. 27(7):2239-45.

ĐIỀU KIỆN LAO ĐỘNG VÀ NGUY CƠ RỦI RO SỨC KHỎE NGHỀ NGHIỆP CỦA NGƯỜI LAO ĐỘNG SẢN XUẤT BAO BÌ GIẤY KHU VỰC PHÍA NAM

Phạm Thị Kim Nhung¹, Hồ Thanh Tú², Nguyễn Thị Thu Giang²

1. Phân viện Khoa học An toàn Vệ sinh lao động và Bảo vệ môi trường miền Nam
2. Trường Đại Học Bách Khoa Thành phố Hồ Chí Minh

Tóm tắt:

Bài viết này công bố kết quả điều tra, đánh giá điều kiện lao động (ĐKLĐ) ở các cơ sở sản xuất bao bì giấy khu vực phía Nam. Nghiên cứu đã sử dụng phương pháp mới VNIOOSH-2017 để đánh giá điều kiện lao động, đồng thời kết hợp với phương pháp VNIOOSH-2019 nhằm xác định rủi ro an toàn và sức khỏe nghề nghiệp (RRNN) tại các công đoạn sản xuất đặc thù ở 3 cơ sở sản xuất bao bì giấy carton ở khu vực phía Nam. Kết quả cho thấy hầu hết vị trí làm việc trong các ngành trên có điều kiện lao động ở mức 4 (độc hại trung bình) và mức 5 (mức độc hại nặng), do môi trường làm việc có cường độ mức áp suất âm cao (hơn 85dBA) và thường xuyên phải mang vác tấm giấy kích cỡ lớn và nặng. Nghiên cứu cũng thống kê và đánh giá được 102 mối nguy tại các cơ sở sản xuất bao bì (SXBB) giấy; trong đó có 6 mối nguy được đánh giá ở mức cao (mức 5); 37 mối nguy ở mức 4 – mức rủi ro trung bình; 39 mối nguy có mức rủi ro khá đáng kể và 13 mối nguy được đánh giá ở mức nhỏ. Công nhân ép, làm thùng có rủi ro mắc các bệnh điếc nghề nghiệp và có triệu chứng giảm thính lực ở mức cao. Mức RRNN mắc bệnh điếc nghề nghiệp của công nhân in giấy bao bì, công nhân cắt và làm các công việc hoàn thiện sản phẩm ở mức khá đáng kể.

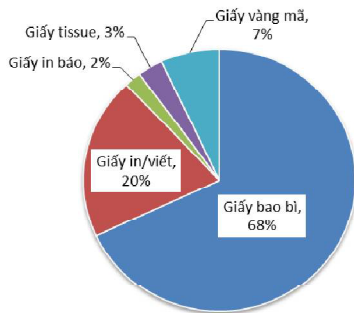
I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sản xuất bao bì giấy đứng vị trí chủ đạo thứ 2 trong ngành công nghiệp bao bì và là sản phẩm chủ lực của ngành giấy Việt Nam, chiếm gần 70% tổng tiêu thụ toàn ngành giấy (Hình 1.1). Sản xuất giấy làm bao bì năm 2018 của cả nước đạt sản lượng 3,046 triệu tấn, bao gồm các loại sản phẩm là: bao bì giấy carton gợn sóng, bao bì giấy lớp mặt (3 lớp, 5 lớp, 7 lớp) (40%), giấy làm bao bì xi-măng cấp thấp và giấy bia tráng phủ (coated duplex) (46%), và các loại giấy bao bì khác (14%) (Hình 1.2). Khu vực phía Nam chủ yếu sản xuất giấy lớp mặt và lớp sóng (chiếm khoảng 75%); 25% còn lại được sản xuất ở khu vực phía Bắc nước

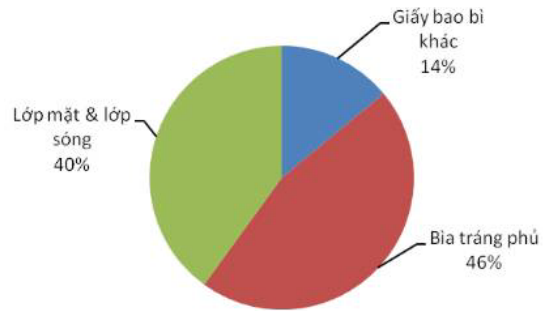
ta. Toàn quốc hiện có 200 doanh nghiệp sản xuất bao bì giấy thành phẩm, đa phần tập trung ở khu vực phía Nam, với tổng lượng sản lượng tiêu thụ năm 2018 đạt 3,818 triệu tấn, chiếm tỷ trọng 77,2% trên tổng lượng tiêu dùng các loại giấy. Giấy bao bì được dự báo sẽ tiếp tục duy trì tốc độ tăng trưởng bình quân 9%/năm trong vòng 10 năm tới [1].

Song hành cùng sự phát triển đó, dự án điều tra, đánh giá điều kiện lao động (ĐKLĐ) và rủi ro sức khỏe nghề nghiệp (RRNN) tại các cơ sở sản xuất bao bì giấy được ưu tiên thực hiện với mục tiêu hiểu được ĐKLĐ thực tế và các rủi ro của người lao động (NLĐ); để từ đó có cơ sở xây

Kết quả nghiên cứu KHCVN



Hình 1.1. Cơ cấu tiêu thụ giấy của Việt Nam, năm 2012



Hình 1.2. Tỷ trọng giấy bao bì nhập khẩu theo chủng loại, năm 2018

dựng các chế độ, chính sách phù hợp nhằm bảo vệ nguồn lực lao động dồi dào của ngành; và góp phần xác định trách nhiệm của người sử dụng lao động trong cải thiện môi trường, cải thiện ĐKLD tại các doanh nghiệp một cách rõ ràng hơn, hướng tới phát triển nền kinh tế bền vững.

II. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Thực hiện tại 3 cơ sở sản xuất bao bì (SXBB) giấy ở khu vực phía Nam, trong đó: 1 cơ sở ở Bình Dương (Công ty VL), 1 cơ sở ở Đồng Nai (Công ty O) và 1 cơ sở ở Long An (Công ty YFY). Số lượng mẫu quan trắc các yếu tố môi trường lao động (MTLD) và thực hiện điều tra đánh giá được thống kê trong Bảng 1. Các thông số MTLD được quan trắc theo các Tiêu chuẩn Việt Nam và Thường quy kỹ thuật Vệ sinh môi trường và Y học lao động [5], sử dụng các thiết bị sẵn có tại Phân viện KH An toàn vệ sinh lao động và Bảo vệ môi trường miền Nam. Khảo sát/đánh giá các chỉ tiêu về quá trình lao động theo 2 biểu mẫu đã được thiết kế sẵn, có bổ sung thông tin bằng quan sát, quay phim chụp ảnh và phân tích hình ảnh tại hiện trường. Khảo sát và đánh giá điều kiện lao động và các mối nguy tại vị trí làm việc của 12 công việc đặc thù thuộc 4 công đoạn SXBB được mô tả chi tiết trong Bảng 1.

2.2. Phương pháp đánh giá điều kiện lao động VNNIOSH-2017

Phương pháp đánh giá điều kiện lao động

VNNIOSH-2017 do Viện Khoa học An toàn và vệ sinh lao động (VNNIOSH) đề xuất để thực hiện đánh giá phân loại ĐKLD trong giai đoạn mới tại Việt Nam. Đây là phương pháp đánh giá, phân loại ĐKLD theo thang 7 mức (Bảng 2). Chi tiết thực hành phương pháp thông qua 2 bước [2], [3]:

- Bước 1: Xác định ĐKLD theo từng yếu tố độc hại và/hoặc nguy hiểm tạo nên gánh nặng lao động (GNLD) tổng hợp. Đo đạc các yếu tố đó đặc trưng cho qui trình công nghệ và đánh giá dựa vào các Tiêu chuẩn/Quy chuẩn vệ sinh cho phép (TCVSCP).

- Bước 2: Lập bảng thống kê kết quả đánh giá riêng lẻ ở bước 1 và thực hiện đánh giá tổng hợp và phân loại ĐKLD chung theo hướng dẫn mới thỏa mãn nguyên lý an toàn sinh học.

Danh mục các thông số cần đo đạc gồm 13 nhóm và 62 chỉ tiêu [2]. Đối với các thông số môi trường lao động, phân loại ĐKLD trên cơ sở so sánh kết quả đo đạc với giá trị cho phép trong ca làm việc theo các Quy chuẩn và Tiêu chuẩn vệ sinh. Đối với các thông số của quá trình lao động (mức nặng nhọc, cường độ lao động/mức căng thẳng), phân loại ĐKLD theo các tiêu chí của thông số được xác định trong thực tế, sau đó, đánh giá phân loại chung cho thông số. Các thông số của MTLD được đánh giá từ mức 1 đến mức 7, trong khi đó các thông số của quá trình lao động được đánh giá từ mức 1 đến mức 4.

Bảng 1. Số mẫu quan trắc các yếu tố MTLĐ và các yếu tố tác hại nghề nghiệp

Ngành/Công đoạn sản xuất	Số mẫu quan trắc
<p>SXBB Giấy: (3 cơ sở ở Đồng Nai, Long An, Bình Dương)</p> <p>1. Tạo sóng giấy (3) - Vận hành máy đầu chuyên, - Thay ổ máy và thay cuộn giấy giữa chuyên - Xếp giấy cuối chuyên</p> <p>2. In giấy (2) - Vận hành máy in - Pha mực và nạp mực in</p> <p>3. Hoàn thiện và thành phẩm (4) (Máy dập kim, máy cắt, máy dán, máy ép và thành phẩm) - Vận hành máy cắt - Vận hành máy nhàn lăn-bồi-bế-dán-ép - Vận hành máy bấm kim - Kiểm tra sau cắt-buộc thùng-chất pallet</p> <p>4. Các công việc phụ – xuất hàng (3) (Các công việc phụ và kho nguyên liệu, kho thành phẩm – xuất hàng) - Dán thùng-dán tay-dán băng - Thành phẩm-xếp giấy lên pallet-xuất hàng - Lái xe nâng</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 36 bộ phiếu điều tra đánh giá GNLD - 4 bảng kiểm Ergonomics vị trí lao động - 4 bảng tính tiêu hao năng lượng - 40 mẫu vi khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió và nhiệt độ tam cầu), ánh sáng, độ ồn, ồn dải tần, bụi hô hấp, hơi khí độc: CO, SO₂, NO₂, CO₂, ion âm, dương. - 100 mẫu hơi khí dung môi hữu cơ (VOCs), bao gồm các loại: toluene, MEK, acetone, IPA, xylene, cyclohexanone, ethyl acetate. - 12 phiếu ghi nhận dữ liệu - 03 phiếu đánh giá của cán bộ HSE.

Bảng 2. Thang đánh giá 7 mức điều kiện lao động

Mức 1	Mức 2	Mức 3	Mức 4	Mức 5	Mức 6	Mức 7
Hợp vệ sinh	Chấp nhận được	Độc hại nhẹ	Độc hại trung bình	Độc hại nặng	Độc hại rất nặng	Nguy hiểm

2.3. Phương pháp đánh giá rủi ro sức khỏe nghề nghiệp VNIOSH-2019 [4]

RRNN được hiểu gồm rủi ro tai nạn lao động (RRTNLD); rủi ro mắc bệnh nghề nghiệp và bệnh liên quan tới nghề nghiệp (RRBNN); rủi ro suy giảm sức khỏe do ĐKLD nặng nhọc, độc hại (RRĐKLD). Biểu diễn hình thức như sau:

$$RRNN = RRTNLD + RRBNN + RRĐKLD \quad (1)$$

Áp dụng phương pháp này vào điều kiện thực tế tại các phân xưởng sản xuất bao bì nhựa dệt ở khu vực phía Nam, trong điều kiện dữ liệu hồi cứu thống kê chưa đầy đủ. Bức tranh về RRNN tại các công đoạn SXBB nhựa dệt (sau khi đã nhận diện các mối nguy) được mô tả

thông qua:

a) Đánh giá rủi ro tai nạn lao động (RRTNLD) (bao gồm rủi ro thương tích và rủi ro tử vong) bằng công cụ ma trận vuông 5x5 theo các mức tần suất sự kiện và hậu quả [4]:

- Thang mức cho tần suất sự kiện được mô tả trong Bảng 3.

- Điểm số cho các mức hậu quả của sự kiện được mô tả trong Bảng 4.

- Trong ma trận 5x5 có 9 mức rủi ro, ta ghép mức 1 và mức 2 thành mức 1 và ghép mức 8 và mức 9 thành mức 7 để tạo thành thang 7 mức rủi ro, để thống nhất với 7 mức ĐKLD trong quá trình đánh giá tại cơ sở (Bảng 5).

Kết quả nghiên cứu KHCN

Bảng 3. Thang mức cho tần suất sự kiện

Mô tả tần suất xảy ra sự cố	Mã hóa mức tần suất (thang 5 mức)
Thường xảy ra (hàng ngày)	5
Dễ xảy ra (hàng tuần)	4
Ít xảy ra (hàng năm)	3
Đã xảy ra nhưng ở nơi khác	2
Có thể xảy ra nhưng hiếm gặp	1

Bảng 4. Điểm số cho các mức hậu quả của sự kiện

Tên gọi mức độ nghiêm trọng	Mô tả	Mã hóa mức nghiêm trọng (thang 5 mức)
Cực kì nghiêm trọng	Có ≥ 1 người chết hoặc bị thương tật vĩnh viễn, mất khả năng lao động; hoặc có ≥ 4 người bị thương nặng	5
Nghiêm trọng	Mắc bệnh ung thư do các yếu tố nghề nghiệp, mất chức năng một bộ phận trên cơ thể; có ≥ 2 người bị thương nặng	4
	Bị thương nặng: chấn thương sọ não nặng, gãy xương mức độ nặng, mất một bộ phận trên cơ thể	
	Thời gian nghỉ việc ≥ 15 ngày	
Không bình thường	Mắc bệnh nghề nghiệp, gãy xương mức độ nhẹ, hay chấn thương sọ não nhẹ, phải nằm viện điều trị	3
	Thời gian nghỉ việc từ 5 đến 14 ngày	
Bình thường	Trật gân, bỏng giác mạc, bị cắt nặng	2
	Thời gian nghỉ việc 2 đến 4 ngày	
Nhẹ	Chóng mặt, nhức đầu, bị cắt nhẹ, trầy xước ngoài da, chỉ cần sơ cứu tại chỗ hoặc các vấn đề về tiêu hóa	1
	Nghỉ việc trong ngày hoặc không cần nghỉ việc	

Bảng 5. Thang 7 mức rủi ro nghề nghiệp được xác định từ ma trận rủi ro 5x5

Mức RR theo ma trận 5x5	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đưa về thang 7 mức RR	1	2	3	4	5	6	7		
Các mức rủi ro	Mức 1	Mức 2	Mức 3	Mức 4	Mức 5	Mức 6	Mức 7		
Mô tả RR	RR nhỏ không đáng kể, có thể bỏ qua	RR nhỏ, nhưng cần giám sát	RR khá đáng kể, cần có biện pháp (làm theo KH)	RR trung bình (cần có sớm biện pháp giảm thiểu)	RR cao (cần có ngay biện pháp giảm thiểu)	RR rất cao (ngừng làm việc và phải có ngay biện pháp ngăn chặn)	RR cực cao (cần cấm làm việc và thay đổi công nghệ)		

b) Đánh giá rủi ro mắc bệnh nghề nghiệp và bệnh liên quan tới nghề nghiệp (RRBNN), [4]: Áp dụng đánh giá tại một số vị trí làm việc (VLV) có đầy đủ các dữ liệu thống kê về tỉ lệ (%) mắc BNN bằng phương pháp gián tiếp xác định RRNN. Đánh giá định lượng bằng chỉ số RRNN (I_{RRNN}) dựa vào chỉ số phân loại cấp nguy cơ K_{Ng} theo tần suất tai nạn và mắc BNN và chỉ số cấp nghiêm trọng tai nạn và mắc BNN (K_{NgTr}), theo công thức sau:

$$I_{RRNN} = 1/(K_{Ng} * K_{NgTr}) \quad (2)$$

Trong đó: I_{RRNN} – là chỉ số RRNN; K_{Ng} – là chỉ số cấp nguy cơ RRNN; K_{NgTr} – Chỉ số cấp nghiêm trọng của RRNN, nhận giá trị theo [4].

c) Sử dụng số liệu thống kê về tình hình TNLĐ, ốm đau, bệnh tật tại các phân xưởng SX để đánh giá định lượng RNN theo cái gọi là mất khả năng lao động tạm thời (MKLĐt), bằng công thức [4]:

$$\begin{aligned} RRNN_{PXj} &= \sum_{i=1}^k [P(A)_{ji} * \tau_{tb,ji}] \\ &= \sum_{i=1}^k [D_{ji}^2 / (N_{PXji} * 365 * K_{PXji})] \end{aligned} \quad (3)$$

Trong đó:

- $RRNN_{PXj}$: Mức rủi ro nghề nghiệp của phân xưởng j

- $P(A)_j$: Xác suất mắc BNN và bệnh liên quan tới nghề nghiệp tại phân xưởng j;

- $\tau_{tb,ji} = (D_{ji}/K_{ji}), i = 1; 2; 3; \dots; k$: thiệt hại bằng thời gian MKLĐt trung bình trên mỗi trường hợp nghỉ ốm.

- $D_j = \sum_{i=1}^k d_{ji}$: tổng số ngày công bị mất do mắc BNN, bệnh liên quan nghề nghiệp và chấn thương do TNLĐ gây ra trong phân xưởng j;

- k: số lượng các loại bệnh tật độc lập, khác nhau mà NLĐ bị mắc trong quá trình làm việc tại

phân xưởng thứ j;

- 365: tổng số công lớn nhất trong một năm của mỗi NLĐ. Tổng số ngày nghỉ ốm tính theo lịch nên phân bố xác suất (tần suất) tính cho cả 365 ngày.

- N_{PXj} : số người lao động của phân xưởng j

- K_{PXj} : số trường hợp ốm đau hoặc TNLĐ phải nghỉ việc của phân xưởng j trong 365 ngày

Từ giá trị của chỉ số RRNN, ta xác định loại RRNN và tính cấp bách của các giải pháp giảm thiểu theo Bảng 6.

d) Đánh giá, phân loại ĐKLĐ theo kết quả đo đạc, khảo cứu tại các VLV để xác định mức độ RRNN và các giải pháp ngăn ngừa, giảm thiểu RRNN đó. Thang thống nhất 7 mức phân loại ĐKLĐ và thang phân loại RRSKNN với thang phân loại chất lượng vệ sinh MTLĐ được thể hiện trong Bảng 7.

Mặc dù công cụ này chỉ gián tiếp qua mức phân loại và đánh giá bán định lượng mức RRNN, nhưng đây là công cụ giúp ta dễ hình dung rủi ro suy giảm sức khỏe, do làm việc ở vị trí có ĐKLĐ nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm (RRĐKLĐ) [5].



Ảnh minh họa. Nguồn: internet

Kết quả nghiên cứu KHCN

Bảng 6. Loại RRNN và sự cấp bách của các giải pháp giảm thiểu, dự phòng [6]

Chỉ số RRNN, I_{RRNN}	Cấp rủi ro sức khỏe nghề nghiệp	Sự cấp bách của các giải pháp giảm thiểu rủi ro SKNN
-	Không có rủi ro	Không cần có giải pháp
< 0,05	Rủi ro nhỏ không đáng kể Có thể bỏ qua	Không cần có giải pháp, nhưng các đối tượng nhạy cảm cần có bảo vệ thêm <*>
0,05 - 0,11	Rủi ro khá đáng kể	Cần có giải pháp giảm thiểu trong thời hạn cụ thể
0,12 - 0,24	Rủi ro đáng kể	Cần sớm có giải pháp giảm thiểu
0,25 - 0,49	Rủi ro cao	Cần ngừng làm việc và có ngay giải pháp giảm thiểu
0,5 - 1,0	Rủi ro rất cao	Ngừng làm việc (chỉ làm việc tiếp khi rủi ro đã được giảm về mức an toàn)
> 1,0	Rủi ro cực cao đối với sức khỏe và tính mạng NLĐ	Công việc chỉ được thực hiện theo quy định đặc biệt <*>. Thay thế công nghệ sản xuất.
<*>: Các đối tượng nhạy cảm là: lao động vị thành niên; phụ nữ có thai; đang nuôi con bú; lao động khuyết tật.		
<*> Các quy định đặc biệt về công việc, trong đó có theo dõi trạng thái cơ thể người lao động trước hoặc trong quá trình làm việc.		

Bảng 7. Thang 7 mức phân loại ĐKLD, chất lượng vệ sinh MTLĐ và cấp độ RRSKNN

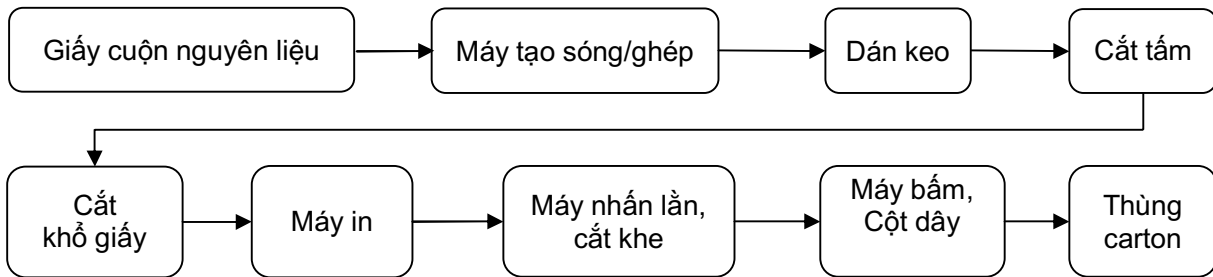
Chỉ số gánh nặng LD	Phân loại ĐKLD	Giá trị độ chỉ thị chất lượng vệ sinh MTLĐ	Phân loại chất lượng vệ sinh MTLĐ	Chỉ số rủi ro bệnh nghề nghiệp	Cấp rủi ro sức khỏe nghề nghiệp
1÷10	1-Rất tốt	Theo từng yếu tố độc hại, nguy hiểm thuộc các nhóm hóa học; sinh học; vật lý.	Rất tốt	-	Không có rủi ro
10,1÷18	2-Tốt		Tốt	< 0,05	Rủi ro có thể bỏ qua
18,1÷33	3-Độc hại nhẹ		Độc hại nhẹ	0,05 - 0,11	Rủi ro nhỏ
33,1÷45	4-Độc hại trung bình		Độc hại trung bình	0,12 - 0,24	Rủi ro đáng kể
45,1÷53	5-Độc hại nặng		Độc hại nặng	0,25 - 0,49	Rủi ro cao
53,1÷59	6-Độc hại rất nặng		Độc hại rất nặng	0,5 - 1,0	Rủi ro rất cao

III. KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN LAO ĐỘNG

3.1. Công nghệ sản xuất bao bì giấy:

Công nghệ sản xuất bao bì giấy được mô tả tóm tắt như sau: giấy cuộn nguyên liệu được đưa vào máy ghép tạo carton để cắt tấm theo chiều dài yêu cầu hoặc được đưa vào máy gợn sóng để dập thành gợn sóng và ghép thành tấm có độ dày theo yêu cầu khách hàng (3 lớp, 5 lớp, 7 lớp). Sau khi được tạo sóng và dán thành các miếng carton hoàn chỉnh, giấy sẽ được cắt thành

những tấm lớn. Từ các tấm giấy lớn, giấy carton sẽ được cắt làm hai phần theo chiều rộng theo các kích cỡ quy định tại máy cắt khổ. Giấy carton đã cắt theo khổ nhỏ được đưa đến máy in hoặc đến bàn in thủ công để in những hoa văn/hình ảnh theo yêu cầu của khách hàng. Sau khi in xong, các tấm giấy được đem đi cắt khe. Nếu khách hàng có nhu cầu tạo thành các thùng/hộp giấy carton thì những tấm giấy bán thành phẩm đó sẽ được bế/ghép lại thành sản phẩm hoàn chỉnh, bấm kim hoặc dán.



Hình 2. Quy trình công nghệ sản xuất bao bì giấy

3.2. Các công việc SXBB giấy đặc thù

Bảng 8. Mô tả các công việc đặc thù trong ngành SXBB giấy ở khu vực phía Nam

Công đoạn sản xuất	Tên công việc	Mô tả công việc
1. Tạo sóng giấy	- Vận hành máy đầu chuyên (CV1)	Đầu ca, NLD kiểm tra tủ điện, mở máy kiểm tra hơi nén đủ hay không, kiểm tra nhiệt độ và mở hồ. Sau đó, vận hành thử kiểm tra trước khi nạp nguyên vật liệu vào cho máy.
	- Thay ổ máy và thay cuộn giấy giữa chuyên (CV2)	- Vào ca, kiểm tra tủ điện, kiểm tra máy móc - Di chuyển các cuộn vào băng chuyền bằng thiết bị đẩy - Hạ máy nâng cuộn, nâng cuộn lên, dán giấy vào máy vận hành, kiểm tra cuộn giấy trong quá trình hoạt động.
	- Xếp giấy cuối chuyền (CV3)	Giấy sau máy dọn sóng được NLD dùng tay đưa lên pallet.
2. In giấy	- Vận hành máy in (CV4)	- Điều khiển máy bằng các nút điện và đi lại quan sát máy. - Bắt đầu mỗi đơn hàng mới máy in cần được chuẩn bị bao gồm, mực in, bản in, giấy, thùng mẫu/ group màu, đơn hàng. Người vận hành máy in chính phải nắm rõ các thao tác của máy và hoạt động của máy, chịu trách nhiệm chính trong bản in đầu mỗi đơn hàng
	Nạp giấy máy in	NLD đứng đầu máy đặt giấy và căn chỉnh chiều cao quy định. Trước khi in thực hiện thực hiện in thử mẫu 10 tờ/ lần. Thực hiện thao tác đó lặp lại cho các lần in tiếp theo 30-40 tờ/lần
	- Pha mực và nạp mực in (CV5)	Mực in flexo gốc nước thường được sử dụng trong ngành SXBB giấy. Mực pha được test 1 lần trước mỗi đơn hàng mới. NLD sẽ thực hiện các bước sau: (1) Xác định mã màu vào máy. (2) Nhập mã màu và tỉ lệ theo yêu cầu vào máy; (3) Mỗi thùng màu được mang đi cân và kiểm tra màu bằng mắt thường; (4) NLD điều khiển máy tự động rửa sau mỗi lần pha mực.
	Nạp mực vào máy in	Khi bắt đầu 1 đơn hàng mới, NLD điều chỉnh để máy tự bơm nước rửa. Sau đó, dùng tay di chuyển thùng mực in vào đúng vị trí cửa hút mực in của máy, và kiểm tra toàn bộ hệ thống trước khi cho máy chạy.

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Công đoạn sản xuất	Tên công việc	Mô tả công việc
3. Hoàn thiện và thành phẩm	- Vận hành máy cắt (CV6)	NLĐ kiểm tra máy cắt, và bật máy vận hành. Khi máy đang vận hành, 1 người đưa giấy ở đầu vào, 1 người xếp giấy ở đầu ra. Sau khi xếp giấy đạt khoảng 5-10kg, xếp chồng giấy lên pallet và đẩy đi đến chỗ tập kết.
	- Vận hành máy nhả lăn-bồi-bế-dán-ép (CV7)	NLĐ kiểm tra máy trước khi sử dụng. Sau đó kéo giấy vào để đưa vào máy. Giấy sau nhả lăn được xếp lên pallet và đưa đến công đoạn tiếp theo.
	- Vận hành máy bấm kim (CV8)	NLĐ kiểm tra máy bấm kim trước khi sử dụng. 2 người cùng đưa bao bì lên máy (thùng 1-2kg), nếu kích cỡ thùng lớn (4-5kg) thì 4 người NLĐ cùng nhau thực hiện.
	- Kiểm tra sau cắt-buộc thùng-chất pallet (CV9)	NLĐ đẩy giấy thành chồng nhỏ vào máy cột tự động.
4. Các công việc phụ – xuất hàng	- Dán thùng-dán tay-dán bằng (CV10)	NLĐ kiểm tra kế hoạch làm việc và các loại tem dán, dây buộc. NLĐ xếp 1 tấm giấy lên chồng giấy, sau đó bóc tem và dán lên tấm giấy.
	- Thành phẩm-xếp giấy lên pallet-xuất hàng (CV11)	NLĐ đếm giấy và xếp giấy đã buộc lên pallet. Mỗi ca thực hiện kiểm và xếp bao bì lên pallet 400 chồng giấy
	- Lái xe nâng (CV12)	NLĐ kiểm tra xe và nạp nhiên liệu cho xe trước khi chạy. Sau đó tiến hành lái xe nâng để di chuyển các cuộn giấy đến nơi có yêu cầu và vận chuyển pallet đưa sản phẩm về kho.

3.3. Kết quả đánh giá điều kiện lao động tại các công đoạn SXBB giấy

Sau khi xác định các công việc cụ thể như đã trình bày ở Bảng 8 và thực hiện đo đạc các thông số môi trường lao động, khảo sát các yếu tố của quá trình lao động, nhóm nghiên cứu sử dụng phương pháp VNNIOSH-2017 để đánh giá ĐKLD tại vị trí làm việc, các kết quả đánh giá ghi nhận lại như sau:

3.3.1. Đánh giá ĐKLD theo các thông số của quá trình lao động

Kết quả đánh giá ĐKLD theo các thông số của quá trình lao động được thể hiện trong Bảng 9.a và Bảng 9.b.

3.3.2. Kết quả đánh giá điều kiện lao động theo MTLĐ

Đánh giá ĐKLD tại các vị trí làm việc SXBB giấy theo nhóm các chỉ tiêu chất lượng vệ sinh

MTLĐ, gồm: yếu tố hóa học, nhóm yếu tố vật lý (tiếng ồn, độ chiếu sáng, vi khí hậu). Kết quả như trong Bảng 10.

Kết quả đánh giá chung cho thấy: (i) Đa số các công việc SXBB giấy có ĐKLD mức 5 (độc hại nặng); (ii) Các nhóm công việc thuộc công đoạn phụ và xuất hàng có ĐKLD ở mức 4 (mức độc hại trung bình); (iii) Xét riêng về chất lượng vệ sinh môi trường tại các VLV, hầu hết NLĐ tại các cơ sở SXBB giấy tham gia cuộc khảo sát này đều thường xuyên làm việc trong môi trường có độ ồn cao (trên 80dBA), thậm chí mức ồn chung tại các công đoạn “dọn sóng”, “thành phẩm” và “in giấy” còn cao hơn giá trị giới hạn tiếp xúc cho phép (85dBA) theo Quy chuẩn Việt Nam. Ngoài các nhóm yếu tố MTLĐ truyền thống, đề tài đã tiến hành đánh giá thêm mật độ ion âm dương và hệ số phân cực dương-âm trong không khí MTLĐ để phân loại ĐKLD. Kết quả như trong Bảng 11.

Kết quả nghiên cứu KHCN

Bảng 9.a. Kết quả đánh giá ĐKLĐ theo các chỉ tiêu nặng nhọc

TT	CHỈ TIÊU KHẢO SÁT	1. Tạo sóng giấy			2. In giấy		3. Hoàn thiện và thành phẩm				4. Các công việc phụ – xuất hàng		
		CV1	CV2	CV3	CV4	CV5	CV6	CV7	CV8	CV9	CV10	CV11	CV12
1	Gánh nặng thể lực lao động (kgm/ca)												
1.1	Gánh nặng cơ khu trú (chủ yếu vùng đai vai và tay) khi dịch chuyển vật nặng < 1m	1	1	4	1	2	1	3	4	1	2	4	1
1.2	Gánh nặng cơ toàn thân	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1
2	Trọng lượng vật được nâng và dịch chuyển bằng tay (kg)												
2.1	Trọng lượng vật nâng và dịch chuyển (mỗi lần) có kết hợp với làm việc khác (< = 2 lần/giờ)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.2	Trọng lượng vật nâng và dịch chuyển (mỗi lần), làm việc trong cả ca	1	1	2	3	1	2	1	2	1	1	1	1
2.3	Tổng trọng lượng vật phải nâng và dịch chuyển trong 1 giờ	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	4	1
3	Số lượng cử động lặp lại trong ca lao động												
3.1	Gánh nặng nhóm cơ nhỏ khu trú (cơ bàn tay, cơ ngón tay)	1	1	1	1	1	3	2	2	1	4	1	1
3.2	Gánh nặng nhóm cơ lớn (Cơ cánh tay, cơ vai)	1	1	1	1	1	1	2	3	1	4	1	1
4	Gánh nặng tĩnh – trọng lượng giữ vật nặng theo thời gian trong 1 ca (kg.giây)												
4.1	Sử dụng 1 tay	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1
4.2	Sử dụng 2 tay	1	1	4	1	3	1	4	4	1	1	3	1
4.3	Có tham gia cơ thân và chân	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	Tư thế lao động												
6	Cúi thân												
7	Di chuyển trong không gian (đi lại, giám sát) theo qui trình công nghệ (km)												
7.1	Theo chiều ngang (so với thiết bị/máy móc)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7.2	Theo chiều thẳng đứng (so với thiết bị/máy móc)	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1
Đánh giá chung ĐKLĐ theo các chỉ tiêu nặng nhọc		4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4

Kết quả nghiên cứu KHCN

Bảng 9.b. Kết quả đánh giá ĐKLĐ theo các chỉ tiêu căng thẳng

CÔNG ĐOẠN SẢN XUẤT	1. Tạo sóng giấy			2. In giấy		3. Hoàn thiện và thành phẩm				4. Các công việc phụ – xuất hàng		
	CV1	CV2	CV3	CV4	CV5	CV6	CV7	CV8	CV9	CV10	CV11	CV12
CHỈ TIÊU												
1. Gánh nặng trí tuệ												
1.1 Nội dung công việc	2	2	1	2	3	2	1	2	1	2	1	2
1.2 Tiếp nhận, xử lý tín hiệu, thông tin	2	2	2	2	3	2	1	1	1	2	1	2
1.3 Mức độ phức tạp của nhiệm vụ	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1
1.4 Đặc điểm yêu cầu công việc	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2. Gánh nặng giác quan												
2.1 Thời gian tập trung chú ý (% ca)	3	3	2	2	1	1	4	3	3	3	3	1
2.2 Mật độ tín hiệu (ánh sáng, âm thanh) tiếp nhận trung bình trong 1 giờ	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1
2.3 Số đối tượng phải quan sát cùng 1 lúc	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
2.4 Kích thước đối tượng cần phân biệt (mm) khi khoảng cách từ mắt đến đối tượng quan sát <= 0.5 m và khi phải tập trung chú ý	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.5 Thời gian phải tập trung quan sát (% ca) khi làm việc với các dụng cụ quang học (kính hiển vi...)	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1
2.6 Thời gian quan sát màn hình vi tính (giờ/ca lao động)	1	1	1	1			1	1	1	1	1	
Đối với loại hiển thị bằng chữ số					1	1				1		1
Đối với loại hiển thị bằng đồ thị										1		
2.7 Gánh nặng đối với cơ quan thính giác (khi phải tiếp nhận lời nói hoặc phân biệt tín hiệu âm thanh)	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1
2.8 Gánh nặng với cơ quan phát âm (số lượng giờ phải nói/tuần)	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
3. Gánh nặng cảm xúc												
3.1 Mức độ trách nhiệm với công việc. Mức độ trầm trọng của lỗi sai	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1
3.2 Mức độ nguy cơ với tính mạng bản thân	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1
3.3 Mức độ trách nhiệm về an toàn đối với người khác	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	4
4. Các gánh nặng đơn điệu												
4.1 Số lượng các thao tác cần thiết để thực hiện một nhiệm vụ đơn giản và thao tác lặp lại	3	3	3	4	1	1	4	1	4	3	4	1
4.2 Thời gian (s) thực hiện các nhiệm vụ đơn giản và thao tác lặp lại	3	3	4	4	1	1	4	1	4	4	4	1

Kết quả nghiên cứu KHCN

CÔNG ĐOẠN SẢN XUẤT	1. Tạo sóng giấy			2. In giấy		3. Hoàn thiện và thành phẩm				4. Các công việc phụ – xuất hàng		
	CV1	CV2	CV3	CV4	CV5	CV6	CV7	CV8	CV9	CV10	CV11	CV12
4.3 Thời gian hoạt động tích cực (% ca), thời gian còn lại là quan sát quá trình sản xuất	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
4.4 Tính đơn điệu của quá trình lao động hay thời gian quan sát thụ động qui trình công nghệ (% ca)	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
5. Chế độ lao động và nghỉ ngơi												
5.1 Tổng thời gian làm việc thực tế (giờ/ca)	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1
5.2 Chế độ ca kíp	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1
5.3 Có nghỉ giữa giờ theo qui định và thời gian nghỉ giữa giờ	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1
Đánh giá chung ĐKLD theo các chỉ tiêu căng thẳng của quá trình lao động	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Bảng 10. Kết quả đánh giá ĐKLD của 12 công việc của ngành sản xuất BB giấy theo MTLĐ

CÔNG ĐOẠN SẢN XUẤT	1. Tạo sóng giấy			2. In giấy		3. Hoàn thiện và thành phẩm				4. Các công việc phụ – xuất hàng		
	CV1	CV2	CV3	CV4	CV5	CV6	CV7	CV8	CV9	CV10	CV11	CV12
Vị trí, công việc được khảo sát, đánh giá												
Nhóm các yếu tố MTLĐ												
Hóa học	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tiếng ồn	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3
Các tham số vi khí hậu	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Chất lượng chiếu sáng	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ĐIỂM TỔNG HỢP	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4

Bảng 11. Kết quả đánh giá hệ số phân cực dương-âm trong không khí MTLĐ

CÔNG ĐOẠN SẢN XUẤT	1. Tạo sóng giấy			2. In giấy		3. Hoàn thiện và thành phẩm				4. Các công việc phụ – xuất hàng		
	CV1	CV2	CV3	CV4	CV5	CV6	CV7	CV8	CV9	CV10	CV11	CV12
Vị trí, công việc được khảo sát, đánh giá												
Nhóm các yếu tố MTLĐ												
Phân cực ion dương-âm	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Kết quả nghiên cứu KHCN

Nước ta chưa quy định tiêu chuẩn về mật độ ion âm dương và hệ số phân cực dương-âm trong không khí MTLĐ nhưng qua khảo sát và áp dụng thử tiêu chuẩn của Liên bang Nga thì hầu hết các vị trí làm việc đều vi phạm tiêu chuẩn này ở mức 3 - độc hại nhẹ.

IV. KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ RỦI RO SỨC KHỎE NGHỀ NGHIỆP CỦA NGƯỜI LAO ĐỘNG TẠI MỘT SỐ CÔNG ĐOẠN SXBB GIẤY ĐIỂN HÌNH

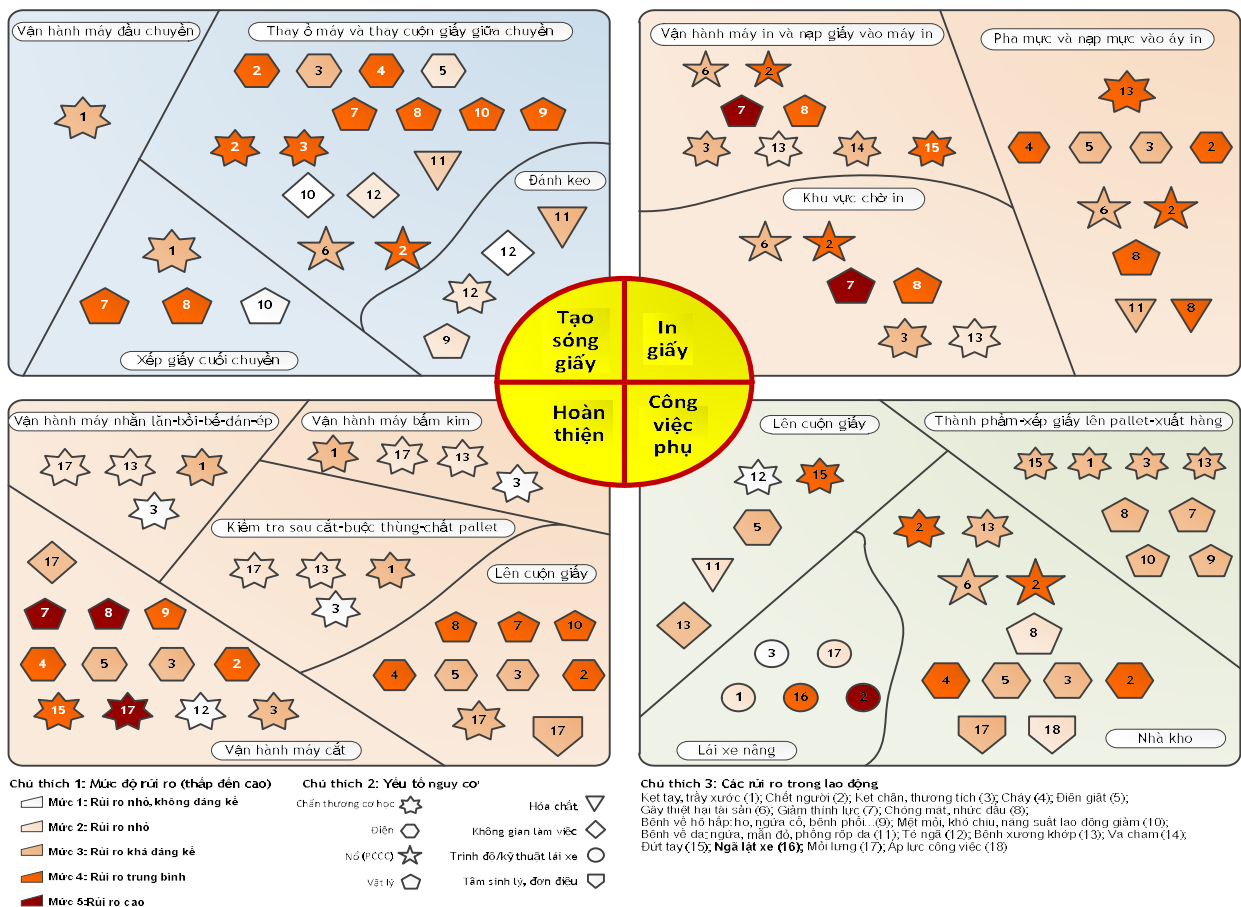
4.1. Kết quả đánh giá rủi ro tai nạn lao động tại các công đoạn SXBB giấy

Nghiên cứu đã nhận diện được 102 mối nguy tại 4 công đoạn SXBB giấy của cả 3 nhà máy, trong đó:

- Có 7 mối nguy được đánh giá ở mức 1 – rủi ro nhỏ, có thể bỏ qua, bao gồm các mối nguy té ngã, đập tay – kẹt tay vào thiết bị đang chuyển động, mệt mỏi do tiếp xúc với ồn và rung trong môi trường lao động.

- Có 13 mối nguy được đánh giá ở mức 2 – mức rủi ro nhỏ. Các mối nguy này bao gồm: té ngã, trượt chân và bị thương tích do không gian làm việc hoặc do bất cẩn trong quá trình lao động; mệt mỏi, mỏi lưng, đau khớp do bất cẩn trong lúc lao động gây ra các chấn thương; điện giật do bố trí đường dây điện chưa gọn gàng và hợp lý tại các phân xưởng sản xuất; bỏng rộp da do tiếp xúc với dung môi/ hóa chất mực in...

- Có 39 mối nguy được đánh giá ở mức 3 -



Hình 3. Mô tả chi tiết rủi ro TNLD tại 12 VLV của 4 công đoạn SXBB giấy

mức rủi ro khá đáng kể. Các mối nguy này bao gồm kẹt tay, trầy xước khi vận hành các loại máy móc; thương tật do điện giật; phỏng rộp da cho tiếp xúc với hóa chất tại vị trí làm việc “đánh keo”; chấn thương do va chạm với xe nâng hàng hoặc va chạm với người khác trong không gian lao động; thiệt hại tài sản cho xảy ra cháy nổ; tai nạn chết người do lật xe nâng hoặc do người lái xe nâng chỉ lái theo kinh nghiệm chứ chưa qua học hành chính thống...

- Có 37 mối nguy được đánh giá ở mức rủi ro trung bình, bao gồm: các mối nguy liên quan đến chấn thương như: kẹt chân, thương tích, đứt tay, đau khớp, đau vai, đau lưng; các mối nguy như: chóng mặt, nhức đầu, giảm thính lực do làm việc trong môi trường có độ ồn cao, hoặc nồng độ bụi cao; cháy nổ do chập điện; ngã lật xe do thiếu kinh nghiệm trong lái xe nâng...

- Có 6 mối nguy được đánh giá ở mức 5 – mức rủi ro cao, gồm: giảm thính lực của NLĐ tại công đoạn in; chóng mặt, nhức đầu khi NLĐ vận hành máy cắt; và đung chết người tại các khu vực.

- Dữ liệu chi tiết về RRTNLĐ tại 12 VLV của ngành SXBB giấy khu vực phía Nam được tổng hợp lại trong Hình 3.

4.2. Kết quả đánh giá rủi ro bệnh nghề nghiệp tại các công đoạn SXBB giấy

Dữ liệu hồi cứu về tình hình tai nạn lao động (TNLĐ), ốm đau, bệnh tật và mắc các bệnh nghề nghiệp (BNN) không đồng bộ tại 3 cơ sở SXBB tham gia nghiên cứu. Vì vậy: mức RRNN của 2 cơ sở SXBB tại Bình Dương (CSBD) và Đồng Nai (CSDN) được tính toán thông qua bộ số liệu hồi cứu về tình hình bệnh nghề nghiệp và một số triệu chứng có liên quan đến sức khỏe của NLĐ trong vòng 3 năm (2016-2018), bằng phương pháp xác định gián tiếp; mức RRNN tại cơ sở SXBB tại Long An (CSLA) được tính toán thông qua dữ liệu thống kê về tình hình TNLĐ trong vòng 3 năm (2016-2018), bằng phương pháp trực tiếp.

a. Kết quả RRNN mắc BNN tại cơ sở tại Bình Dương (CSBD) – Công ty VL

Dữ liệu thống kê BNN và các trường hợp phát hiện sớm có thể mắc BNN tại Công ty VL (tổng số 57 ca khám) cho thấy: (i) Ở NLĐ làm công việc ép bao bì, tỉ lệ phát hiện sớm bệnh điếc nghề nghiệp là 7,55% (thông qua tỉ lệ NLĐ bị giảm thính lực), và tỉ lệ mắc bệnh điếc nghề nghiệp là 1,75%; (ii) tương ứng ở NLĐ làm thùng bao bì, các tỉ lệ này lần lượt là 9,43% và 1,89%; (iii) tỉ lệ có triệu chứng giảm thính lực ở công nhân in là 5,66%.

Dữ liệu thống kê BNN tại Công ty O (tổng số 166 ca khám): (i) tỉ lệ mắc bệnh điếc nghề nghiệp của công nhân sòng giấy, công nhân hoàn thành và công nhân cắt lần lượt là 1,81%; 2,41% và 1,20%. Tỉ lệ NLĐ bị giảm thính lực là 10,24% và tỉ lệ có triệu chứng rối loạn thông khí hạn chế (mức độ nhẹ và trung bình) là 51,09%.

Áp dụng phương pháp gián tiếp để xác định chỉ số RRNN tại 3 vị trí lao động khác nhau của công ty VL, ta có được chỉ số RRNN của 3 VLV như Bảng 12.

b. Kết quả RRNN mắc BNN tại cơ sở tại Long An - Công ty YFY

Số liệu hồi cứu tại công ty YFY cho thấy: trong vòng 3 năm (giai đoạn 2016, 2017, 2018), không ghi nhận trường hợp nào mắc bệnh nghề nghiệp và có 1 trường hợp bị chấn thương, do bất cẩn trong quá trình làm việc, thời gian nghỉ là 14 ngày; và 106 trường hợp nghỉ do ốm đau bệnh tật (năm 2016, số lao động là 190 người). Áp dụng công thức tính mức rủi ro tại phân xưởng (Công thức 3), tính được $RRNN_{PXYFY}=0,03$. Và, $MRRNN_{YFY} = 0,03 \cdot 190/190 = 0,031$; tức là: mức RRNN của Công ty YFY xấp xỉ 0,03 ngày công bị mất trong một năm, trên mỗi NLĐ (Bảng 13).

4.3. Kết quả đánh giá rủi ro điều kiện lao động tại các công đoạn SXBB giấy

Các mức RRĐKLĐ tương ứng với các mức đánh giá chung ĐKLĐ tại mỗi vị trí công việc đã được đánh giá trong Bảng 10, với kết quả thể hiện trong Bảng 14.

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Bảng 12. Chỉ số RRNN của 3 VLV - Công ty VL

Công việc/Chuyên môn	Mức phân loại cấp nguy cơ rủi ro mắc BNN	Mức phân loại cấp nghiêm trọng	Chỉ số RRNN theo từng loại bệnh	Mức RRNN tính theo các chỉ số $I_{BNN} = f(K_{Ng}; K_{NgTr})$
Công nhân ép bao bì tại công ty VL				
Triệu chứng giảm thính lực (7,55%)	2	5	0,1	0,26 Rủi ro cao
Bệnh điếc nghề nghiệp (1,75%)	2	3	0,16	
Công nhân làm thùng tại công ty VL				
Triệu chứng giảm thính lực (9,43%)	2	5	0,1	0,26 Rủi ro cao
Bệnh điếc nghề nghiệp (1,89%)	2	3	0,16	
Công nhân công nhân in bao bì tại công ty VL				
Triệu chứng giảm thính lực (5,66%)	2	3	0,16	0,16- Rủi ro đáng kể
Công nhân sòng giấy - Công ty O				
Điếc nghề nghiệp (1,81%)	2	3	0,17	0,17- Rủi ro đáng kể
Công nhân hoàn thành - Công ty O				
Điếc nghề nghiệp (2,41%)	2	3	0,17	0,17- Rủi ro đáng kể
Công nhân cắt - Công ty O				
Điếc nghề nghiệp (1,2%)	2	3	0,17	0,17- Rủi ro đáng kể
Toàn nhà máy - Công ty O				
Triệu chứng giảm thính lực (10,24%)	2	5	0,1	0,3 Rủi ro cao
Triệu chứng rối loạn thông khí hạn chế (51,09%)	1	5	0,2	

Bảng 13. Kết quả RRNN mắc BNN và các BLQNN tại cơ sở tại Long An - Công ty YFY

Nhóm NLD	Phân xưởng sản xuất – Công ty YFY			
	Số trường hợp MKLĐt, K	Tổng số ngày nghỉ của cả phân xưởng, D		RRNN tính bằng số công bị mất trên NLD trong 1 năm
Chấn thương	1	14	0,0053	0,005
Ôm đau, bệnh tật	106	309	0,0246	0,025
Thiệt hại tổng trung bình theo NLD (RRNN) _{PXj}	0,030			

Bảng 14. Các mức RRĐKLĐ tương ứng với các mức đánh giá chung ĐKLĐ tại mỗi vị trí công việc

CÔNG ĐOẠN SẢN XUẤT	Vị trí làm việc	Giá trị đánh giá về ĐKLĐ	Cấp rủi ro sức khỏe BNN	Sự cấp bách của các giải pháp giảm thiểu RRSKNN
1. Tạo sóng giấy	Vận hành máy đầu chuyên,	5	Rủi ro cao	Cần có ngay biện pháp giảm thiểu
	Thay ổ máy và thay cuộn giấy giữa chuyên	5	Rủi ro cao	
	Xếp giấy cuối chuyên	5	Rủi ro cao	
2. In giấy	Vận hành máy in	5	Rủi ro cao	
	Pha mực và nạp mực in	5	Rủi ro cao	
3. Hoàn thiện và thành phẩm	Vận hành máy cắt	5	Rủi ro cao	
	Vận hành máy nhả lăn-bồi-bể-dán-ép	5	Rủi ro cao	
	Vận hành máy bấm kim	5	Rủi ro cao	
	Kiểm tra sau cắt-buộc thùng-chất pallet	5	Rủi ro cao	
4. Các công việc phụ – xuất hàng	Dán thùng-dán tay-dán băng	4	Rủi ro trung bình	
	Thành phẩm-xếp giấy lên pallet-xuất hàng	4	Rủi ro trung bình	
	Lái xe nâng	4	Rủi ro trung bình	

Theo đó, các vị trí làm việc: “vận hành máy dọn sóng”, “thay ổ máy và thay cuộn giấy”, “xếp giấy cuối chuyên” (công đoạn tạo sóng); các công việc thuộc công đoạn in giấy, hoàn thiện – thành phẩm (như nhả lăn, bồi bể, bấm kim) và các công việc phụ như dán thùng, xếp thùng lên pallet đều được đánh giá có mức RRĐKLĐ ở mức cao, với môi trường làm việc khắc nghiệt bởi độ ồn cao và thường xuyên phải thao tác với các tấm giấy to, nặng suốt ca làm việc. Các công việc phụ như: “dán thùng, dán băng”, “thành phẩm, xếp giấy”, “xuất hàng” và lái xe nâng có RRĐKLĐ ở mức trung bình, cần sớm có biện pháp giảm thiểu. Như vậy, các giải pháp giảm thiểu RRĐKLĐ tại các cơ sở SXBB giấy khu vực phía Nam là cấp bách, cần được thực hiện ngay.

V. KẾT LUẬN

Thực hiện đánh giá ĐKLĐ và RRNN tại các cơ sở SXBB giấy khu vực phía Nam cho thấy: ĐKLĐ của NLĐ tiềm ẩn nhiều nguy cơ liên quan đến chấn thương, tai nạn lao động, những ảnh

hưởng đến sức khỏe...Hầu hết ĐKLĐ tại các vị trí làm việc đều ở mức độc hại trung bình và độc hại nặng; rủi ro TNLĐ và RRĐKLĐ tại hầu hết các VLV ở mức rủi ro trung bình và rủi ro cao; rủi ro mắc BNN và các bệnh liên quan nghề nghiệp cũng được đánh giá ở mức “đáng kể” và “cao”, NLĐ của ngành SXBB giấy cần được quan tâm bảo vệ sức khỏe hơn trong quá trình làm việc bằng những giải pháp cấp bách và kịp thời.

Việc áp dụng phương pháp mới VNIOSH đã thể hiện được tầm quan trọng của những yếu tố nổi trội, cũng như đề cao sự nguy hiểm, độc hại khi có nhiều yếu tố vượt chuẩn kết hợp với nhau trong ĐKLĐ của cơ sở, từ đó cung cấp thông tin chính xác hơn cho người đánh giá cũng như người quản lý. Ở phương pháp này, các chỉ tiêu về mức độ nặng nhẹ và cường độ làm việc của người lao động được khảo sát kĩ càng hơn, dựa trên các chỉ tiêu rõ ràng, có phương pháp riêng để đo lường từng chỉ tiêu. Phương pháp này còn có thêm điểm ưu việt hơn so với phương pháp trước đó vì không theo giá trị trung bình của các yếu tố ĐKLĐ, mà dựa vào yếu tố tác động đặc

Kết quả nghiên cứu KHCN

trung, mạnh nhất, với nguyên tắc đánh giá có tính đến sự tác động lẫn nhau giữa các yếu tố độc hại nên NLD. Mặc dù vậy, việc thực hành phương pháp lại khá đơn giản, dễ hiểu, dễ thực hiện. Kết quả đánh giá ĐKLD thể hiện qua thang mức rõ ràng, giúp doanh nghiệp có được thông tin chính xác hơn, cũng như cái nhìn rõ ràng hơn về ĐKLD tại cơ sở của mình, từ đó áp dụng các giải pháp phòng ngừa và bảo vệ sức khỏe NLD tốt hơn. Phương pháp đánh giá RRNN VNIOSSH là một phương pháp mới, với sự kết hợp các bước đánh giá RR định lượng và bán định lượng, để đưa ra bức tranh rõ ràng hơn về các mức rủi ro sức khỏe của NLD tại cơ sở sản xuất. Ở nước ta, các phương pháp này chưa phổ biến sử dụng rộng rãi. Tuy nhiên, với những điểm mạnh trong thực hành tại cơ sở, phương pháp có thể đề xuất đưa vào các quy định, hướng dẫn bằng các văn bản pháp luật, để thống nhất về mặt cơ sở lý luận đánh giá ĐKLD; vừa giúp các doanh nghiệp quy mô lớn tháo gỡ những khó khăn trong thực thi giải pháp giảm thiểu rủi ro và các chính sách bồi dưỡng - chăm sóc sức khỏe cho NLD; vừa hỗ trợ các doanh nghiệp quy mô vừa và nhỏ nhận thức được hiện trạng thực tế về ĐKLD tại nơi sản xuất để từ đó tìm ra những giải pháp khả thi nhằm đảm bảo trạng thái lao động của NLD được duy trì một cách tốt nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Chế Thị Mai Trang (2016), *Ngành bao bì giấy – Ngành công nghiệp phụ trợ cần đánh thức khi Việt Nam hội nhập sâu rộng trong các FTAs*. Bảo Việt Securities.
- [2]. Đỗ Trần Hải và CTV (2017), *Phương pháp đánh giá, phân loại chất lượng vệ sinh Môi trường lao động*, Tạp chí BHLĐ số T3/2017.
- [3]. Đỗ Trần Hải và CTV (2017), *Phương pháp đánh giá, phân loại điều kiện lao động VNNIOSSH –2017*.
- [4]. Đỗ Trần Hải và Phạm Quốc Quân (2019), *Phương pháp xác định rủi ro an toàn và sức khỏe nghề nghiệp ở cơ sở sản xuất công nghiệp*, Tạp chí An toàn – Sức khỏe và Môi trường lao động, số 1,2&3/2020.
- [5]. Đỗ Trần Hải và Phạm Quốc Quân (2017), *Phương pháp phân loại chất lượng vệ sinh môi trường lao động và cấp độ rủi ro sức khỏe nghề nghiệp do các yếu tố môi trường lao động gây ra*.
- [6]. Nguyễn Thắng Lợi, Phạm Quốc Quân (2019), *Phương pháp đánh giá rủi ro an toàn và vệ sinh lao động áp dụng trong các cơ sở khai thác và chế biến đá*, Tạp chí An toàn – Sức khỏe và Môi trường lao động, số 4,5&6/2019.



Ảnh minh họa. Nguồn: internet

ĐIỀU KIỆN LAO ĐỘNG VÀ NGUY CƠ RỦI RO SỨC KHỎE NGHỀ NGHIỆP CỦA NGƯỜI LAO ĐỘNG SẢN XUẤT BAO BÌ NHỰA DỆT KHU VỰC PHÍA NAM

Phạm Thị Kim Nhung¹, Hồ Thanh Tú²

1. Phân viện Khoa học An toàn Vệ sinh lao động và Bảo vệ môi trường Miền Nam

2. Trường Đại Học Bách Khoa Thành phố Hồ Chí Minh

Tóm tắt:

Bài viết này công bố kết quả điều tra, đánh giá điều kiện lao động ở các cơ sở sản xuất bao bì nhựa dệt khu vực phía Nam. Nghiên cứu đã sử dụng phương pháp mới VNIOSH-2017 để đánh giá điều kiện lao động (ĐKLĐ), đồng thời kết hợp với phương pháp VNIOSH-2019 nhằm xác định rủi ro an toàn và sức khỏe nghề nghiệp (RRNN) tại các công đoạn sản xuất đặc thù ở 3 cơ sở sản xuất bao bì nhựa dệt ở khu vực phía Nam. Kết quả cho thấy, tất cả các vị trí làm việc của NLĐ trong ngành đều có điều kiện lao động ở mức độ hại nặng, tương ứng với rủi ro điều kiện lao động (RRĐKLĐ) ở mức cao (mức 5). Đặc biệt, khi áp dụng thử tiêu chuẩn của Liên bang Nga để đánh giá ĐKLĐ theo yếu tố mật độ và hệ số phân cực ion âm – dương trong MTLĐ của ngành SXNN nhựa dệt, thì hầu hết các vị trí làm việc đều vi phạm tiêu chuẩn này ở mức 4 - độ hại trung bình. Nghiên cứu đã thống kê được 86 mối nguy trên 4 công đoạn sản xuất bao bì (SXBB) nhựa dệt, trong đó có 49 mối nguy được xếp ở mức 4 (mức trung bình) và mức 5 (mức cao), mà đặc biệt là nguy cơ điện giật gây thương vong của công việc tháo lắp lõi tại công đoạn “tạo sợi – dệt”, mỗi nguy xảy ra với tần suất hàng năm và gây hậu quả nghiêm trọng cho NLĐ. Công nhân tráng-tạo sợi-dệt của ngành SXBB nhựa dệt cũng chịu mức rủi ro bệnh nghề nghiệp và bệnh liên quan nghề nghiệp (điếc nghề nghiệp) khá đáng kể. ĐKLĐ của NLĐ SXBB nhựa dệt cần được quan tâm cải thiện và các chế độ chính sách bảo vệ sức khỏe NLĐ cần sớm được thực hiện một cách triệt để hơn.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

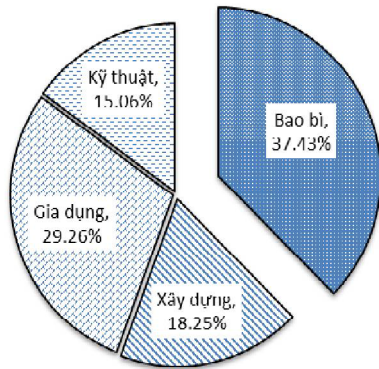
Ngành bao bì nhựa nước ta đã và đang phát triển mạnh với tốc độ tăng trưởng bình quân hơn 25%/năm, và quy mô thị trường bao bì tổng hợp đạt gần 410 triệu USD/năm. Bao bì nhựa là tiểu ngành chiếm tỷ trọng lớn nhất (37,43%) trong cấu trúc ngành nhựa (Hình 1) và đây là phân mảng duy trì phát triển ổn định qua các năm (từ 2015 đến nay). Cả nước hiện có 460 công ty sản xuất bao bì nhựa mềm phức hợp và 66% giá trị xuất khẩu nhựa hàng năm là từ nhựa bao bì [1].

Thị trường bao bì nhựa ở Việt Nam có thể chia thành bốn nhóm chính:

(i) Túi nhựa: kim ngạch xuất khẩu trên 200 triệu USD trong 6 tháng đầu năm 2016, chiếm 28,4% tổng kim ngạch xuất khẩu ngành nhựa. Túi nhựa được xuất khẩu nhiều tới các thị trường như Nhật Bản, Anh và Đức. Nguyên liệu chính để sản xuất túi nhựa là hạt nhựa PE.

(ii) Bao bì mềm thực phẩm: Thị trường bao bì

Kết quả nghiên cứu KHCVN



Hình 1. Cơ cấu ngành nhựa Việt Nam theo nhóm ngành, 2015

mềm Việt Nam được phân thành hai nhóm là bao bì mềm màng đơn và bao bì mềm phức hợp. Nguyên liệu chính của bao bì này là hạt nhựa PP; Ngành thực phẩm đóng gói và ngành hàng tiêu dùng là các thị trường tiêu thụ chính của bao bì mềm phức hợp;

(iii) Bao bì xây dựng: sản phẩm chủ yếu là bao xi măng được làm từ hạt nhựa PP và giấy Kraft. Tiềm năng của phân ngành này phụ thuộc vào sự phát triển của ngành xây dựng và bất động sản;

(iv) Bao bì PET (chai nhựa): Mặc dù quy mô thị trường của màng bao bì PET tại Việt Nam chỉ bằng 50% so với màng bao bì mềm, nhưng đây mới là mảng thể hiện vị thế của DN trong nước. Bao bì PET có thể chia ra thành 3 phân khúc chính: phi - chai PET, nhãn, nút - nắp và được xem là ngành công nghiệp phụ trợ cho các ngành công nghiệp đồ hộp, đồng uống, ngành hàng tiêu dùng và hóa chất [1].

II. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Thực hiện tại 3 cơ sở sản xuất bao bì giấy ở khu vực phía Nam, trong đó: 1 cơ sở ở Đồng Nai (Công ty ĐLĐN), 1 cơ sở ở Long An (Công ty ĐLLA) và 1 cơ sở ở Cần Thơ (Công ty Sd). Nghiên cứu được thực hiện trong năm 2018, với số lượng mẫu quan trắc các yếu tố môi trường

lao động và thực hiện điều tra đánh giá được thống kê trong Bảng 1. Các thông số môi trường lao động (MTLĐ) được quan trắc theo các Tiêu chuẩn Việt Nam và Thường quy kỹ thuật Vệ sinh môi trường và Y học lao động, sử dụng các thiết bị sẵn có tại Phân viện KH An toàn vệ sinh lao động và Bảo vệ môi trường miền Nam. Khảo sát/đánh giá các chỉ tiêu về quá trình lao động theo 2 biểu mẫu đã được thiết kế sẵn, có bổ sung thông tin bằng quan sát, quay phim chụp ảnh và phân tích hình ảnh tại hiện trường.

2.2. Phương pháp đánh giá điều kiện lao động VNIOSH-2017

Phương pháp đánh giá điều kiện lao động VNIOSH-2017 do Viện Khoa học An toàn và vệ sinh lao động (VNIOSH) đề xuất để thực hiện đánh giá phân loại ĐKLD trong giai đoạn mới tại Việt Nam. Đây là phương pháp đánh giá, phân loại ĐKLD theo thang 7 mức (Bảng 2). Chi tiết thực hành phương pháp thông qua 2 bước [2], [3]:

Bước 1: Xác định ĐKLD theo từng yếu tố độc hại và/hoặc nguy hiểm tạo nên gánh nặng lao động (GNLĐ) tổng hợp. Đo đạc các yếu tố đó đặc trưng cho qui trình công nghệ và đánh giá dựa vào các Tiêu chuẩn/Quy chuẩn vệ sinh cho phép (TCVSCP).

Bước 2: Lập bảng thống kê kết quả đánh giá riêng lẻ ở bước 1 và thực hiện đánh giá tổng hợp và phân loại ĐKLD chung theo hướng dẫn mới thỏa mãn nguyên lý an toàn sinh học.

Danh mục các thông số cần đo đạc gồm 13 nhóm và 62 chỉ tiêu [2]. Đối với các thông số môi trường lao động, phân loại ĐKLD trên cơ sở so sánh kết quả đo đạc với giá trị cho phép trong ca làm việc theo các Quy chuẩn và Tiêu chuẩn vệ sinh. Đối với các thông số của quá trình lao động (mức nặng nhọc, cường độ lao động/mức căng thẳng), phân loại ĐKLD theo các tiêu chí của thông số được xác định trong thực tế, sau đó, đánh giá phân loại chung cho thông số. Các thông số của MTLĐ được đánh giá từ mức 1 đến mức 7, trong khi đó các thông số của quá trình lao động được đánh giá từ mức 1 đến mức 4.

Bảng 1. Số mẫu quan trắc các yếu tố MTLĐ và các yếu tố tác hại nghề nghiệp

Ngành/Công đoạn sản xuất	Số mẫu quan trắc
4 cơ sở SXBB nhựa dệt 1. Tạo sợi-dệt (4) - Nạp liệu máy đùn - Vận hành máy tạo sợi - Lắp-tháo lõi-cắt chỉ - Vận hành máy dệt 2. Tráng màng-in (3) - Nạp liệu-vận hành máy tráng màng - Vận hành máy in - Thu hồi chỉ thừa – xếp vải vào pallet 3. May bao bì (2) - Cắt vải - May 4. Hoàn thành và đóng gói (5) - Cắt túi-siêu âm - Lồng khung-thổi bụi - Đục lỗ-đóng nút - Xếp bao-cắt bao dán đáy - Kiểm tra số lượng-đóng gói	- 42 bộ phiếu điều tra đánh giá GNLD - 4 bảng kiểm Ergonomics vị trí lao động - 4 bảng tính tiêu hao năng lượng - 42 mẫu vi khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió và nhiệt độ tam cầu), ánh sáng, độ ồn, ồn dải tần, bụi hô hấp, ion âm, dương. - 38 mẫu hơi khí độc: CO, SO ₂ , NO ₂ , CO ₂ - 72 mẫu hơi khí dung môi hữu cơ (VOCs), bao gồm các loại: toluene, MEK, acetone, IPA, xylene, Cyclohexanone, Ethyl acetate, n-butylacetate. - 12 phiếu ghi nhận dữ liệu - 03 phiếu đánh giá của cán bộ HSE.

Bảng 2. Thang đánh giá 7 mức điều kiện lao động

Mức 1	Mức 2	Mức 3	Mức 4	Mức 5	Mức 6	Mức 7
Hợp vệ sinh	Chấp nhận được	Độc hại nhẹ	Độc hại trung bình	Độc hại nặng	Độc hại rất nặng	Nguy hiểm

2.3. Phương pháp đánh giá rủi ro sức khỏe nghề nghiệp VNIOSH-2019 [4]

RRNN được hiểu gồm rủi ro tai nạn lao động (RRTNLD); rủi ro mắc bệnh nghề nghiệp và bệnh liên quan tới nghề nghiệp (RRBNN); rủi ro suy giảm sức khỏe do ĐKLD nặng nhọc, độc hại (RRĐKLD). Biểu diễn hình thức như sau:

$$RRNN=RRTNLD+RRBNN+RRĐKLD \quad (1)$$

Áp dụng phương pháp này vào điều kiện thực tế tại các phân xưởng sản xuất bao bì nhựa dệt ở khu vực phía Nam, trong điều kiện dữ liệu hồi cứu thống kê chưa đầy đủ. Bức tranh về RRNN tại các công đoạn sản xuất bao bì (SXBB) nhựa dệt (sau khi đã nhận diện các mối nguy)

được mô tả thông qua:

a. Đánh giá rủi ro tai nạn lao động (RRTNLD) (bao gồm rủi ro thương tích và rủi ro tử vong) bằng công cụ ma trận vuông 5x5 theo các mức tần suất sự kiện và hậu quả [4]:

Thang mức cho tần suất sự kiện được mô tả trong Bảng 3.

Điểm số cho các mức hậu quả của sự kiện được mô tả trong Bảng 4.

Trong ma trận 5x5 có 9 mức rủi ro, ta ghép mức 1 và mức 2 thành mức 1 và ghép mức 8 và mức 9 thành mức 7 để tạo thành thang 7 mức rủi ro, thống nhất với 7 mức ĐKLD trong quá trình đánh giá tại cơ sở (Bảng 5).

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Bảng 3. Thang mức cho tần suất sự kiện

Mô tả tần suất xảy ra sự cố	Mã hóa mức tần suất (thang 5 mức)
Thường xảy ra (hàng ngày)	5
Dễ xảy ra (hàng tuần)	4
Ít xảy ra (hàng năm)	3
Đã xảy ra nhưng ở nơi khác	2
Có thể xảy ra nhưng hiếm gặp	1

Bảng 4. Điểm số cho các mức hậu quả của sự kiện

Tên gọi mức độ nghiêm trọng	Mô tả	Mã hóa mức nghiêm trọng (thang 5 mức)
Cực kì nghiêm trọng	Có ≥ 1 người chết hoặc bị thương tật vĩnh viễn, mất khả năng lao động; hoặc có ≥ 4 người bị thương nặng	5
Nghiêm trọng	Mắc bệnh ung thư do các yếu tố nghề nghiệp, mất chức năng một bộ phận trên cơ thể; có ≥ 2 người bị thương nặng	4
	Bị thương nặng: chấn thương sọ não nặng, gãy xương mức độ nặng, mất một bộ phận trên cơ thể	
	Thời gian nghỉ việc ≥ 15 ngày	
Không bình thường	Mắc bệnh nghề nghiệp, gãy xương mức độ nhẹ, hay chấn thương sọ não nhẹ, phải nằm viện điều trị	3
	Thời gian nghỉ việc từ 5 đến 14 ngày	
Bình thường	Trật gân, bỏng giác mạc, bị cắt nặng	2
	Thời gian nghỉ việc 2 đến 4 ngày	
Nhẹ	Chóng mặt, nhức đầu, bị cắt nhẹ, trầy xước ngoài da, chỉ cần sơ cứu tại chỗ hoặc các vấn đề về tiêu hóa	1
	Nghỉ việc trong ngày hoặc không cần nghỉ việc	

Bảng 5. Thang 7 mức rủi ro nghề nghiệp được xác định từ ma trận rủi ro 5x5

Mức RR theo ma trận 5x5	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đưa về thang 7 mức RR	1	2	3	4	5	6	7		
Các mức rủi ro	Mức 1	Mức 2	Mức 3	Mức 4	Mức 5	Mức 6	Mức 7		
Mô tả RR	Gần như không có RR	RR nhỏ, có thể bỏ qua, nhưng cần giám sát	RR nhỏ, cần có biện pháp (làm theo KH)	RR trung bình (cần có sớm biện pháp giảm thiểu)	RR cao (cần có ngay biện pháp giảm thiểu)	RR rất cao (ngừng làm việc và phải có ngay biện pháp ngăn chặn)	RR cực cao (cần cấm làm việc và thay đổi công nghệ)		

b. Đánh giá rủi ro mắc bệnh nghề nghiệp và bệnh liên quan tới nghề nghiệp (RRBNN), [4]: Áp dụng đánh giá tại một số vị trí làm việc (VLV) có đầy đủ các dữ liệu thống kê về tỉ lệ (%) mắc BNN bằng phương pháp gián tiếp xác định RRNN. Đánh giá định lượng bằng chỉ số RRNN (I_{RRNN}) dựa vào chỉ số phân loại cấp nguy cơ K_{Ng} theo tần suất tai nạn và mắc BNN và chỉ số cấp nghiêm trọng tai nạn và mắc BNN (K_{NgTr}), theo công thức sau:

$$I_{RRNN} = 1/(K_{Ng} * K_{NgTr}) \quad (2)$$

Trong đó: I_{RRNN} – là chỉ số RRNN; K_{Ng} – là chỉ số cấp nguy cơ RRNN; K_{NgTr} – Chỉ số cấp nghiêm trọng của RRNN, nhận giá trị theo [4].

Sử dụng số liệu thống kê về tình hình TNLĐ, ốm đau, bệnh tật tại các phân xưởng SX để đánh giá định lượng RNN theo cái gọi là mất khả năng lao động tạm thời (MKLĐt), bằng công thức [4]:

$$\begin{aligned} RRNN_{PXj} &= \sum_{i=1}^k [P(A)_{ji} * \tau_{tb.ji}] \\ &= \sum_{i=1}^k [D_{ji}^2 / (N_{PXji} * 365 * K_{PXji})] \end{aligned} \quad (3)$$

Trong đó:

- $RRNN_{PXj}$: Mức rủi ro nghề nghiệp của phân xưởng j

- $P(A)_j$: Xác suất mắc BNN và bệnh liên quan tới nghề nghiệp tại phân xưởng j;

- $\tau_{tb.ji} = (D_{ji}/K_{ji}), i = 1; 2; 3; \dots; k$: thiệt hại bằng thời gian MKLĐt trung bình trên mỗi trường hợp nghỉ ốm.

- $D_j = \sum_{i=1}^k d_{ji}$: tổng số ngày công bị mất do mắc BNN, bệnh liên quan nghề nghiệp và chấn thương do TNLĐ gây ra trong phân xưởng j;

- k: số lượng các loại bệnh tật độc lập, khác nhau mà NLĐ bị mắc trong quá trình làm việc tại phân xưởng thứ j;

- 365: tổng số công lớn nhất trong một năm của mỗi NLĐ. Tổng số ngày nghỉ ốm tính theo lịch nên phân bố xác suất (tần suất) tính cho cả 365 ngày.

- N_{PXj} : số người lao động của phân xưởng j

- K_{PXj} : số trường hợp ốm đau hoặc TNLĐ phải nghỉ việc của phân xưởng j trong 365 ngày

Từ giá trị của chỉ số RRNN, ta xác định loại RRNN và tính cấp bách của các giải pháp giảm thiểu theo Bảng 6.

Đánh giá, phân loại ĐKLD theo kết quả đo đạc, khảo cứu tại các VLV để xác định mức độ RRNN và các giải pháp ngăn ngừa, giảm thiểu RRNN đó. Thang thống nhất 7 mức phân loại ĐKLD và thang phân loại RRSKNN với thang phân loại chất lượng vệ sinh MTLĐ được thể hiện trong Bảng 7.

Mặc dù công cụ này chỉ gián tiếp qua mức phân loại và đánh giá bán định lượng mức RRNN, nhưng đây là công cụ giúp ta dễ hình dung rủi ro suy giảm sức khỏe, do làm việc ở vị trí có ĐKLD nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm (RRĐKLD) [5].



Ảnh minh họa. Nguồn: internet

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Bảng 6. Loại RRNN và sự cấp bách của các giải pháp giảm thiểu, dự phòng [6]

Chỉ số RRNN, I_{RRNN}	Cấp rủi ro sức khỏe nghề nghiệp	Sự cấp bách của các giải pháp giảm thiểu rủi ro SKNN
-	Không có rủi ro	Không cần có giải pháp;
< 0,05	Rủi ro nhỏ không đáng kể. Có thể bỏ qua	Không cần có giải pháp, nhưng các đối tượng nhạy cảm cần có bảo vệ thêm <*>;
0,05 - 0,11	Rủi ro nhỏ	Cần có giải pháp giảm thiểu trong thời hạn cụ thể;
0,12 - 0,24	Rủi ro trung bình	Cần sớm có giải pháp giảm thiểu;
0,25 - 0,49	Rủi ro cao	Cần ngừng làm việc và có ngay giải pháp giảm thiểu;
0,5 - 1,0	Rủi ro rất cao	Ngừng làm việc và có ngay giải pháp can thiệp đưa rủi ro về mức an toàn;
> 1,0	Rủi ro cực cao đối với sức khỏe và tính mạng NLD	Công việc chỉ được thực hiện theo quy định đặc biệt <*>. Thay thế công nghệ sản xuất.
<*>: Các đối tượng nhạy cảm là: lao động vị thành niên; phụ nữ có thai; đang nuôi con bú; lao động khuyết tật.		
<*> Các quy định đặc biệt về công việc, trong đó có theo dõi trạng thái cơ thể người lao động trước hoặc trong quá trình làm việc.		

Bảng 7. Thang 7 mức phân loại ĐKLD, chất lượng vệ sinh MTLĐ và cấp độ RRSKNN

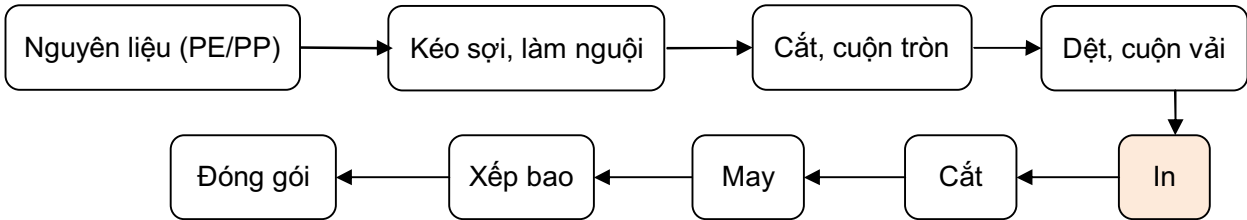
Chỉ số gánh nặng LD	Phân loại ĐKLD	Giá trị độ chỉ thị chất lượng vệ sinh MTLĐ	Phân loại chất lượng vệ sinh MTLĐ	Chỉ số rủi ro bệnh nghề nghiệp	Cấp rủi ro sức khỏe nghề nghiệp
1÷10	1-Hợp vệ sinh	Theo từng yếu tố độc hại, nguy hiểm thuộc các nhóm hóa học; sinh học; vật lý.	Hợp vệ sinh	-	Không có rủi ro
10,1÷18	2-Chấp nhận được		Chấp nhận được	< 0,05	Rủi ro có thể bỏ qua
18,1÷33	3-Độc hại nhẹ		Độc hại nhẹ	0,05 - 0,11	Rủi ro nhỏ
33,1÷45	4-Độc hại trung bình		Độc hại trung bình	0,12 - 0,24	Rủi ro trung bình
45,1÷53	5-Độc hại nặng		Độc hại nặng	0,25 - 0,49	Rủi ro cao
53,1÷59	6-Độc hại rất nặng		Độc hại rất nặng	0,5 - 1,0	Rủi ro rất cao
59,1÷60	7-Nguy hiểm		Nguy hiểm		Rủi ro cực cao

III. KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN LAO ĐỘNG TẠI CÁC CƠ SỞ SẢN XUẤT BAO BÌ NHỰA DỆT

3.1. Quy trình công nghệ SXBB nhựa dệt

Sợi được tạo ra sau máy đùn được kéo chỉ và dệt nhanh để làm ra các vải nhanh (vải sợi dệt bằng nhựa). Vải nhanh được tráng và cắt theo

yêu cầu và in ấn (thường bằng công nghệ in flexo). Sau công đoạn in là công đoạn tạo hình thân bao, đáy bao và miệng bao và ghép tạo thành sản phẩm bao jumbo/bao tải/bao xi măng tại các phân xưởng may. Bao thành phẩm được kiểm tra kết hợp với máy thổi tạp chất. Các sản phẩm đảm bảo đủ yêu cầu về chất lượng sẽ được xếp, đóng kiện và lưu kho hoặc xuất hàng.



Hình 2. Quy trình công nghệ sản xuất bao bì nhựa dệt

3.2. Mô tả công việc

Bảng 8. Mô tả các công việc đặc thù trong ngành SXBB nhựa dệt ở khu vực phía Nam

Công đoạn sản xuất	Tên công việc	Mô tả công việc
1. Tạo sợi- dệt	- Nạp liệu máy đùn (CV1)	NLĐ mang vác bao hạt nhựa nặng 25kg di chuyển quãng đường 5m từ vị trí đặt liệu đến máy đùn và cúi nạp liệu vào máy đùn.
	- Vận hành máy tạo sợi (CV2)	Sau khi nhận ca làm việc, tiến hành kiểm tra vận hành và theo dõi quá trình hoạt động của máy tạo sợi. NLĐ phải quan sát cả công đoạn tạo sợi, chỉnh máy tạo sợi hay chỉnh khổ chỉ, tốc độ máy và những thông số kỹ thuật khác có liên quan đến máy.
	- Lắp-tháo lõi-cắt chỉ (CV3)	NLĐ lắp lõi và mỗi sợi dệt với khổ mong muốn được vào lõi cuộn sợi. Khi cuộn sợi đầy thì tiến hành cắt chỉ, tháo cuộn chỉ ra khỏi trục, xếp vào xe đẩy và lắp lõi mới vào trục quay.
	- Vận hành máy dệt (CV4)	NLĐ sắp xếp các cuộn sợi lên giá, cho các cuộn vào máy dệt và giám sát quá trình dệt. Di chuyển các cuộn sợi vào các giá gần máy dệt và nối các dây ở các cuộn vào máy dệt. Kiểm tra máy, vận hành, giám sát quá trình dệt. Thay cuộn sợi khi gần hết cuộn.
2. Tráng màng- in	- Nạp liệu-vận hành máy tráng màng (CV5)	NLĐ nạp nguyên liệu cho máy tráng và giám sát sửa chữa nếu có lỗi trong quá trình vận hành. Thường xuyên kiểm tra máy, mở máy hoạt động, giám sát qua màn hình camera.
	- Vận hành máy in (CV6)	NLĐ di chuyển các cuộn bao lại gần vị trí máy in, hạ trục gắn các cuộn bao vào máy, kiểm tra lại máy in, vận hành, giám sát qua camera. Theo dõi công đoạn in từ đầu đến cuối, khắc phục sửa chữa khi các bao in bị lỗi hoặc máy in có sự cố và tra mực vào máy in khi hết mực.
	- Thu hồi chỉ thừa – xếp vải vào pallet (CV7)	Thu hồi chỉ thừa: NLĐ thu lại chỉ thừa từ công đoạn tạo sợi và của các cuộn sau in và đem đến nơi tập kết rác thải. + Xếp vải vào máy in flexo: NLĐ xếp vải từ pallet lên bàn, chỉnh mép và kéo từng tấm vải đưa vào máy in. + Xếp vải đã in lên pallet: NLĐ đếm và xếp ngay ngắn vải sau khi in và chất lên pallet. Sau đó, di chuyển vải đã in vào công đoạn may thành bao.

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Công đoạn sản xuất	Tên công việc	Mô tả công việc
3. May bao bì	- Cắt vải (CV8)	+ Xả cuộn vải: NLD lắp vải vào trục, kéo mép vải lắp vào guồng quay, dùng tay quay guồng để xả vải từ guồng và dùng dao rọc nhựa dẹt rọc vải ra khỏi guồng. Sau đó, xếp vải lại và chất lên pallet. + Cắt nhiệt-xếp vải-bó vải lên pallet: NLD tiến hành mở máy, kiểm tra sau đó là lắp cuộn vải vào máy, chạy thử. Khi ổn định NLD ngồi xếp vải đã được cắt thành bó, cột lại và xếp lên pallet. Khi pallet đầy sẽ có xe nâng chuyển sang khu vực khác.
	- May (CV9)	+ May bao: Kiểm tra máy và chỉ. Mỗi NLD thực hiện may 1 đường đáy bao và 1 đường xung quanh miệng bao. + Kiểm tra sản phẩm trong công đoạn may: kiểm tra chỉ may, cắt chỉ, kiểm tra đường may.
	- Cắt đai tự động (CV10)	+ Cắt đai tự động: NLD mở máy, kiểm tra máy và cho máy cắt 5 lần sau đó dừng lại và tiến hành cột thành 1 bó. Sau khi cột xong, đai được chuyển ra sau lưng để vô bao. + Cắt ống: NLD mở máy, kiểm tra và cuộn viên vào máy để cắt tách thành 5 cuộn đơn lẻ rồi cho đai ống vào sọt. + Vận hành máy siêu âm: NLD kiểm tra máy, lắp cuộn vải vào máy và chạy thử. Khi máy chạy ổn định tiến hành giám sát và dùng cờ lê điều chỉnh máy để vải đầu ra đạt yêu cầu.
4. Hoàn thành và đóng gói	- Lồng khung-thổi bụi (CV11)	+ Lồng khung: Túi sau khi may gồm 1 đầu mở, 1 đầu may chặt gồm 2 ngăn lớn và 1 ngăn nhỏ sẽ được lồng khung nhựa để cho hình dáng cố định và chắc chắn hơn. Mỗi túi được lắp 2 khung nhựa (22,5x40) và 1 khung (5x40). NLD ngồi dưới sàn 2 chân duỗi thẳng để làm bệ đỡ cho túi, sau đó trải túi lên chân, khung nhựa được tra vào những ngăn trống. + Thổi bụi: NLD đứng lồng 1 miệng bao vào máy thổi, bật công tắc máy thổi và đợi cho đến khi bao phồng lên, sau đó dùng gậy nhỏ vỗ vào thành bao từ trên xuống.
	- Đục lỗ- đóng nút (CV12)	NLD trực tiếp đưa miệng bao bì vào vị trí cần đục lỗ và dùng 2 tay kéo từng chiếc lại đưa vào vị trí đục lỗ để đóng nút, dùng chân ấn bộ điều khiển cho hệ thống đục lỗ gồm 2 ống sắt đã được làm nóng bằng điện.
	- Xếp bao- cắt bao dán đáy (CV13)	+ Xếp bao: NLD có nhiệm vụ xếp gọn bao bì. Bao sau khi xếp xong, công nhân sẽ chất lại thành kiện 10 bao và buộc dây 2 đầu, chất lại 1 lô để công nhân thu gom dễ dàng thu. + Cắt bao dán đáy: NLD quan sát màn hình máy cắt bao dán đáy, khoảng 1 tiếng thay 1 cuộn lớn, công việc chủ yếu là tháo dỡ và lắp ráp cuộn bao, thu gom vụn bao thừa trong quá trình cắt, chất vào bao lớn đem đến kho tái chế.
	- Kiểm tra số lượng- đóng gói (CV14)	Đếm số lượng bao, khiêng ra máy để buộc cố định với số lượng cố định sau đó xếp chồng vào xe đủ 4 chồng rồi di chuyển vào kho.

3.3. Kết quả đánh giá ĐKLD tại các công đoạn SXBB nhựa dệt

3.2.1. Đánh giá ĐKLD theo các thông số của quá trình lao động

Sau khi xác định các công việc cụ thể như đã trình bày ở Bảng 8, thực hiện đo đạc các thông số môi trường lao động và khảo sát các yếu tố của quá trình lao động, nghiên cứu sử dụng phương pháp VNNIOSH-2017 để đánh giá ĐKLD tại các vị trí làm việc, kết quả đánh giá ghi nhận lại được trình bày trong Bảng 9.a và 9.b.

3.2.2. Kết quả đánh giá điều kiện lao động theo MTLĐ

Đánh giá ĐKLD theo nhóm các chỉ tiêu chất lượng vệ sinh MTLĐ, gồm: yếu tố hóa học, nhóm yếu tố vật lý (tiếng ồn, độ chiếu sáng, phân cực ion âm/dương, vi khí hậu).

Kết quả đánh giá chung cho thấy: (i) Điều kiện lao động của tất cả các công việc thuộc quy trình SXBB nhựa dệt đều ở mức 5: mức

độc hại nặng; nguyên nhân là do sự kết hợp của các yếu tố môi trường lao động: “tiếng ồn”, “vi khí hậu”, “chiếu sáng” chủ yếu là ở mức 4 (độc hại trung bình); (ii) Môi trường làm việc ở các công đoạn “tạo sợi-dệt”, “tráng màng - in” đều được đánh giá ở mức độc hại trung bình (mức 4), với các giá trị quan trắc về độ ồn, vi khí hậu đều cao hơn so với các Quy chuẩn, Tiêu chuẩn về giới hạn tiếp xúc cho phép tương ứng (Bảng 10).

Ngoài các nhóm yếu tố MTLĐ truyền thống, đề tài đã tiến hành đánh giá thêm mật độ ion âm dương và hệ số phân cực dương-âm trong không khí MTLĐ để phân loại ĐKLD. Kết quả như trong Bảng 11.

Nước ta chưa quy định tiêu chuẩn về mật độ ion âm dương và hệ số phân cực dương-âm trong không khí MTLĐ nhưng qua khảo sát và áp dụng thử tiêu chuẩn của Liên bang Nga thì hầu hết các vị trí làm việc đều vi phạm tiêu chuẩn này ở mức 4 - độc hại trung bình.

Bảng 9.a. Kết quả đánh giá ĐKLD theo các chỉ tiêu nặng nhẹ

TT	CHỈ TIÊU KHẢO SÁT	1. Tạo sợi- dệt				2. Tráng màng- in			3. May bao bì			4. Hoàn thành và đóng gói			
		CV1	CV2	CV3	CV4	CV5	CV6	CV7	CV8	CV9	CV10	CV11	CV12	CV13	CV14
1	Gánh nặng thể lực lao động (kgm/ca)														
1.1	Gánh nặng cơ khu trú (chủ yếu vùng đai vai và tay) khi dịch chuyển vật nặng < 1m	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
1.2	Gánh nặng cơ toàn thân	1	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	Trọng lượng vật được nâng và dịch chuyển bằng tay (kg)														
2.1	Trọng lượng vật nâng và dịch chuyển (mỗi lần) có kết hợp với làm việc khác (< = 2 lần/giờ)	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Kết quả nghiên cứu KHCN

TT	CHỈ TIÊU KHẢO SÁT	1. Tạo sợi- dệt				2. Tráng màng- in			3. May bao bì		4. Hoàn thành và đóng gói				
		CV1	CV2	CV3	CV4	CV5	CV6	CV7	CV8	CV9	CV10	CV11	CV12	CV13	CV14
	Vị trí, công việc khảo sát, đánh giá														
2.2	Trọng lượng vật nâng và dịch chuyển (mỗi lần), làm việc trong ca ca	4	1	1	1	4	2	1	2	1	1	1	1	1	3
2.3	Tổng trọng lượng vật phải nâng và dịch chuyển trong 1 giờ	3	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	4
3	Số lượng cử động lặp lại trong ca lao động														
3.1	Gánh nặng nhóm cơ nhỏ khu trú (cơ bàn tay, cơ ngón tay)	1	1	3	1	1	1	1	1	3	1	4	4	2	1
3.2	Gánh nặng nhóm cơ lớn (Cơ cánh tay, cơ vai)	1	1	4	1	1	3	1	1	2	1	4	4	3	1
4	Gánh nặng tĩnh – trọng lượng giữ vật nặng theo thời gian trong 1 ca (kg.giây)														
4.1	Sử dụng 1 tay	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4.2	Sử dụng 2 tay	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
4.3	Có tham gia cơ thân và chân	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	Tư thế lao động	4	4	4	4	3	3	2	3	4	4	4	4	4	2
6	Cúi thân	3	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1
7	Di chuyển trong không gian (đi lại, giám sát) theo qui trình công nghệ (km)														
7.1	Theo chiều ngang (so với thiết bị/máy móc)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7.2	Theo chiều thẳng đứng (so với thiết bị/máy móc)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1
Đánh giá chung ĐKLD theo mức nặng nhẹ của quá trình lao động		5	4	5	4	5	4	2	4	4	4	5	5	4	5

Bảng 9.b. Kết quả đánh giá chung ĐKLĐ theo các chỉ tiêu căng thẳng

CÔNG ĐOẠN SẢN XUẤT	1. Tạo sợi- dệt				2. Tráng màng- in			3. May bao bì		4. Hoàn thành và đóng gói				
	CV1	CV2	CV3	CV4	CV5	CV6	CV7	CV8	CV9	CV10	CV11	CV12	CV13	CV14
Vị trí, công việc được khảo sát, đánh giá														
Nhóm các chỉ tiêu căng thẳng														
1. Gánh nặng trí tuệ														
1.1 Nội dung công việc	1	2	2	2	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1
1.2 Tiếp nhận, xử lý tín hiệu, thông tin	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1
1.3 Mức độ phức tạp của nhiệm vụ	1	2	2	2	2	2		1	1	1	1	1	1	1
1.4 Đặc điểm yêu cầu công việc	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
2. Gánh nặng giác quan														
2.1 Thời gian tập trung chú ý (% ca)	1	1	3	3	3	3	3	2	4	2	4	4	3	2
2.2 Mật độ tín hiệu (ánh sáng, âm thanh) tiếp nhận trung bình trong 1 giờ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
2.3 Số đối tượng phải quan sát cùng 1 lúc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.4 Kích thước đối tượng cần phân biệt (mm) khi khoảng cách từ mắt đến đối tượng quan sát <= 0.5 m và khi phải tập trung chú ý	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.5 Thời gian phải tập trung quan sát (% ca) khi làm việc với các dụng cụ quang học (kính hiển vi...)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.6 Thời gian quan sát màn hình vi tính (giờ/ca lao động)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.7 Gánh nặng đối với cơ quan thính giác (khi phải tiếp nhận lời nói hoặc phân biệt tín hiệu âm thanh)	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	3
2.8 Gánh nặng với cơ quan phát âm (số lượng giờ phải nói/tuần)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Kết quả nghiên cứu KHCVN

CÔNG ĐOẠN SẢN XUẤT	1. Tạo sợi- dệt				2. Tráng màng- in			3. May bao bì		4. Hoàn thành và đóng gói				
	CV1	CV2	CV3	CV4	CV5	CV6	CV7	CV8	CV9	CV10	CV11	CV12	CV13	CV14
Vị trí, công việc được khảo sát, đánh giá														
Nhóm chỉ tiêu quá trình lao động														
3. Gánh nặng cảm xúc														
3.1 Mức độ trách nhiệm với công việc. Mức độ trầm trọng của lỗi sai	1	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
3.2 Mức độ nguy cơ với tính mạng bản thân	1	1	2	2	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1
3.3 Mức độ trách nhiệm về an toàn đối với người khác	1	1	2	2	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1
4. Các gánh nặng đơn điệu														
4.1 Số lượng các thao tác cần thiết để thực hiện một nhiệm vụ đơn giản và thao tác lặp lại	4	3	1	1	2	2	1	4	4	4	1	1	4	1
4.2 Thời gian (giây) thực hiện các nhiệm vụ đơn giản và thao tác lặp lại	1	1	1	1	2	2	1	4	4	4	2	2	4	1
4.3 Thời gian hoạt động tích cực (% ca), thời gian còn lại là quan sát quá trình sản xuất	4	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
4.4 Tính đơn điệu của quá trình lao động hay thời gian quan sát thụ động qui trình công nghệ (% ca)	3	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1
5. Chế độ lao động và nghỉ ngơi														
5.1 Tổng thời gian làm việc thực tế (giờ/ca)	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1
5.2 Chế độ ca kíp	3	3	3	3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3
5.3 Có nghỉ giữa giờ theo qui định và thời gian nghỉ giữa giờ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Đánh giá chung ĐKLD theo các chỉ tiêu căng thẳng của quá trình LĐ	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Bảng 10. Kết quả đánh giá ĐKLĐ theo MTLĐ

CÔNG ĐOẠN SẢN XUẤT	1. Tạo sợi- dệt				2. Tráng màng- in			3. May bao bì		4. Hoàn thành và đóng gói				
Vị trí, công việc khảo sát	CV1	CV2	CV3	CV4	CV5	CV6	CV7	CV8	CV9	CV10	CV11	CV12	CV13	CV14
Nhóm yếu tố MTLĐ														
Hóa học	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tiếng ồn	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	3	3	3	3
Các tham số vi khí hậu	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Chất lượng chiếu sáng	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Đánh giá chung ĐKLĐ theo các nhóm yếu tố chất lượng vệ sinh của MTLĐ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Bảng 11. Kết quả đánh giá hệ số phân cực dương-âm trong không khí MTLĐ

CÔNG ĐOẠN SẢN XUẤT	1. Tạo sợi- dệt				2. Tráng màng- in			3. May bao bì		4. Hoàn thành và đóng gói				
Vị trí, công việc được khảo sát, đánh giá	CV1	CV2	CV3	CV4	CV5	CV6	CV7	CV8	CV9	CV10	CV11	CV12	CV13	CV14
Nhóm các yếu tố MTLĐ														
Mật độ và mức phân cực ion dương - âm	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

IV. KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ RỦI RO SKNN CỦA NLĐ TẠI MỘT SỐ CÔNG ĐOẠN SẢN XUẤT BAO BÌ NHỰA DỆT ĐIỂN HÌNH

4.1. Kết quả đánh giá rủi ro tai nạn lao động tại các công đoạn sản xuất bao bì nhựa dệt

Nghiên cứu đã nhận diện được 86 mối nguy tại 4 công đoạn SXBB nhựa dệt điển hình của nhà máy, trong đó:

Có 6 mối nguy được đánh giá ở mức 2-mức rủi ro nhỏ có thể bỏ qua, nhưng cần giám sát. Các mối nguy này chủ yếu tập trung vào: té ngã chân và bị thương tích do không gian làm việc chật hẹp hoặc do bất cẩn trong quá trình lao động va chạm vào các cuộn nhựa được chất xung quanh; mệt mỏi và chóng mặt do ảnh hưởng bởi tiếng ồn từ các máy móc xung quanh...

Có 30 mối nguy được đánh giá ở mức 3-mức rủi ro nhỏ, cần có biện pháp giám sát và giảm thiểu

theo kế hoạch. Các mối nguy này bao gồm kẹt tay, trầy xước, đau lưng, nhức mỏi khi vận hành các loại máy móc; thương tật và thiệt hại tài sản do điện giật; thiệt hại tài sản cho xảy ra cháy nổ...

Có 35 mối nguy được đánh giá ở mức 4-mức rủi ro trung bình, cần sớm có biện pháp giảm thiểu, bao gồm: các mối nguy liên quan đến chấn thương như: kẹt chân, thương tích, đứt tay, dập tay và đau nhức xương khớp; các mối nguy như: chóng mặt, nhức đầu, giảm thính lực do làm việc trong môi trường có độ ồn cao, hoặc ở các công đoạn có nồng độ bụi cao gây ra các bệnh về hô hấp; bỏng da do làm việc tiếp xúc với một số máy móc tỏa nhiệt cao; té ngã va chạm vào máy móc xung quanh do bị rơi rớt các hạt nhựa và bao bì nhựa làm cho bề mặt sàn trở nên trơn trượt; NLĐ tại công đoạn in phải tiếp xúc trực tiếp với mực in và hơi dung môi thường xuyên gây bỏng da và các bệnh về hô hấp;...

Kết quả nghiên cứu KHCN

Có 14 mối nguy được đánh giá ở mức 5-mức rủi ro cao và cần có ngay biện pháp giảm thiểu, gồm: giảm thính lực của NLĐ tại 2 công đoạn "tạo sợi - dệt" và "tráng màng - in"; NLĐ chóng mặt, đau đầu khi vận hành máy móc với độ ồn cao trên 90dBA; NLĐ làm việc liên tục trong một môi trường với không gian chật hẹp và nhiệt độ khu vực sản xuất trên 30°C, ở một số công đoạn nhiệt độ còn cao hơn giới hạn tiếp xúc cho phép đối với tiêu vi khí hậu nóng, 32°C.

Đặc biệt có một mối nguy được đánh giá ở mức 6 – mức rủi ro rất cao, đó là: điện giật, đe dọa đến tính mạng NLĐ ở công việc tháo lắp lõi tại công đoạn "tạo sợi - dệt", mối nguy xảy ra với tần suất hàng năm và gây hậu quả thương vong cho NLĐ. Tại vị trí làm việc này cần ngừng làm việc và phải có ngay biện pháp ngăn chặn.

Tất cả các mối nguy ở các công đoạn đều có rủi ro từ mức 2 đến mức 6 (theo thang 7 mức RRNN), quy trình SXBB nhựa dệt không có rủi ro ở mức 1 (mức gần như không có rủi ro). Dữ liệu về nguy cơ rủi ro TNLĐ tại 4 công đoạn SXBB nhựa dệt được tóm tắt trong Hình 3.

4.2. Kết quả đánh giá rủi ro bệnh nghề nghiệp tại các công đoạn sản xuất bao bì nhựa dệt

a. Kết quả RRNN mắc BNN của công nhân SXBB nhựa dệt (bằng PP gián tiếp)

Dữ liệu về tình hình sức khỏe, tình hình khám BNN và thống kê tai nạn lao động thực hiện được tại 1 cơ sở sản xuất bao bì nhựa dệt (Công ty ĐLLA), với số lượng 759 công nhân đang làm việc tại xưởng. Dữ liệu hồi cứu được trong vòng 3 năm, từ 2015 đến 2017. Trong đó, nghiên cứu lựa chọn sử dụng bộ dữ liệu năm 2017 để thực hiện tính toán và đánh giá RRNN mắc BNN và các BLQNN cho NLĐ SXBB dệt, vì các số liệu năm 2017 tương đối đầy đủ hơn cả. Năm 2017, trong số 150 ca khám BNN, phát hiện thấy 9 ca có triệu chứng giảm thính lực 9 (bao gồm cả giảm thính lực 1 bên tai và giảm thính lực do ở tần số cao), một trong những triệu chứng giúp phát hiện sớm bệnh điếc nghề nghiệp cho NLĐ làm việc trong MTLĐ có mức áp suất âm cao

hơn giới hạn tiếp xúc cho phép (theo QCVN 24:2016/BYT). Với số liệu thống kê này, sử dụng PP gián tiếp, ta có thể xác định được chỉ số RRNN của NLĐ SXBB nhựa dệt, cụ thể là công nhân tráng-dệt-kéo sợi, $I_{RRBNN} = 0,16$. Kết quả được đưa vào Bảng 12. Như vậy, công nhân tráng-kéo sợi-dệt của ngành SXBB nhựa dệt có nguy cơ đáng kể mắc bệnh điếc nghề nghiệp, và NSDLĐ cần sớm có giải pháp giảm thiểu để hạn chế rủi ro này.

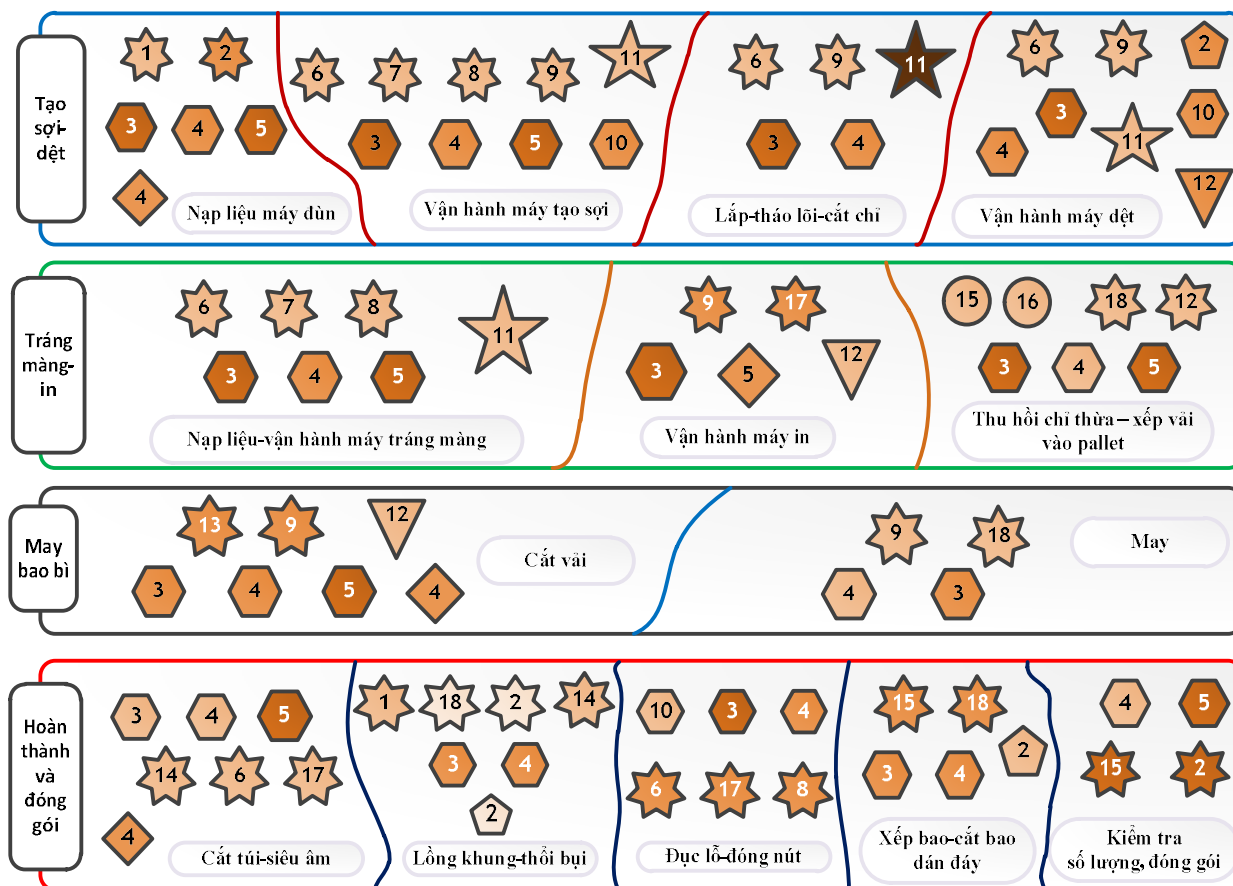
b. Kết quả RRNN mắc BNN của NLĐ SXBB nhựa dệt (bằng PP trực tiếp)

Số liệu hồi cứu tại công ty ĐLLA cho thấy: trong năm 2017, công ty không ghi nhận trường hợp nào mắc bệnh nghề nghiệp, nhưng ghi nhận: 718 trường hợp ốm đau bệnh tật, với số ngày nghỉ tổng cộng là 1218 ngày; 6 trường hợp tai nạn lao động bất cẩn trong quá trình làm việc và thời gian nghỉ tổng cộng là 59 ngày. Áp dụng công thức tính mức rủi ro tại phân xưởng (Công thức 3, phương pháp trực tiếp) như sau: $RRN-N_{PXL} = D^2 / (N * 365 * K)$, kết quả tính toán tổng cộng được trình bày trong Bảng 13.

Như vậy, ta tính được $MRRNN_{ĐLLA} = 0,031 * 759 / 759 = 0,031$; tức là: mức RRNN của Công ty ĐLLA xấp xỉ 0,031 ngày công bị mất trong một năm, trên mỗi NLĐ.

4.3. Kết quả đánh giá rủi ro ĐKLD tại các công đoạn SXBB nhựa dệt

Đánh giá RRĐKLD bằng thang thống nhất 7 mức ĐKLD với thang phân loại cấp độ RRSKNN và thang phân loại chất lượng vệ sinh MTLĐ (Bảng 7). Từ việc phân loại ĐKLD, chúng ta có thể vừa xác định được chất lượng vệ sinh của MTLĐ, lại vừa xác định được rủi ro đối với sức khỏe người lao động do MTLĐ gây ra. Bằng cách này, ta nhận thấy NLĐ thực hiện 14 công việc trên 4 công đoạn của dây chuyền SXBB nhựa dệt đều có RRĐKLD ở mức 5 – mức rủi ro cao và cần có ngay những giải pháp giảm thiểu, hạn chế nhằm bảo vệ sức khỏe cho NLĐ. Kết quả đánh giá RRĐKLD được mô tả lại trong Bảng 14.



Chú thích 1: Các rủi ro trong lao động

Trầy xước, tróc móng (1); Té ngã (2); Điếc nghề nghiệp (3); Hen phế quản nghề nghiệp (4); Cảm giác khó chịu (5)
 Kẹt tay (6); Gãy tay (7); Bỏng da (8); Đứt tay (9); Chóng mặt, nhức đầu (10); Điện giật, chết người (11);Thiệt hại tài sản (12)
 Đau tay, nhức mỏi (13); Đau chân, sút móng chân (14); Xương khớp (15); Đau lưng (16); Dập tay (17); Thương tích, chấn thương (18)

Chú thích 2: Mức độ rủi ro (thấp đến cao)

- Mức 1: Rủi ro nhỏ, không đáng kể
- Mức 2: Rủi ro nhỏ
- Mức 3: Rủi ro khá đáng kể
- Mức 4: Rủi ro trung bình
- Mức 5: Rủi ro cao
- Mức 6: Rủi ro rất cao

Chú thích 3: Yếu tố nguy cơ

- Chấn thương cơ học
- Vật lý
- Điện
- Không gian làm việc
- Cháy nổ
- Hóa học
- Đơn điệu

Hình 3. Các mối nguy RRTNLD trên 4 công đoạn SXBB nhựa dệt

Kết quả nghiên cứu KHCN

Bảng 12. Chỉ số RRNN của công nhân tráng-dệt-kéo sợi của Công ty ĐLLA

Mức RRNN tính theo các chỉ số $I_{BNN} = f(K_{Ng}; K_{NgTr})$	
Mức phân loại cấp nguy cơ rủi ro mắc BNN	Cấp nguy cơ triệu chứng giảm thính lực - 2 (6%)
Cấp nghiêm trọng của triệu chứng giảm thính lực - 3	6
Chỉ số RRNN của công nhân tráng - dệt - kéo sợi	0,16 – Rủi ro đáng kể

Bảng 13. Mức RRNN do ốm đau và TNLĐ tại Công ty ĐLLA

Nhóm NLĐ	Phân xưởng sản xuất – Công ty ĐLLA			
	Số trường hợp MKLĐt, K	Tổng số ngày nghỉ của cả phân xưởng, D		RRNN tính bằng số công bị mất trên NLĐ trong 1 năm
Ốm đau bệnh tật	1428	2436	0,015000	0,015
Tai nạn lao động				
Nhẹ	12	12	0,000004	0,000004
Tổn thương xương, thần kinh, mạch máu ảnh hưởng tới vận động của chi trên;	2	60	0,006497	0,0065
Tổn thương phần mềm rộng khắp ở các chi trên	6	126	0,009551	0,0095
Thiệt hại tổng trung bình theo NLĐ (RRNN)_{ĐLLA}			0,031	

Bảng 14. Kết quả đánh giá RRĐKLĐ của NLĐ SXBB nhựa dệt khu vực phía Nam

STT	Vị trí làm việc	Mức đánh giá ĐKLĐ	Cấp rủi ro sức khỏe BNN	Sự cấp bách của các giải pháp giảm thiểu RRSKNN
1. Tạo sợi-dệt (4)	Nạp liệu máy đùn	5	Rủi ro cao	Cần thực hiện ngay giải pháp giảm thiểu rủi ro.
	Vận hành máy tạo sợi	5	Rủi ro cao	
	Lắp-tháo lõi-cắt chỉ	5	Rủi ro cao	
	Vận hành máy dệt	5	Rủi ro cao	
2. Tráng màng-in (3)	Nạp liệu-vận hành máy tráng màng	5	Rủi ro cao	Cần thực hiện ngay giải pháp giảm thiểu rủi ro.
	Vận hành máy in	5	Rủi ro cao	
	Thu hồi chỉ thừa – xếp vải vào pallet	5	Rủi ro cao	
3. May bao bì (2)	Cắt vải	5	Rủi ro cao	Cần thực hiện ngay giải pháp giảm thiểu rủi ro.
	May	5	Rủi ro cao	
4. Hoàn thành và đóng gói (5)	Cắt túi-siêu âm	5	Rủi ro cao	Cần thực hiện ngay giải pháp giảm thiểu rủi ro.
	Lồng khung-thổi bụi	5	Rủi ro cao	
	Đục lỗ-đóng nút	5	Rủi ro cao	
	Xếp bao-cắt bao dán đáy	5	Rủi ro cao	
	Kiểm tra số lượng-đóng gói	5	Rủi ro cao	

V. KẾT LUẬN

Dữ liệu khảo sát, đánh giá ĐKLD tại các cơ sở SXBB nhựa dệt khu vực phía Nam cho thấy NLĐ sản xuất bao bì nhựa dệt đều ở mức độ hại nặng (mức 5), tương ứng với RRĐKLD ở mức rủi ro cao và cần có ngay các giải pháp giảm thiểu. Rủi ro mắc bệnh nghề nghiệp và các bệnh liên quan nghề nghiệp ở mức nhỏ, kể cả công nhân tráng-kéo sợi-dệt. Trong số 86 mối nguy thu thập được tại các công đoạn sản xuất bao bì, có 6 mối nguy được đánh giá ở mức có thể bỏ qua, nhưng cần giám sát; 30 mối nguy được đánh giá ở mức nhỏ (mức 3); 35 mối nguy được đánh giá ở mức trung bình (mức 4) và 14 mối nguy ở mức 5 (mức cao). Đặc biệt, nguy cơ điện giật, đe dọa đến tính mạng NLĐ ở công việc tháo lắp lõi tại công đoạn “tạo sợi – dệt”, được đánh giá ở mức 6 - rất cao, mối nguy xảy ra hàng năm và đã gây hậu quả thương vong cho NLĐ. Vì vậy, các biện pháp an toàn điện – phòng chống cháy nổ, cần được đặc biệt quan tâm tại các phân xưởng SXBB nhựa dệt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Trần Thị Thu Trang (2016), Báo cáo ngành nhựa Việt Nam.
- [2]. Đỗ Trần Hải và CTV (2017), Phương pháp đánh giá, phân loại chất lượng vệ sinh Môi trường lao động, Tạp chí BHLĐ số T3/2017.
- [3]. Đỗ Trần Hải và CTV (2017), Phương pháp đánh giá, phân loại điều kiện lao động VNNIOSH –2017.
- [4]. Đỗ Trần Hải và Phạm Quốc Quân (2019), Phương pháp xác định rủi ro an toàn và sức khỏe nghề nghiệp ở cơ sở sản xuất công nghiệp.
- [5]. Đỗ Trần Hải và Phạm Quốc Quân (2017), Phương pháp phân loại chất lượng vệ sinh môi trường lao động và cấp độ rủi ro sức khỏe nghề nghiệp do các yếu tố môi trường lao động gây ra.
- [6]. Nguyễn Thắng Lợi, Phạm Quốc Quân (2019), Phương pháp đánh giá rủi ro an toàn và vệ sinh lao động áp dụng trong các cơ sở khai thác và chế biến đá, Tạp chí An toàn – Sức khỏe và Môi trường lao động, số 4,5,6 – 2019.



Ảnh minh họa. Nguồn: internet

NGHIÊN CỨU THÍ NGHIỆM XỬ LÝ DẦU MỠ TRONG NƯỚC THẢI NHÀ HÀNG BẰNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC

Nguyễn Sỹ Nguyên, Đặng Thị Mai Anh,

Phùng Đức Hiếu, Nguyễn Minh Thư, Tăng Thị Chính

Viện Công nghệ môi trường, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Tóm tắt:

Kết quả nghiên cứu sử dụng dịch nuôi cấy 2 chủng vi khuẩn *B.subtilis L2* và chủng *Sphingomonas N1* để xử lý dầu mỡ trong nước thải trong bình nón đã cho thấy hai chủng này có khả năng phân giải dầu mỡ cao hơn so với không sử dụng, hiệu suất phân giải đạt 87,5% sau 6 ngày thí nghiệm với lượng dịch bổ sung 5%, còn ở mẫu không bổ sung hiệu suất chỉ đạt 12.5% sau 7 ngày. Kết quả thử nghiệm xử lý nước thải theo mẻ ở quy mô 10 lít cũng cho thấy, hiệu quả xử lý dầu mỡ ở mẫu thí nghiệm có bổ sung 5% dịch nuôi cấy của 2 chủng vi khuẩn trên cũng cho hiệu suất xử lý cao hơn so với không bổ sung: hiệu suất phân giải dầu mỡ đạt gần 100%, BOD₅ đạt 95% và COD đạt 94%, trong khi đó ở mẫu đối chứng không bổ sung hiệu suất phân giải dầu mỡ đạt 20%, BOD đạt 55%, COD 60% sau 8 ngày xử lý. Dịch nuôi cấy 2 chủng vi khuẩn trên có khả năng sử dụng trong công nghệ sinh học để xử lý nước thải bị ô nhiễm dầu mỡ.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chất béo, dầu và mỡ (FOG - Fat, oil and grease) là thành phần hữu cơ chiếm phần lớn trong nước thải sinh hoạt. Lượng chất béo trong nước thải đô thị là khoảng 30 - 40% tổng số chất hữu cơ. Nước thải từ các ngành thực phẩm, nhà hàng, lò mổ, hộ gia đình, ... chứa nồng độ dầu mỡ động, thực vật cao (>100mg/L). Nồng độ của dầu mỡ trong nước thải sinh hoạt chưa được xử lý luôn ở trong phạm vi từ 50 đến 100mg/l. Nước thải xuất phát từ khu bếp có lượng dầu mỡ thải ra là cao nhất. Nồng độ dầu mỡ cao trong nước thải thường gây ra nhiều vấn đề lớn trong quá trình xử lý nước thải [1].

Dầu mỡ gây tắc nghẽn ống thoát nước hộ gia đình, nhà hàng, quán ăn hay nhà bếp tập thể. Trong quá trình chế biến thức ăn cũng như lau rửa các vật dụng chế biến thì nghiêm nhiên dầu

mỡ, các vụn thực phẩm, ... sẽ theo nước thải đi vào đường ống thoát nước. Dầu mỡ không tan trong nước, độ bám dính cao nên khi vào đường ống, chúng sẽ bám lại trên thành ống chứ không theo nước thải ra ngoài. Tại đây, chúng sẽ liên kết với nhau tạo thành từng mảng lớn và giữ các vụn thực phẩm, rác thải ở lại. Lâu ngày sẽ xuất hiện những mảng lớn che bít đường ống khiến nước không thể thoát xuống. Trường hợp dễ thấy nhất ở các hộ gia đình là bồn rửa bát bị tắc nghẽn và cũng rất thường xuyên xảy ra tại các nhà hàng, quán ăn, ... với số lượng lớn thực phẩm cung cấp hàng ngày, nên chỉ trong một thời gian ngắn đường ống thoát nước sẽ bị tắc nghẽn nhanh chóng [2].

Hiện nay cũng có một số phương pháp xử lý tắc đường ống do dầu mỡ như: sử dụng hóa

chất, sử dụng biện pháp vật lý hay sử dụng chế phẩm sinh học. Phương pháp hóa học thường sử dụng chất tẩy rửa mạnh gây ảnh hưởng trực tiếp tới sức khỏe người dùng và gây ảnh hưởng xấu tới môi trường sinh thái. Biện pháp vật lý thường là tháo dỡ và nạo vét mỡ trong đường ống gây bất tiện, ảnh hưởng kết cấu hệ thống, gây mùi khó chịu trong quá trình thực hiện.

Phương pháp sinh học lợi dụng khả năng hoạt động của vi sinh vật để phân giải các chất bền hữu cơ trong nước thải. Chúng sử dụng các hợp chất hữu cơ và một số chất khoáng làm nguồn dinh dưỡng và tạo năng lượng. Phương pháp này thường được sử dụng để làm sạch nước thải có chất hữu cơ hòa tan cao hoặc các chất phân tán nhỏ, dạng keo. Đối với các chất hữu cơ có trong nước thải thì phương pháp này dùng để khử các hợp chất tinh bột, protein, chất béo, sunfit, hay muối amoni nitrat tức là các chất chưa bị oxy hóa hoàn toàn [3],[4].

Ở Việt Nam, một số khách sạn nhà hàng đã sử dụng chế phẩm sinh học nhập ngoại. Tuy nhiên, các chế phẩm sinh học nhập ngoại có giá thành cao, liều lượng sử dụng nhiều, có chứa các chủng vi sinh vật ngoại lai, khó kiểm soát an toàn sinh học gây ảnh hưởng tới hệ sinh thái.

Trong môi trường tự nhiên, thường tồn tại các chủng vi sinh vật có khả năng thích ứng, có thể dùng trực tiếp hợp chất hữu cơ sẵn có trong môi trường làm nguồn năng lượng, cacbon để sinh trưởng, phát triển [5]. Vì vậy, việc nghiên cứu sử dụng các vi sinh vật có hoạt tính phân hủy dầu mỡ cao được phân lập từ các đường ống thoát nước thải nhà hàng của Việt Nam để xử lý dầu mỡ trong nước thải là hoàn toàn khả thi. Dưới đây, chúng tôi xin trình bày một số kết quả nghiên cứu ứng dụng các chủng vi sinh vật đã phân lập được ở Việt Nam để xử lý dầu mỡ trong nước thải nhà hàng.

II. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Nước thải nhà hàng chứa nhiều dầu mỡ.
- Mỡ cục thu gom từ đường ống thoát nước

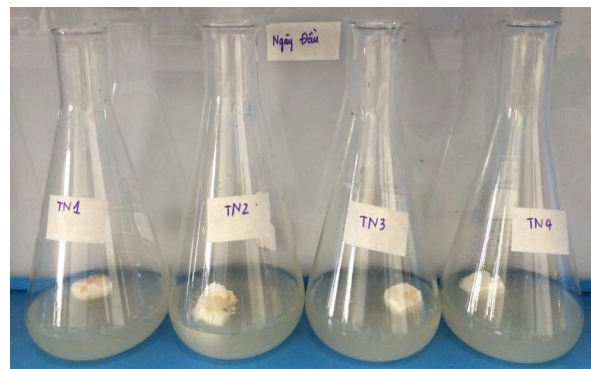
của nhà hàng.

- Chủng vi khuẩn phân giải lipid *Bacillus.subtilis* L2 và chủng *Sphingomonas* N1 được phân lập từ các đường ống nước thải nhà hàng tại Hà Nội.

- Dịch nuôi cấy 2 chủng vi khuẩn phân giải lipid: chủng *Bacillus.subtilis* L2 mật độ 3×10^9 CFU/ml, chủng *Sphingomonas* N1 mật độ $2,5 \times 10^8$ CFU/ml.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

a) Thí nghiệm đánh giá khả năng hòa tan mỡ cục trong bình nón 500ml:



Hình 1. Thí nghiệm đánh giá khả năng hòa tan dầu mỡ cục của chủng vi khuẩn trong bình nón

Mô tả thí nghiệm:

- TN1: 100ml nước thải nhà hàng + 20g mỡ cục.
- TN2: 100ml nước thải nhà hàng + 20g mỡ cục + 1% dịch nuôi cấy vi sinh vật.
- TN3: 100ml nước thải nhà hàng + 20g mỡ cục + 3% dịch nuôi cấy vi sinh vật.
- TN4: 100ml nước thải nhà hàng + 20g mỡ cục + 5% dịch nuôi cấy vi sinh vật.

b) Thí nghiệm đánh giá khả năng xử lý nước thải nhà hàng theo mẻ quy 10 lít

- TN5: 10 lít nước thải nhà hàng.
- TN6: 10 lít nước thải nhà hàng + 5% dịch nuôi cấy vi sinh vật.

Kết quả nghiên cứu KHCN

Mẫu được lấy ở các thời điểm ngày đầu, 1 ngày, 2 ngày, 3 ngày, 4 ngày, 5 ngày, 6 ngày, 7 ngày và 8 ngày để xác định COD, BOD, tổng dầu mỡ theo thời gian xử lý.

2.3. Phương pháp phân tích

- BOD₅ theo TCVN 6001-2:2008.
- COD theo SMEWW 5220C:2017.
- Tổng dầu mỡ theo SMEWW 5520.B:2012.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu đều được xử lý theo phương pháp thống kê sinh học bằng phần mềm Excel và các phần mềm xử lý thống kê thông dụng khác.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá hiệu quả phân giải mỡ cục lấy từ đường ống trong bình nón 500ml

Kết quả thử nghiệm đánh giá khả năng phân giải dầu mỡ bằng dịch nuôi cấy 2 chủng vi khuẩn *Bacillus subtilis* L2 và *Sphingomonas* N1 ở Hình 2 cho thấy, bổ sung dịch lên men của chúng có tác dụng phân giải dầu mỡ tốt hơn so với không bổ sung và liều lượng dịch nuôi cấy bổ sung khác nhau thì cho hiệu quả phân giải khác nhau:

- Ở thí nghiệm TN2 bổ sung 1% dịch nuôi cấy, hiệu quả phân giải dầu mỡ đạt 50% sau 96h thử nghiệm và đạt 98% sau 168h.

- Thí nghiệm TN3 bổ sung 3% dịch nuôi cấy, hiệu quả phân giải dầu mỡ đạt 60% sau 96h thử nghiệm và đạt 100% sau 168h.

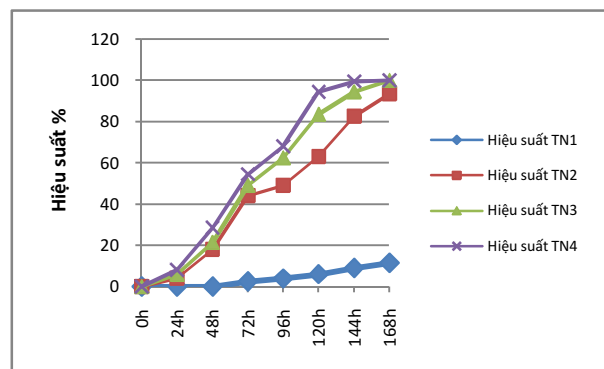
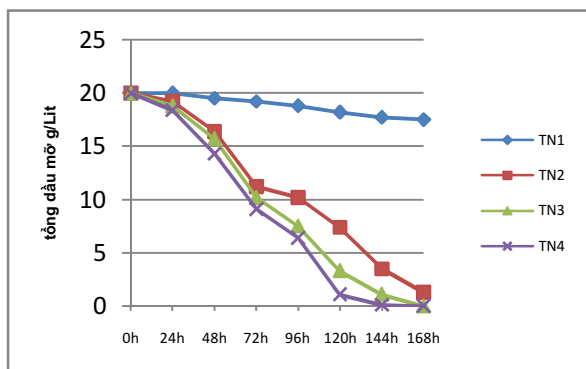
- Thí nghiệm TN4 bổ sung 5% dịch nuôi cấy thì hiệu quả phân giải dầu mỡ cao nhất đạt 68% sau 96h thử nghiệm và đạt 100% sau 144h thử nghiệm.

- Còn ở thí nghiệm TN1 không bổ sung dịch nuôi cấy thì hiệu quả phân giải dầu mỡ giảm rất thấp chỉ đạt 12,5% sau 168h thử nghiệm.

Từ các kết quả trên cho thấy, dịch nuôi cấy 2 chủng vi khuẩn *B.subtilis* L2 và *Sphingomonas* N1 có khả năng xử lý dầu mỡ trong nước thải tốt hơn so với các vi sinh vật có sẵn trong nước thải, khi liều lượng dịch bổ sung càng nhiều thì hiệu suất phân giải dầu mỡ càng cao.

3.2. Đánh giá hiệu quả xử lý nước thải nhà hàng theo mẻ quy mô 10 lít/mẻ

Kết quả đánh giá diễn biến của tổng dầu mỡ theo thời gian xử lý ở Hình 3, Hình 4 và Hình 5 đã cho thấy, bổ sung dịch nuôi cấy của 2 chủng vi sinh tuyển chọn có hiệu quả cao hơn so với việc hòa tan mỡ cục mà còn cải thiện chất lượng nước. Ở TN6 có tốc độ phân giải dầu mỡ cao trong 5 ngày đầu, hiệu suất đạt trên 80% sau 5 ngày và xấp xỉ 100% sau 8 ngày, trong khi đó ở mẫu TN5 không bổ sung thì hiệu suất phân giải dầu mỡ chỉ đạt 20% sau 8 ngày thử nghiệm.

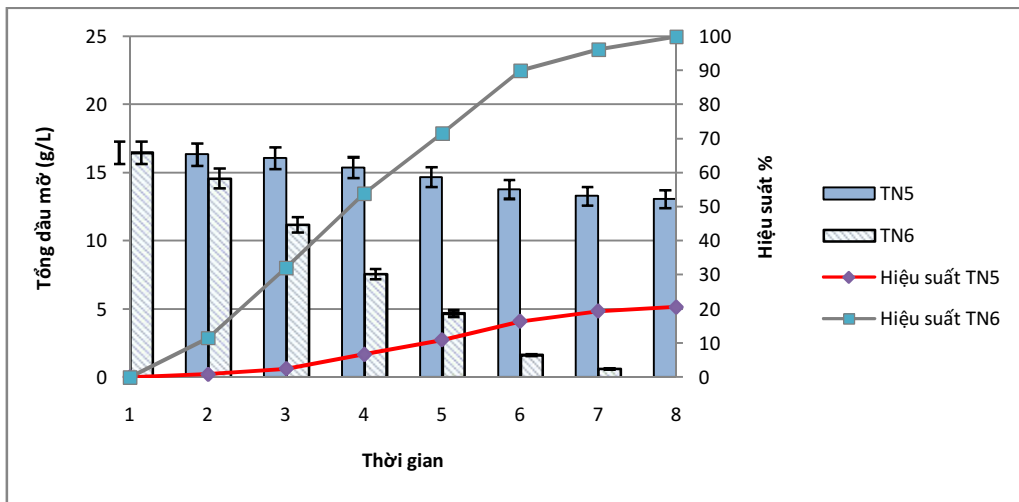


Hình 2. Khả năng phân giải dầu mỡ theo thời gian thử nghiệm

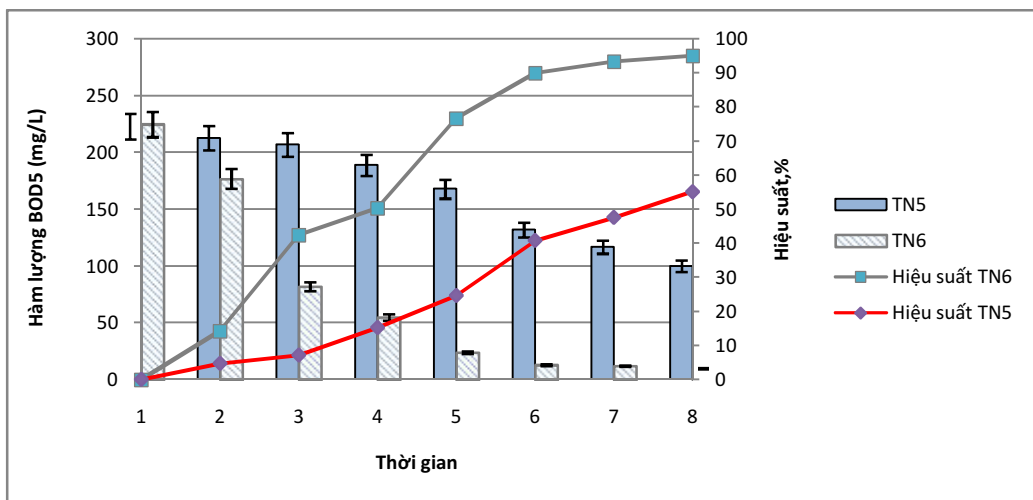
Kết quả đánh giá diễn biến của nồng độ BOD₅, COD theo thời gian xử lý ở Hình 4 và Hình 5 cũng cho thấy nồng độ của chúng trong mẫu TN6 cũng giảm mạnh theo thời gian xử lý đầu, hiệu suất BOD₅ và COD đạt 80% sau 5 ngày và 90% sau 8 ngày. Trong khi đó ở mẫu TN5 không bổ sung thì nồng độ của COD, BOD₅ giảm chậm hơn rất nhiều, hiệu suất BOD₅ sau 5 ngày mới đạt khoảng 25% và sau 8 ngày cũng chỉ đạt 55%, còn COD thì đạt 35% sau 5 ngày và 60% sau 8 ngày. Nồng độ

của BOD₅ và COD giảm nhiều hơn là do quá trình phân giải dầu mỡ thành những phân tử nhỏ hơn sẽ cung cấp nguồn dinh dưỡng cacbon cho các vi sinh vật khác có trong nước thải sinh trưởng tốt hơn, nên hiệu quả xử lý nước sẽ tăng lên.

Từ kết quả trên đã chứng minh rằng khi bổ sung dịch nuôi cấy 2 chủng vi khuẩn tuyển chọn để xử lý nước thải nhà hàng đã có tác dụng phân giải dầu mỡ và xử lý các thành phần ô nhiễm như là BOD₅, COD tốt hơn so với không bổ sung.

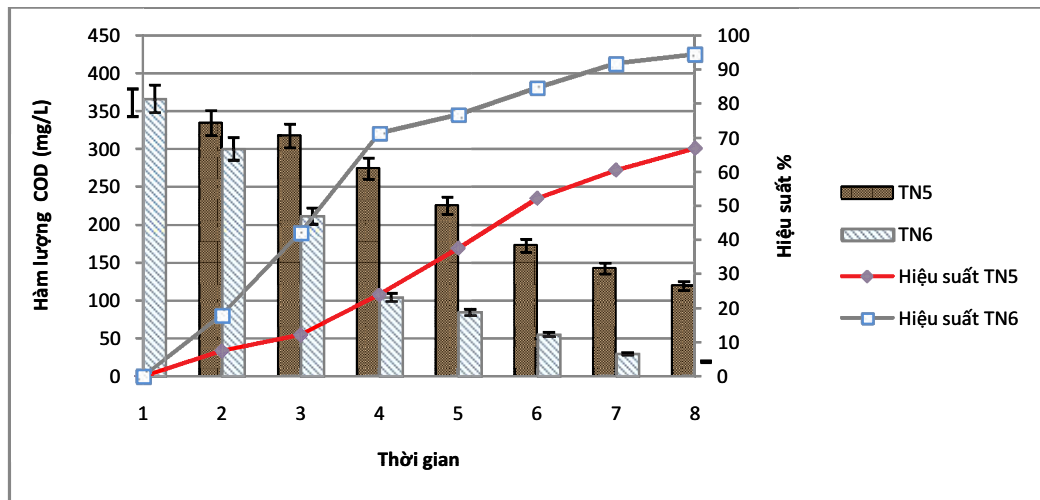


Hình 3. Diễn biến tổng dầu mỡ và hiệu suất xử lý dầu mỡ theo thời gian xử lý



Hình 4. Diễn biến nồng độ BOD₅ và hiệu suất xử lý BOD₅ theo thời gian xử lý

Kết quả nghiên cứu KHCN



Hình 5. Diễn biến nồng độ COD và hiệu suất xử lý COD theo thời gian xử lý

IV. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu khi bổ sung dịch nuôi cấy 2 chủng vi khuẩn *B.subtilis* L2 và chủng *Sphingomonas* N1 để xử lý dầu mỡ trong nước thải trong bình nón 500ml đã cho thấy hai chủng này có khả năng phân giải dầu mỡ cao hơn so với không sử dụng, hiệu suất phân giải đạt 87,5% sau 6 ngày thí nghiệm với lượng dịch bổ sung 5%, còn ở mẫu đối chứng không bổ sung hiệu suất chỉ đạt 12,5% sau 7 ngày.

Kết quả thử nghiệm xử lý nước thải nhà hàng theo mẻ ở quy mô 10 lít cũng cho thấy hiệu quả xử lý dầu mỡ ở mẫu thí nghiệm có bổ sung 5% dịch nuôi cấy của 2 chủng vi khuẩn trên cho hiệu suất xử lý cao hơn so với không bổ sung: hiệu suất phân giải dầu mỡ đạt gần 100%, BOD₅ đạt 95% và COD đạt 94%, trong khi đó ở mẫu đối chứng không bổ sung hiệu suất phân giải dầu mỡ đạt 20%, BOD đạt 55%, COD đạt 60% sau 8 ngày xử lý. Dịch nuôi cấy 2 chủng vi khuẩn trên có khả năng sử dụng trong nghệ sinh học để xử lý nước thải bị ô nhiễm dầu mỡ.

LỜI CẢM ƠN:

Nghiên cứu này được hoàn thành trong khuôn khổ nhiệm vụ: "Xây dựng mô hình sử

dụng các vi sinh vật sinh lipaza cao để xử lý dầu mỡ động thực vật trong nước thải" QBVMT.01/18-19, Tập thể tác giả chân thành cảm ơn Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã tài trợ kinh phí thực hiện nhiệm vụ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Võ Hồng Thi (2011), "Quá trình phân hủy chất thải hữu cơ giàu dầu mỡ trong điều kiện kỵ khí", Tạp chí Công nghệ sinh học, 9(1), 1-11.
- [2]. Trần Thanh Trúc (2005), "Công nghệ chế biến dầu mỡ thực phẩm", Giáo trình Trường Đại học Cần Thơ.
- [3]. Trần Đăng Khoa, Lê Quang Huy, Ngô Đại Nghiệp (2011), "Sàng lọc, thu nhận và khảo sát hoạt tính lipaza từ *Bacillus*", Science & Technology Development, Vol 14, No.T3, Trang 64
- [4]. Prasad MP & Manjunath K (2012), "Comparative study on biodegradation of lipid rich wastewater using lipazaproducing bacterial species", Indian Journal of Biotechnology, 10 (11), 121-124.
- [5]. Wakelin, N., & Forster, C. (2007), "An investigation into microbial removal of fats, oils and greases", Bioresource Technology, 59(1), 37-43.

ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN LAO ĐỘNG TẠI MỘT SỐ CƠ SỞ CHẾ BIẾN GỖ KHU VỰC MIỀN TRUNG THEO PHƯƠNG PHÁP CỦA BỘ LAO ĐỘNG THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI VÀ SO SÁNH VỚI KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ THEO PHƯƠNG PHÁP VNNIOSH-2017

Nguyễn Thế Lập¹, Nhan Hồng Quang²

1. LĐLĐ tỉnh Quảng Trị; 2. Phân viện KH ATVSLĐ & BVMT miền Trung

Tóm tắt:

Bài báo trình bày kết quả áp dụng phương pháp đánh giá điều kiện lao động (ĐKLĐ) của Bộ Lao động-Thương binh và Xã hội, ở một số cơ sở chế biến gỗ khu vực miền Trung. Kết quả đánh giá cho thấy điều kiện lao động của người lao động tại nhiều vị trí trong các cơ sở chế biến gỗ ở mức III và mức IV (là mức xếp loại nghề nghiệp nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm). Kết quả đánh giá ĐKLĐ theo phương pháp này cũng được so sánh với kết quả đánh giá theo phương pháp VNNIOSH-2017. Nhìn chung, ĐKLĐ đánh giá theo phương pháp VNNIOSH-2017 thường ở mức nặng nhọc hơn so với đánh giá theo phương pháp của Bộ Lao động-Thương binh và Xã hội. Điều này cho thấy cần có các giải pháp can thiệp kịp thời nhằm cải thiện ĐKLĐ cho người lao động.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở nước ta hiện nay, việc đánh giá điều kiện lao động vẫn được thực hiện theo Công văn số 2753/LĐTBXH-BHLĐ ngày 01/08/1995 của Bộ Lao động-Thương binh và Xã hội về hướng dẫn phương pháp xây dựng danh mục nghề, công việc nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm và đặc biệt nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm [4]. Phương pháp này đã quá cũ và bộc lộ nhiều nhược điểm. Năm 2017, Viện Khoa học ATVSLĐ đã đề xuất phương pháp đánh giá ĐKLĐ tổng hợp VNNIOSH-2017 nhằm khắc phục những nhược điểm của phương pháp trên [2], [3]. Kết quả đánh giá ĐKLĐ của một số cơ sở chế biến gỗ trên địa bàn các tỉnh miền Trung theo phương pháp VNNIOSH-2017 của Viện Khoa học An toàn và Vệ sinh lao động đã

được trình bày trong Tạp chí An toàn - Sức khỏe & Môi trường lao động số 1,2&3 – 2020 [7].

Trong bài báo này tác giả trình bày kết quả đánh giá tổng hợp ĐKLĐ tại một số cơ sở chế biến gỗ ở khu vực miền Trung theo phương pháp của Bộ Lao động-Thương binh và Xã hội và so sánh kết quả đánh giá theo phương pháp VNNIOSH-2017. Trên cơ sở đó, tác giả phân tích, đánh giá so sánh 2 phương pháp và rút ra kết luận.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ

2.1. Đối tượng

Đối tượng nghiên cứu là điều kiện lao động của người lao động tại một số cơ sở chế biến gỗ ở miền Trung, bao gồm:

Kết quả nghiên cứu KHCVN

STT	ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU	KÝ HIỆU
1	Xí nghiệp mộc Việt Đức, Quảng Nam	CS1
2	Xí nghiệp chế biến Lâm sản Hòa Nhơn, Quảng Nam	CS2
3	Công ty TNHH Lâm sản Việt Lang, Đà Nẵng	CS3
4	Công ty TNHH MTV gỗ Nguyên Phong, Quảng Trị	CS4
5	Công ty TNHH MTV Mạnh Triều, Quảng Trị	CS5
6	Công ty TNHH chế biến gỗ Quang Huy, Quảng Trị	CS6
7	Công ty CP gỗ MDF VRG Quảng Trị- Nhà máy MDF 1, Quảng Trị	CS7
8	Công ty CP gỗ MDF VRG Quảng Trị - Nhà máy MDF 2, Quảng Trị	CS8
9	Cơ sở mộc Trần Văn Vân, Đà Nẵng	CS9

Về công nghệ sản xuất chế biến gỗ, quy trình công nghệ và các công việc trong dây chuyền, xin tham khảo tại Tạp chí An toàn Sức Khỏe&Môi trường lao động số1,2&3 – 2020 [7], tháng 6/2020.

2.2. Phương pháp đánh giá

Theo Công văn số 2753/LĐT BXH-BHLĐ ngày 1/8/1995 của Bộ Lao động -Thương binh và Xã hội, điều kiện lao động được phân thành các mức độ nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm ứng với một số điểm nhất định. Hệ thống chỉ tiêu về điều kiện lao động gồm hai nhóm chính:

- Nhóm các chỉ tiêu về vệ sinh môi trường lao động.

- Nhóm các chỉ tiêu về tâm sinh lý lao động.

Mỗi chỉ tiêu được chia thành các mức độ nặng nhọc, độc hại ứng với một số điểm nhất định [4].

Điểm tổng hợp được xác định bằng công thức:

$$Y = 17,1 X - 1,2 X^2 + 2$$

Trong đó:

Y: là điểm tổng hợp các yếu tố;

X: là điểm trung bình của các yếu tố.

Căn cứ số điểm tổng hợp đã tính toán ở trên, việc phân loại điều kiện được quy định theo

Bảng 1. Phân loại điều kiện

Loại ĐKLĐ	Điểm (Y)
I	$Y \leq 18$
II	$18 < Y \leq 34$
III	$34 < Y \leq 46$
IV	$46 < Y \leq 55$
V	$55 < Y \leq 59$
VI	$Y > 59$

Bảng 1.

Ghi chú:

Loại I: Nhẹ nhàng, thoải mái: giá trị của Y: $Y \leq 18$.

Loại II: Không căng thẳng, không độc hại, song so với loại I phải cố gắng hơn: $18 < Y \leq 34$.

Loại III: Có thể có các chỉ tiêu nặng nhọc, độc hại, nhưng ở trong khoảng tiêu chuẩn vệ sinh cho phép. Các biến đổi tâm sinh lý sau lao động phục hồi nhanh, sức khỏe không bị ảnh hưởng đáng kể: $34 < Y \leq 46$.

Loại IV: Các chỉ tiêu vệ sinh môi trường vượt quá tiêu chuẩn vệ sinh cho phép; khả năng làm việc bị hạn chế nhất định, cơ thể khỏe có thể thích nghi nhờ cơ chế điều hòa của hệ thống thần kinh nhưng làm việc nhiều năm trong môi trường này sức khỏe có thể bị giảm sút: $46 < Y \leq 55$.

Kết quả nghiên cứu KHCV

Loại V: Các chỉ tiêu độc hại vượt tiêu chuẩn vệ sinh cho phép nhiều lần; cường độ vận động cơ bắp lớn; độ căng thẳng chú ý và mệt mỏi thần kinh cao. Lao động liên tục kéo dài dẫn đến bệnh lý xấu. Là loại lao động đòi hỏi người lao động có sức khỏe tốt: $55 < Y \leq 59$.

Loại VI: Các chỉ tiêu ở mức giới hạn chịu đựng tối đa của cơ thể. Là loại lao động rất nặng nhọc, độc hại, rất căng thẳng thần kinh - tâm lý. Loại VI bắt buộc phải giảm giờ làm việc và có chế độ nghỉ ngơi hợp lý mới tránh được các tai biến về bệnh tật. Người lao động phải có sức khỏe thật tốt: $Y > 59$.

Các nghề, công việc có điều kiện lao động loại IV và loại V ($Y > 46$ điểm) thì được xếp vào nghề, công việc nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm. Các nghề, công việc có điều kiện lao động loại VI ($Y > 59$ điểm) có các chỉ tiêu xấp xỉ ở mức giới hạn chịu đựng tối đa của cơ thể thì được xếp vào nghề, công việc đặc biệt nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm.

III. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Kết quả đánh giá ĐKLD theo phương pháp của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội

Tại các vị trí công việc, nhóm nghiên cứu đã tiến hành đo đạc nhóm chỉ tiêu về Môi trường lao động và nhóm chỉ tiêu về Tâm sinh lý lao động [4]. Đo đạc được thực hiện theo các Tiêu chuẩn Việt Nam và Thường quy kỹ thuật Vệ sinh môi trường và Y học lao động [5], sử dụng các thiết bị sẵn có tại Phân viện Khoa học An toàn Vệ sinh lao động và Bảo vệ môi trường miền Trung. Trên cơ sở các số liệu đo đạc, nhóm nghiên cứu sử dụng phương pháp của Bộ lao động - Thương binh và Xã hội [4] để đánh giá ĐKLD tại vị trí làm việc.

Kết quả đánh giá điều kiện lao động tại 01 vị trí công việc trong dây chuyền sản xuất (Ví dụ: vị trí công nhân vận hành máy chà nhám) của 9 cơ sở chế biến gỗ khu vực miền Trung được trình bày trên Bảng 2.

Bảng 2. Kết quả đánh giá điều kiện lao động tại công đoạn chà nhám

Yếu tố \ DN	Mộc gia dụng			Ván ép, ghép thanh			MDF		Mỹ nghệ
	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6	CS7	CS8	CS9
Vận hành chà nhám (Phân loại công việc: 2; Giới tính: Nam)									
I. CÁC YẾU TỐ MÔI TRƯỜNG LAO ĐỘNG									
Bức xạ ion hóa	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rung động	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rung cục bộ	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rung toàn thân phương XY	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rung toàn thân phương Z	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bức xạ điện từ tần số Radio	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Điện trường	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Từ trường	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mật độ dòng năng lượng	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ồn	2	3	3	2	2	2	4	4	2
Vi khí hậu	4	3	3	4	4	4	3	3	3
Nhiệt độ	4	3	3	4	4	4	3	3	3
Bức xạ nhiệt	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Kết quả nghiên cứu KHCN

Yếu tố \ DN	Mộc gia dụng			Ván ép, ghép thanh			MDF		Mỹ nghệ
	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6	CS7	CS8	CS9
Ánh sáng									
Bụi	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Bụi toàn phần</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Bụi hô hấp</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Hơi khí độc	2	2	2	2	2	2	2	2	2
SO _x	2	2	2	2	2	2	2	2	2
NO _x	2	2	2	2	2	2	2	2	2
CO ₂	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Styren				2	2	2			
C ₆ H ₁₂				2	2	2			
HCHO				2	2	2			
Toluen				2	2	2			
Xylen				2	2	2			
Benzel				2	2	2			
MEK				2	2	2			
II. CÁC CHỈ TIÊU TÂM SINH LÝ LAO ĐỘNG									
Mức tiêu hao năng lượng cơ thể	3	3	3	2	2	2	2	2	3
Biến đổi tim mạch và hô hấp khi làm việc	4	5	4	4	4	4	4	3	4
Mức chịu tải của cơ bắp khi làm việc:	4	4	4	4	3	3	3	4	4
<i>Giảm sức bền cơ bắp so với trước khi làm việc</i>	4	4	4	4	3	3	3	4	4
Vị trí, tư thế lao động và đi lại trong khi làm việc	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>Làm trên giá cao</i>							3	3	
<i>Địa hình đồi núi dốc</i>									
<i>Tư thế làm việc</i>	2	2	2	2	2	2	1	1	1
<i>Làm việc tư thế cúi khom</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Làm việc cúi gập thân nhiều lần</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>Phải đi lại lúc làm việc</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Kết quả nghiên cứu KHCN

Yếu tố \ DN	Mộc gia dụng			Ván ép, ghép thanh			MDF		Mỹ nghệ
	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6	CS7	CS8	CS9
Nhịp điệu cử động, số lượng động tác trong 1 giờ của các lớp chuyển động	5	5	5	5	5	5	1	1	5
<i>Lớp chuyển động nhỏ (ngón, cổ, cẳng tay)</i>	5	5	5	5	5	5	1	1	5
<i>Lớp chuyển động lớn (Vai, cánh tay, cẳng chân)</i>	5	5	5	5	5	5	1	1	5
Mức đơn điệu của lao động trong sản xuất dây chuyền	4	2	2	4	4	4	2	2	2
Căng thẳng thị giác	5	3	1	5	1	1	5	5	4
<i>Độ lớn chi tiết cần phân biệt</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Độ chiếu sáng dưới TCCP</i>	5			5			5	5	4
Độ căng thẳng chú ý và mệt mỏi thần kinh	3	4	3	4	4	4	4	4	4
<i>Số đối tượng phải quan sát đồng thời</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Thời gian quan sát</i>	3	4	3	4	4	4	4	4	4
Mức hoạt động não	4	4	3	4	4	4	3	3	4
<i>Mức hoạt động não lực khi làm việc</i>	2	2	2	3	3	3	3	3	2
<i>Giảm dung lượng nhớ sau ca so với trước ca</i>	4	4	3	4	4	4	3	3	4
Mức căng thẳng thần kinh tâm lý trong tiến trình ca	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Chế độ lao động	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Làm việc ca, kíp</i>									
<i>Thời gian lao động liên tục mỗi ca</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2
X	3,4	3,3	3	3,4	2,8	2,8	2,7	2,7	3
Điểm tổng hợp	46,8	45,6	42,5	46,2	41,3	40,8	39,6	40,2	43
Phân hạng	IV	III	III	IV	III	III	III	III	III

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Thực hiện tương tự đối với các vị trí còn lại, tổng hợp đánh giá điều kiện lao động công nhân ở tất cả các công đoạn của các cơ sở chế biến gỗ đã khảo sát được trình bày trên Bảng 3.

Từ kết quả đánh giá điều kiện lao động ở các Bảng 2 và Bảng 3, có thể rút ra một số nhận xét sau đây:

1. Kết quả đánh giá ĐKLĐ tại các cơ sở chế biến gỗ trên địa bàn các tỉnh miền Trung theo phương pháp của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội cho thấy: các chỉ tiêu tâm sinh lý lao động có tác động mạnh hơn đến điều kiện lao động so với các chỉ tiêu môi trường lao động.

2. Nhiều công đoạn trong cơ sở chế biến gỗ có các vị trí làm việc được xếp loại điều kiện lao động ở mức IV, được xếp vào nhóm nghề nặng

nhọc, độc hại, nguy hiểm. Những chỉ tiêu nặng nhọc, độc hại chủ yếu là tiêu hao năng lượng, căng thẳng thần kinh chú ý và tim mạch.

3. Đối với các nghề khác nhau trong ngành chế biến gỗ: các cơ sở chế biến gỗ gia dụng có nhiều công đoạn có mức xếp loại IV (được xếp vào nghề, công việc nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm) [4]. Trong khi đó, các doanh nghiệp MDF do dây chuyền tương đối mới và hiện đại, ít công việc thủ công nên ít công đoạn có mức xếp loại IV hơn.

4. Đối với các công đoạn sản xuất trong dây chuyền chế biến gỗ: hầu hết các công đoạn xẻ gỗ, vận hành các máy gia công, liên quan đến hóa chất, trộn keo, bôi keo, phun sơn đều có các vị trí công việc được xếp hạng mức IV (là mức nặng nhọc, độc hại và nguy hiểm).

Bảng 3. Đánh giá điều kiện lao động tại tất cả các công đoạn

Yếu tố \ DN	Mộc gia dụng			Ván ép, ghép thanh			MDF		Mỹ nghệ
	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6	CS7	CS8	CS9
Vận chuyển gỗ bằng máy (xe nâng)									
X							2,47	2,35	
Điểm tổng hợp							36,92	35,59	
Phân hạng							III	III	
Xẻ gỗ									
X	3,1	3,2	3,1	3,4	3,4	2,9			3,1
Điểm tổng hợp	43,2	44,4	43,2	46,3	46,3	41,8			43,8
Phân hạng	III	III	III	IV	IV	III			III
Vận hành lò sấy gỗ									
X	2,7	2,5	2,7	2,4	2,3	2,3			2,6
Điểm tổng hợp	39,1	37,3	39,1	36,0	34,7	35,4			38,5
Phân hạng	III	III	III	III	III	III			III
Vận hành dây chuyền băm gỗ									
X							2,7	2,5	
Điểm tổng hợp							39,7	37,3	
Phân hạng							III	III	

Kết quả nghiên cứu KHCN

Yếu tố \ DN	Mộc gia dụng			Ván ép, ghép thanh			MDF		Mỹ nghệ
	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6	CS7	CS8	CS9
Rửa dăm gỗ									
X							2,4	2,3	
Điểm tổng hợp							36,0	35,4	
Phân hạng							III	III	
Tạo phôi, công việc mộc máy(máy cưa, bào) hoặc/và thủ công									
X	3,4	2,8	2,8	2,9	3,0	2,9			2,6
Điểm tổng hợp	46,0	40,6	40,0	41,2	42,5	41,2			38,6
Phân hạng	IV	III	III	III	III	III			III
Vận hành máy ghép thanh dọc									
X				3,3	2,7	3,2			
Điểm tổng hợp				47,1	37,9	45,9			
Phân hạng				IV	III	III			
Pha hóa chất, trộn keo									
X				2,3	2,2	2,2	2,4	2,2	
Điểm tổng hợp				34,7	34,1	33,4	36,0	33,4	
Phân hạng				III	III	II	III	II	
Sấy hỗn hợp bột gỗ, keo									
X							2,3	2,3	
Điểm tổng hợp							34,7	34,7	
Phân hạng							III	III	
Bôi keo									
X				3,0	2,7	2,7			
Điểm tổng hợp				42,5	39,1	39,1			
Phân hạng				III	III	III			
Vận hành máy ghép tấm									
X				3,1	2,8	2,8			
Điểm tổng hợp				43,5	40,4	40,9			
Phân hạng				III	III	III			
Vận hành máy ép nhiệt									
X							2,4	2,6	
Điểm tổng hợp							36,6	37,9	
Phân hạng							III	III	

Kết quả nghiên cứu KHCV

Yếu tố	DN	Mộc gia dụng			Ván ép, ghép thanh			MDF		Mỹ nghệ
		CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6	CS7	CS8	CS9
Vận hành máy cắt (cưa đĩa)										
X								3,1	3,1	
Điểm tổng hợp								43,0	43,0	
Phân hạng								III	III	
Vận hành chà nhám/thủ công										
X		3,5	3,3	3,0	3,4	2,9	2,8	2,7	2,8	3,1
Điểm tổng hợp		46,9	45,7	42,5	46,3	41,4	40,8	39,7	40,2	43,0
Phân hạng		IV	III	III	IV	III	III	III	III	III
Vận hành máy bào nhẵn/thủ công										
X		3,4	3,2	3,2						3,3
Điểm tổng hợp		46,2	44,1	44,6						45,3
Phân hạng		IV	III	III						III
Lắp ráp các thành phần										
X		3,4	3,4	3,4						3,0
Điểm tổng hợp		46,4	45,8	45,8						42,5
Phân hạng		IV	III	III						III
Kiểm tra, trát keo, sửa lỗi bề mặt										
X		3,4	3,3	3,4						2,9
Điểm tổng hợp		46,6	44,9	46,0						41,4
Đánh giá chung		IV	III	IV						III
Phun sơn, P,U										
X		3,4	3,3	3,4						2,9
Điểm tổng hợp		46,6	44,9	46,0						41,4
Phân hạng		IV	III	IV						III
Kiểm tra, đóng gói sản phẩm										
X		2,8	2,6	2,7	3,1	2,8	3,0	2,1	2,4	2,4
Điểm tổng hợp		40,2	38,5	39,7	43,6	40,8	42,5	32,8	36,0	36,0
Phân hạng		III	III	III	III	III	III	II	III	III
Vệ sinh công nghiệp										
X		2,8	2,8	2,8	2,7	2,8	2,8	2,6	2,6	2,5
Điểm tổng hợp		40,2	40,8	40,8	39,7	40,8	40,8	37,9	38,5	37,3
Phân hạng		III	III	III	III	III	III	III	III	III

3.2. So sánh kết quả đánh giá ĐKLD khi sử dụng phương pháp VNNIOSH-2017 của Viện Khoa học AT&VSLĐ và sử dụng phương pháp của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội

So với phương pháp của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội, phương pháp VNNIOSH-2007 [5] có các điểm mới được trình bày trong tài liệu [7].

So sánh kết quả đánh giá ĐKLD của hai phương pháp trình bày trên Bảng 4.

Từ Bảng 4 có thể thấy rằng: Trong phương pháp của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội, điểm tổng hợp được tính theo giá trị trung bình các yếu tố tác động. Vì thế có những vị trí, mặc dù có yếu tố tác động đến điều kiện lao động ở mức cao nhất, nhưng kết quả đánh giá cuối cùng không phải là giá trị cao nhất. Đây là một trong những điểm khác biệt so với phương pháp đánh giá điều kiện lao động VNNIOSH-2017 của Viện Khoa học An toàn và Vệ sinh lao động.

Kết quả đánh giá điều kiện lao động tổng hợp cho thấy: Các yếu tố môi trường lao động có ảnh hưởng lớn đến điều kiện lao động và kết quả

đánh giá cuối cùng phụ thuộc nhiều vào các yếu tố này. Cũng như phân tích trên, kết quả đánh giá điều kiện lao động sử dụng phương pháp VNNIOSH-2017 thường ở mức cao hơn so với kết quả sử dụng phương pháp của Bộ Lao động Thương binh và Xã hội từ 1 đến 2 mức.

IV. KẾT LUẬN

Áp dụng phương pháp đánh giá điều kiện lao động của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội tại một số cơ sở chế biến gỗ miền Trung cho thấy: ĐKLD tại hầu hết các công đoạn/ngành khảo sát được đánh giá ở mức III trở lên. Cá biệt, ĐKLD tại một số công đoạn/ngành được đánh giá ở mức IV là mức xếp loại nghề độc hại, nguy hiểm (kiểm tra, trát keo, vận hành máy công cụ...) [4]. Người lao động làm việc tại các vị trí này cần được bảo vệ sức khỏe bằng các giải pháp can thiệp kịp thời để cải thiện ĐKLD và bằng các chế độ, chính sách phù hợp.

Phân tích chi tiết trong kết quả đánh giá của từng chỉ tiêu ở một số công đoạn cho thấy: Do cách tiếp cận và phương pháp cho điểm đánh giá khác nhau nên có sự chênh lệch trong kết quả

Bảng 4. So sánh kết quả đánh giá ĐKLD bởi hai phương pháp

Yếu tố \ DN		Mộc gia dụng			Ván ép, ghép thanh			MDF		Mỹ nghệ
		CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6	CS7	CS8	CS9
Vận chuyển gỗ bằng máy (xe nâng)										
Phân hạng	PPBLĐ							III	III	
	PP VNNIOSH							4	4	
Xẻ gỗ										
Phân hạng	PPBLĐ	III	III	III	IV	IV	III			III
	PP VNNIOSH	5	4	4	5	5	5			5
Vận hành lò sấy gỗ										
Phân hạng	PPBLĐ	III	III	III	III	III	III			III
	PP VNNIOSH	5	4	4	5	5	6			5
Vận hành dây chuyền băm gỗ										
Phân hạng	PPBLĐ							III	III	
	PP VNNIOSH							5	4	

Kết quả nghiên cứu KHCN

Yếu tố	DN	Mộc gia dụng			Ván ép, ghép thanh			MDF		Mỹ nghệ
		CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6	CS7	CS8	CS9
Rửa dăm gỗ										
Phân hạng	PPBLĐ							III	III	
	PP VNNIOSH							5	4	
Tạo phôi, công việc mộc máy (máy cưa, bào) hoặc/và thủ công										
Phân hạng	PPBLĐ	IV	III	III	III	III	III			III
	PP VNNIOSH	6	4	4	6	6	5			3
Vận hành máy ghép thanh dọc										
Phân hạng	PPBLĐ				IV	III	III			
	PP VNNIOSH				6	5	5			
Pha hóa chất, trộn keo										
Phân hạng	PPBLĐ				III	III	II	III	II	
	PP VNNIOSH				6	4	5	3	5	
Sấy hỗn hợp bột gỗ, keo										
Phân hạng	PPBLĐ							III	III	
	PP VNNIOSH							4	5	
Bôi keo										
Phân hạng	PPBLĐ				III	III	III			
	PP VNNIOSH				6	5	5			
Vận hành máy ghép tấm										
Phân hạng	PPBLĐ				III	III	III	III	II	
	PP VNNIOSH				6	5	5	4	4	
Vận hành máy ép nhiệt										
Phân hạng	PPBLĐ							III	III	
	PP VNNIOSH							6	6	
Vận hành máy cắt (cưa đĩa)										
Phân hạng	PPBLĐ							III	III	
	PP VNNIOSH							4	4	
Vận hành chà nhám/thủ công										
Phân hạng	PPBLĐ	IV	III	III	IV	III	III	III	III	III
	PP VNNIOSH	5	5	4	6	6	5	5	5	4
Vận hành máy bào nhẵn/thủ công										
Phân hạng	PPBLĐ	IV	III	III						III
	PP VNNIOSH	5	4	4						4
Lắp ráp các thành phần										
Phân hạng	PPBLĐ	III	III	III						III
	PP VNNIOSH	5	4	4						4

Kết quả nghiên cứu KHCN

Yếu tố \ DN		Mộc gia dụng			Ván ép, ghép thanh			MDF		Mỹ nghệ
		CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6	CS7	CS8	CS9
Kiểm tra, trát keo, sửa lỗi bề mặt										
Phân hạng	PPBLĐ	IV	III	IV						III
	PP VNNIOSH	5	4	4						4
Phun sơn, P.U										
Phân hạng	PPBLĐ	IV	III	III						III
	PP VNNIOSH	6	5	5						4
Kiểm tra, đóng gói sản phẩm										
Phân hạng	PPBLĐ	III	III	III	III	III	III	II	III	III
	PP VNNIOSH	5	5	4	6	5	6	4	4	4
Vệ sinh công nghiệp										
Phân hạng	PPBLĐ	III	III	III	III	III	III	III	III	III
	PP VNNIOSH	5	4	4	5	5	6	4	4	4

PPBLĐ: Phương pháp của Bộ lao động, Thương binh và Xã hội
PP VNNIOSH: Phương pháp VNNIOSH-2017 của Viện Khoa học An toàn và Vệ sinh lao động

đánh giá ĐKLD khi sử dụng hai phương pháp đánh giá. Nguyên nhân là nếu như phương pháp của Bộ Lao động -Thương binh và Xã hội đánh giá mức điều kiện lao động cuối cùng trên điểm tổng hợp tính toán theo điểm trung bình của các chỉ tiêu có mặt tại nơi làm việc thì phương pháp VNNIOSH-2017 lại quyết định mức điều kiện lao động cuối cùng trên cơ sở chỉ tiêu có mức xếp hạng cao nhất trong tất cả các chỉ tiêu đã khảo sát lượng hóa trực tiếp. Đây là cách tiếp cận mới trong cách xếp loại điều kiện lao động và gây nên những khác biệt trong kết quả đánh giá điều kiện lao động của hai phương pháp.

Phương pháp VNNIOSH-2017 có nhiều ưu điểm hơn so với phương pháp cũ do khắc phục được một số nhược điểm trong cách tiếp cận đánh giá. Khi hoàn chỉnh, đây có thể là phương pháp được sử dụng trong tương lai gần.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Tô Xuân Phúc (2019), “Lao động ngành gỗ: Nâng cao chất lượng, tăng sức cạnh tranh”, Tạp chí GỖ VIỆT số 101/2019.
- [2]. Đỗ Trần Hải và CTV (2017), “Phương pháp đánh giá, phân loại chất lượng vệ sinh môi

trường lao động”, Tạp chí BHLĐ số T3/2017.

- [3]. Đỗ Trần Hải và CTV (2017), “Phương pháp đánh giá, phân loại điều kiện lao động VNNIOSH –2017”.
- [4]. Công văn số 2753/LĐT BXH-BHLĐ ngày 01 tháng 8 năm 1995 của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội về việc “Hướng dẫn phương pháp xây dựng danh mục nghề, công việc nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm và đặc biệt nặng nhọc, độc hại, nguy hiểm”.
- [5]. Viện Sức khỏe nghề nghiệp và môi trường (2015), “Thường quy kỹ thuật sức khỏe nghề nghiệp và môi trường. Tập 1 - Sức khỏe nghề nghiệp”, Nhà xuất bản Y học.
- [6]. Báo cáo tổng kết nhiệm vụ thường xuyên năm 2017, “Đánh giá rủi ro ATVSLĐ trong ngành chế biến thủy sản trên địa bàn các tỉnh miền Trung”, Phân viện khoa học ATVSLĐ và BVMT miền Trung.
- [7]. Viện Khoa học AT&VSLĐ (2020), “Đánh giá điều kiện lao động tại một số cơ sở chế biến gỗ khu vực miền Trung theo phương pháp VNNIOSH-2017”, Tạp chí An toàn – Sức khỏe & Môi trường lao động, Số 1,2&3- 2020, p 39-48.

ĐÁNH GIÁ TƯ THẾ LAO ĐỘNG TẠI MỘT SỐ CƠ SỞ SẢN XUẤT CƠ KHÍ VỪA VÀ NHỎ THEO PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH OWAS

TS. Đào Phú Cường, PGS.TS. Tạ Tuyết Bình

Viện Sức khỏe nghề nghiệp và Môi trường

Tóm tắt:

Nghiên cứu phát hiện các yếu tố Ergonomi liên quan đến nghề nghiệp do tư thế lao động bất lợi, đề tài đã sử dụng hệ thống phân tích tư thế làm việc OVAKO (OWAS) để phân tích tư thế lao động tại một số cơ sở sản xuất cơ khí vừa và nhỏ. Kết quả nghiên cứu cho thấy người lao động phải làm việc ở tư thế theo các mức: 35,5% ở mức 1- không cần có biện pháp điều chỉnh; 52,7% ở mức 2- cần có giải pháp điều chỉnh sớm; đặc biệt có tới 11,7% ở mức 3- yêu cầu thực hiện giải pháp điều chỉnh càng sớm càng tốt.

Kết quả nghiên cứu là cơ sở để đề xuất các giải pháp giảm tư thế lao động xấu ở mức 2 và mức 3.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Với tỷ trọng hơn 96% trong tổng số các doanh nghiệp là doanh nghiệp vừa và nhỏ (DNVVN), DNVVN đã đóng góp đáng kể vào sự phát triển kinh tế - xã hội của đất nước. Song công nghệ và máy móc thiết bị của các DNVVN thường lạc hậu do chi phí đầu tư công nghệ mới và kỹ thuật hiện đại cao nên thường vượt quá khả năng của các DNVVN với qui mô vốn hạn chế, lao động thủ công vẫn còn chiếm tỷ lệ cao. Người lao động phải làm việc ở tư thế gò bó và bất hợp lý. Tư thế làm việc bất hợp lý do nhiều yếu tố như sắp xếp nơi làm việc không hợp lý, việc thiết kế và lựa chọn các công cụ và thiết bị không phù hợp, phương pháp làm việc không đúng. Tư thế làm việc bất lợi gây mệt mỏi và làm tăng nguy cơ rối loạn cơ xương [1]. Ở Việt Nam, các bệnh do tư thế lao động gây nên phổ biến là chân bẹt, vẹo cột sống, giãn tĩnh mạch chi dưới, sa phủ tạng, các bệnh thuộc hệ thần kinh-cơ...[2]. Để phát hiện sớm

các yếu tố bất lợi đối với sức khỏe người lao động do tư thế lao động bất hợp lý, đề tài đã ứng dụng phương pháp phân tích tư thế lao động OWAS để nghiên cứu các tư thế lao động bất hợp lý tại một số cơ sở sản xuất cơ khí vừa và nhỏ, nhằm đưa ra một số giải pháp để giảm thiểu các tư thế có hại cho sức khỏe người lao động.

Mục tiêu nghiên cứu:

Mô tả và phân tích tư thế lao động theo phương pháp OVAKO (OWAS) tại một số cơ sở sản xuất cơ khí vừa và nhỏ tại xã Xuân Tiến, Xuân Trường, Nam Định và đề xuất giải pháp điều chỉnh tư thế lao động bất lợi cho công nhân.

II. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- 349 công nhân tại 16 cơ sở sản xuất cơ khí vừa và nhỏ

Kết quả nghiên cứu KHCN

- Các vị trí lao động tại 16 cơ sở sản xuất cơ khí vừa và nhỏ

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Ứng dụng phương pháp phân tích tư thế lao động OVAKO (OWAS)

Bước 1: Quan sát, chụp ảnh tư thế lao động

Bước 2: Xác định tư thế lao động từng trường hợp của tư thế lưng, chân và tay, trọng lượng vật nặng, tay nắm giữ và thao tác.

Bước 3: Đánh giá:

- Đối chiếu xem tư thế của từng phần cơ thể: lưng, tay, chân và trọng lượng vật thuộc loại nào theo bảng- Phân loại TTLĐ theo phương pháp

OWAS.

- Đối chiếu với bảng-Mức độ cấp bách phải thực hiện các biện pháp điều chỉnh, để xem tư thế được đánh giá có thuộc loại cấp bách phải thực hiện các biện pháp điều chỉnh ngay không.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

3.1. Phân loại tư thế lao động theo cơ sở sản xuất

35,5% vị trí lao động xếp loại 1; 52,7% tư thế lao động xếp loại 2; 11,7% tư thế lao động xếp loại 3 (Bảng 1).

Nghiên cứu của N.T.Toán [3] cũng cho thấy hầu hết công nhân cơ khí luyện kim phải làm việc với tư thế bất lợi.

Bảng 1. Phân loại tư thế lao động theo cơ sở sản xuất

Tên cơ sở	Mức 1	Mức 2	Mức 3
1.XN cơ khí Thanh Tuyền (n=12)	2(16,7%)	8(66,7%)	2(16,7%)
2.XN cơ khí Minh Tiến (n=11)	6(54,5%)	5(45,5%)	0(0,0%)
3.XN cơ khí Đông Phong (n=9)	1(11,1%)	6(66,7%)	2(22,2%)
4.XN cơ khí Thanh Hải (n=37)	23(62,2%)	14(37,8%)	0(0,0%)
5.XN cơ khí Huy Hoà (n=25)	14(56,0%)	11(44,0%)	0(0,0%)
6.XN cơ khí Nhật Hoàng (n=39)	9(23,1%)	30(76,9%)	0(0,0%)
7.XN cơ khí Hiền Hoa (n=36)	12(33,3%)	9(25,0%)	15(41,7%)
8.XN cơ khí Ngọc Bút (n=13)	5(38,5%)	4(30,8%)	4(30,8%)
9.XN cơ khí Toàn Trung (n=34)	6(17,6%)	17(50,0%)	11(32,4%)
10.XN cơ khí Thanh Bằng (n=41)	11(26,8%)	29(70,7%)	1(2,4%)
11.XN cơ khí Ngọc Khánh (n=20)	2(10,0%)	18(90,0%)	0(0,0%)
12.XN cơ khí Nhật Tân (n=30)	17(56,7%)	11(36,7%)	2(6,7%)
13.XN cơ khí Tân Việt (n=24)	5(20,8%)	19(79,2%)	0(0,0%)
14.XN cơ khí Việt Doanh (n=9)	6(66,7%)	3(33,3%)	0(0,0%)
15.XN CK Phương Đông (n=3)	2(66,7%)	0(0,0%)	1(33,3%)
16.XN CK Thanh Giang (n=6)	3(50%)	0(0,0%)	3(50,0%)
Tổng số (N=349)	124(35,5%)	184 (52,7%)	41(11,7%)

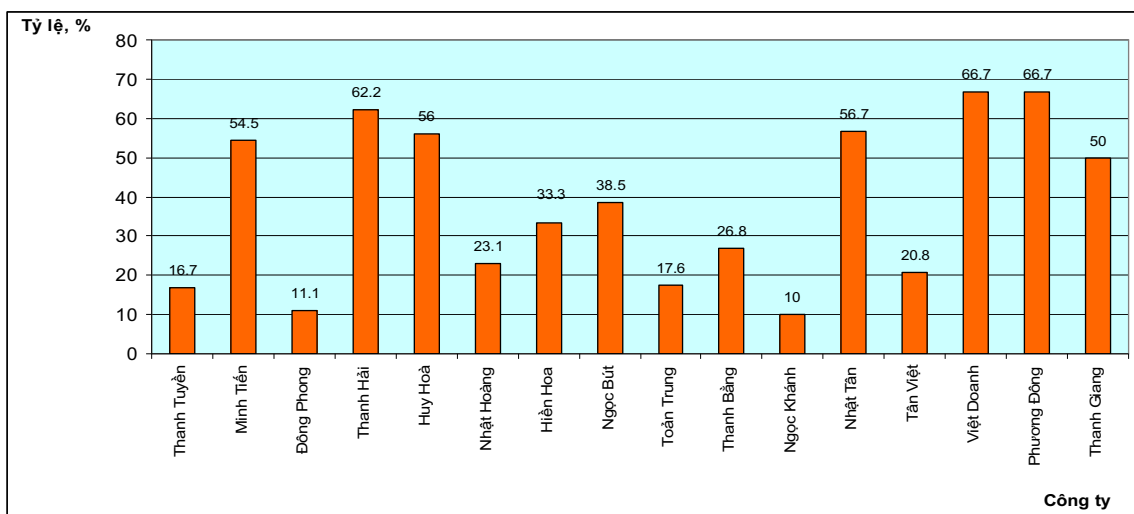
Kết quả nghiên cứu KHCN

Theo nghiên cứu của P.H.Dương [4] về điều kiện lao động làng nghề thấy rằng 45,4% người lao động phải làm việc trong tư thế gò bó.

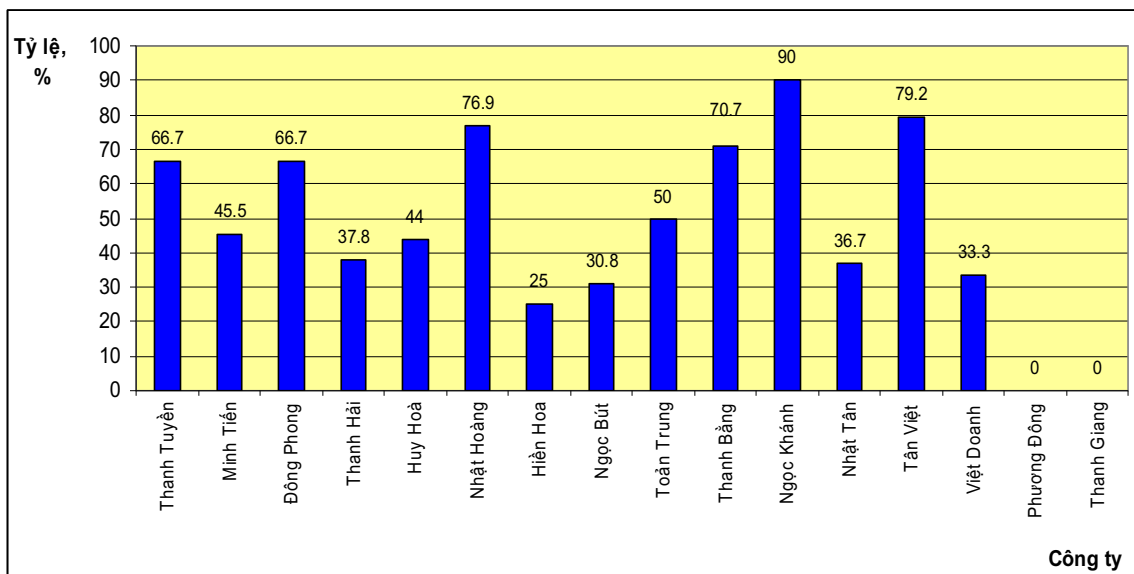
Ở Biểu đồ 1: 7/16 cơ sở sản xuất có tỷ lệ tư thế lao động loại 1 trên 50%: cơ sở Việt Doanh và Phương Đông 66,7%, cơ sở Thanh Hải 62,2%,

cơ sở Nhật Tân 56,7%, cơ sở Huy Hòa 56%, cơ sở Minh Tiến 54,5%, cơ sở Thanh Giang 50%. Tương tự nghiên cứu Beheshti [5], 72% tư thế lao động của nghề chăm bón cây là loại 1.

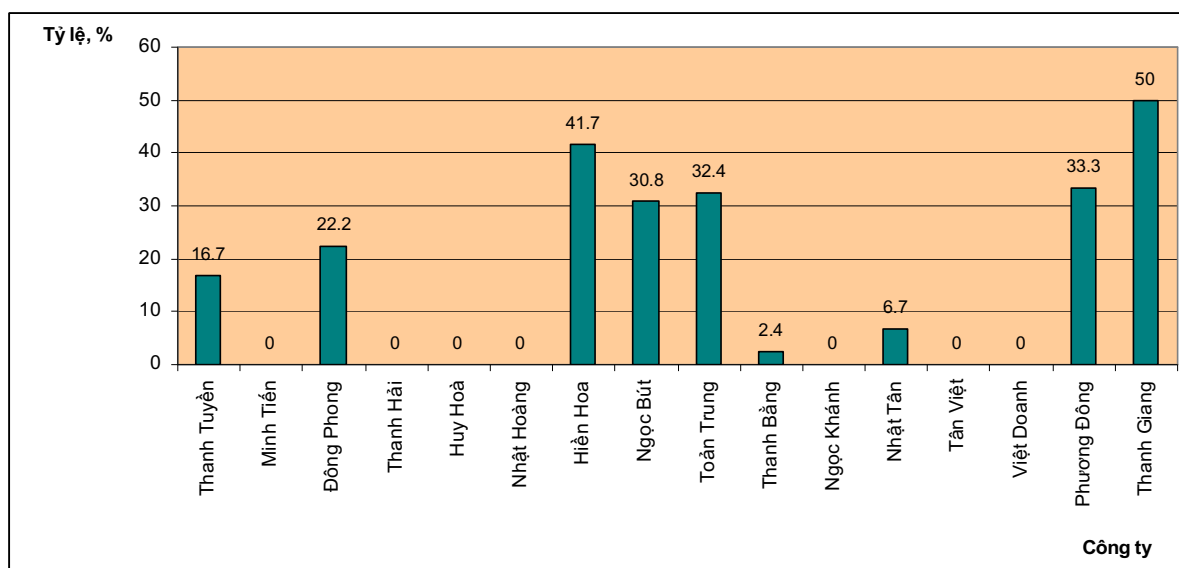
Tại Biểu đồ 2: 6/10 cơ sở có tỷ lệ tư thế lao động mức 2 trên 50%: Cơ sở Ngọc Khánh 90%,



Biểu đồ 1. Tỷ lệ tư thế lao động loại 1



Biểu đồ 2. Tỷ lệ tư thế lao động loại 2



Biểu đồ 3. Tỷ lệ tư thế lao động loại 3

cơ sở Tân Việt 79,2%, cơ sở Nhật Hoàng 76,9%, cơ sở Thanh Bằng 70,7%, cơ sở Thanh Tuyên và Đông Phong 66,7%, cơ sở Toàn Trung 50%.

Biểu đồ 3 cho thấy: 9/16 cơ sở có tư thế lao động xếp loại 3, tỷ lệ tư thế lao động xếp loại đều dưới 50%. Tương tự nghiên cứu của Siavash Etemadinezhad [6], phân tích tư thế lao động của 100 công nhân nhà máy thuốc lá thấy rằng 28,6% tư thế lao động loại 3.

3.2. Phân loại tư thế lao động theo từng vị trí máy thao tác

Trong tổng số 349 vị trí được quan sát có 135 vị trí là máy hàn, 56 vị trí là máy tiện, 41 vị trí là máy khoan, 39 vị trí là máy đột sàng (Bảng 2). Chỉ có 15% vị trí máy hàn có tư thế lao động xếp loại 1; 43% vị trí máy tiện có tư thế lao động xếp loại 1; 16% vị trí máy khoan có tư thế lao động xếp loại 1; 20% máy đột sàng có tư thế lao động xếp loại 1.

Bảng 2. Phân loại tư thế lao động theo từng vị trí máy thao tác

Loại máy	Mức 1	Mức 2	Mức 3
1. Máy bào (n=5)	4(80,0%)	1(20,0%)	0(0,0%)
2. Máy cắt tôn (n=30)	8(26,7%)	16(53,3%)	6(20,0%)
3. Máy chặt mặng (n=2)	2(100,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)
4. Máy đột sang (n=39)	20(51,3%)	19(48,7%)	0(0,0%)
5. Máy hàn (n=135)	15(11,1%)	96(71,1%)	24(17,8%)
6. Máy khoan (n=41)	16(39,0%)	24(58,5%)	1(2,4%)
7. Máy lốc (n=3)	1(33,3%)	1(33,3%)	1(33,3%)

Kết quả nghiên cứu KHCN

Loại máy	Mức 1	Mức 2	Mức 3
8. Máy mài (n=16)	0(0,0%)	8(50,0%)	8(50,0%)
9. Máy nén hơi (n=7)	6(85,7%)	1(14,3%)	0(0,0%)
10. Máy phay (n=5)	2(40,0%)	3(60,0%)	0(0%)
11. Máy phun sơn (n=7)	6(85,7%)	1(14,3%)	0(0%)
12. Máy uốn mép (n=2)	1(50,0%)	1(50,0%)	0(0%)
13. Máy tiện (n=56)	43(76,8%)	13(23,2%)	0(0%)
14. Máy cuốn lô (n=1)	0(0%)	0(0%)	1(100,0%)
Tổng số (N=349)	124	184	41

IV. KẾT LUẬN

Đặc điểm tư thế lao động của 349 công nhân làm việc tại 16 cơ sở sản xuất cơ khí vừa và nhỏ tại xã Xuân Tiến, huyện Xuân Trường Nam Định, theo phương pháp phân tích OVAKO (OWAS), cho thấy: có 35,5% công nhân có tư thế lao động thuộc mức 1 (không cần có biện pháp điều chỉnh tư thế); 52,7% công nhân có tư thế lao động xếp mức 2 (cần có biện pháp điều chỉnh tư thế sớm) và 11,7% công nhân có tư thế lao động xếp mức 3 (cần có biện pháp điều chỉnh tư thế càng sớm càng tốt).

IV. KIẾN NGHỊ

Cần có giải pháp để điều chỉnh sớm tư thế lao động bất lợi cho 52,7% công nhân và phải có giải pháp điều chỉnh tư thế lao động ngay cho 11,7% công nhân có tư thế lao động ở mức 3.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. W. Monroe Keyserling and et al (1986), "Postural stress of the trunk and shoulders: Identification and control of occupational risk factors, In Ergonomics interventions to prevent musculoskeletal injuries in Industry", USA, P.11-24.

[2]. Viện Y học lao động và Vệ sinh môi trường (1998), "Tâm sinh lý lao động và Ecgônômi tập I", Nhà xuất bản Y học, trang 113.

[3]. Nguyễn Thị Toán (2002), "Điều tra cơ bản thực trạng sức khỏe công nhân cơ khí luyện kim", Đề tài cấp bộ, Hà Nội, trang 15,16

[4]. Phan Hương Dương (2001), "Khảo sát điều kiện lao động và bước đầu áp dụng giải pháp can thiệp tại làng nghề chế biến lương thực xã Dương Liễu, huyện Hoài Đức, tỉnh Hà Tây", Luận văn Thạc sỹ Y tế công cộng, trường Đại học Y Hà Nội, trang 45-47.

[5]. Beheshti MH, MSc, Firoozi chahak A, MSc, Alinaghi Langari AA, MSc, Poursadeghiyan M, PhD (2016), "Risk assessment of musculoskeletal disorders by OVAKO Working posture Analysis System OWAS and evaluate the effect of ergonomic training on posture of farmers", Journal of Occupational Health and Epidemiology.

[6]. Siavash Etemadinezhad, Fateme Ranjbar, Mina Gorji (2013), "Posture Analysis by OWAS Method and Prevalence of Musculoskeletal Disorders among Workers of Sourak Tobacco Factory in 2013", Iranian journal of health sciences 2013; 1(2): 89-94.

ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG MẮC BỆNH MẮT Ở CÔNG NHÂN SẢN XUẤT LINH KIỆN ĐIỆN TỬ

PGS.TS. Tạ Tuyết Bình, ThS. Trần Thanh Hà, TS. Trần Văn Đại, TS. Đào Phú Cường

Viện Sức khỏe nghề nghiệp và Môi trường

Tóm tắt:

Một nghiên cứu cắt ngang được tiến hành nhằm phát hiện các triệu chứng và bệnh mắt của công nhân tại 2 nhà máy sản xuất linh kiện điện tử. Kết quả nghiên cứu cho thấy: Tỷ lệ công nhân phàn nàn về nhức mỗi mắt là 65,2%, khô môi là 45,1%, khô da là 36,3%, ngứa đỏ mắt là 34,7%, chảy nước mắt là 27%. Sử dụng phương pháp đo khúc xạ kế tự động thấy rằng tỷ lệ công nhân cận thị mắt phải là 90,0% và mắt trái là 87,4%, trong đó chủ yếu là cận thị nhẹ (87,8% mắt phải và 85,9% mắt trái). Tỷ lệ loạn cận là 47,1% mắt phải và 46,5% mắt trái. Tỷ lệ công nhân bị bệnh mắt là 2,2%, bệnh gặp nhiều nhất là viêm kết mạc chiếm 1,7%.

Đề xuất: Đào tạo tập huấn cho người lao động về biện pháp dự phòng bệnh mắt ở công nhân sản xuất linh kiện điện tử; Thực hiện khám sức khỏe định kỳ để phát hiện sớm và điều trị các bệnh mắt để dự phòng các biến chứng.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sản xuất lắp ráp linh kiện điện tử bán dẫn ở nước ta là ngành công nghiệp mới phát triển, song đây là ngành xuất khẩu lớn nhất Việt Nam, năm 2017 đạt trên 71 tỷ USD [1]. Công nhân lao động trong ngành điện tử phần lớn là đội ngũ trẻ tuổi, có trình độ phổ thông đang làm việc tại các doanh nghiệp nước ngoài. Điều này tạo nên những đặc trưng riêng về sức khỏe người lao động trong ngành điện tử. Điển hình là những công việc thuộc loại chính xác cao như khi làm việc với chi tiết, vật thể có kích thước là chữ in bình thường đến chi tiết có kích thước cỡ milimet. Trong các công việc đòi hỏi độ chính xác cao có công việc sản xuất linh kiện điện tử bán dẫn, công việc lắp ráp tinh, điều chỉnh và test thử nghiệm thiết bị điện tử, sản xuất đồng hồ và công việc cơ khí chính xác. Phân loại công việc theo yêu cầu độ chiếu sáng, công việc điều chỉnh và thử test các thiết

bị điện tử, lắp ráp linh kiện điện tử nhỏ thuộc loại công việc đòi hỏi làm việc thị giác mức độ chính xác cao nhất với yêu cầu chiếu sáng 1000 – 2000 lux.

Ở Việt Nam, lao động liên quan đến căng thẳng thị giác được chú ý nghiên cứu khá nhiều là dạng lao động màn hình. Các dạng lao động liên quan đến sản xuất, lắp ráp các linh kiện, chi tiết có kích thước nhỏ chưa được nghiên cứu nhiều. Bước đầu đã có một vài khảo sát về môi trường lao động và một số bệnh tật thị giác ở một số công ty lắp ráp điện tử liên doanh với nước ngoài. Các kết quả khảo sát đã cho thấy công nhân làm việc trong các công ty lắp ráp điện tử có giảm thị lực và một số biến đổi thị giác rõ rệt [1]. Vì vậy tiến hành nghiên cứu với mục tiêu: Đánh giá thực trạng mắc bệnh mắt ở công nhân sản xuất linh kiện điện tử.

II. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và địa điểm nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: Công nhân làm việc trong hai nhà máy sản xuất lắp ráp linh kiện điện tử.

- Địa điểm nghiên cứu:

- + Nhà máy Micro Shine Vina
- + Nhà máy Jahwa Vina

Cỡ mẫu nghiên cứu để khám sức khoẻ, đánh giá tác hại đến thị lực của công nhân:

Dựa theo công thức tính cỡ mẫu ước lượng từ một tỷ lệ nghiên cứu trước. Theo nghiên cứu của Hà Huy Kỳ và CS, 1998, tỷ lệ giảm thị lực của công nhân lắp ráp điện tử là 6,93 - 14,28%, tỷ lệ bệnh về mắt là 4,95 - 19,04%. Chúng tôi lấy $p = 4,95$ để tính cỡ mẫu theo công thức tính cỡ mẫu:

$$n = Z^2 \cdot p \cdot q / (e)^2$$

Trong đó:

- p là tỷ lệ ước lượng công nhân mắc bệnh mắt = 4,95%

- $q = 1 - p = 95,05\%$

- Z^2 là hệ số tin cậy 95% = 1,96

- e là độ chính xác tuyệt đối = 0,02

Tính được số n cần khám cho công nhân sản xuất lắp ráp linh kiện điện tử là 451.

Thực tế nghiên cứu đã tiến hành:

Điều tra về các triệu chứng mắt, kích thích da và niêm mạc 602 đối tượng.

Đo khúc xạ kế tự động 658 đối tượng.

Khám bệnh mắt 860 đối tượng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Đánh giá cảm nhận chủ quan của đối tượng về căng thẳng mệt mỏi thị giác, kích thích niêm mạc bằng phương pháp phỏng vấn.

- Đo khúc xạ kế tự động (Auto Refractometer

Model AR - 600 của hãng NIDEX, Nhật): Công nhân ngồi từ cảm sát trán vào giá đỡ và mắt nhìn vào tiêu điểm trên màn hình ở vị trí giác mạc có hai vòng tròn đồng tâm và một điểm ngắm. Sau đó điều chỉnh điểm ngắm sao cho điểm này rõ nét nhất rồi bấm máy. Đo ít nhất ba lần mỗi lần không quá 3 giây, lấy kết quả trung bình của 3 lần đo.

- Khám mắt để phát hiện các bệnh mắt kèm theo.

III. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Điều tra về các triệu chứng mắt, kích thích da và niêm mạc

Kết quả ở Bảng 1 cho thấy: các triệu chứng cảm nhận về mắt có tỷ lệ cao ở nhóm SXLKĐT là nóng mắt 26,3%, ngứa đỏ mắt 34,7%, nhức mỏi mắt 65,2% và nhìn mờ 43,3%. Ngoài các triệu chứng về mắt, các triệu chứng kích thích da và niêm mạc cũng chiếm tỷ lệ cao như viêm chảy nước mũi 14,2%, hắt hơi ho khan 15,9%, khô môi 45,1%, khô da 36,3% và ngứa vùng mặt 11,2 %... Các triệu chứng kích thích da và niêm mạc trên có thể do điều kiện nhà xưởng kín, không thông thoáng và có sử dụng điều hoà nhiệt độ.

3.2. Kết quả đo khúc xạ kế tự động

Khi đo độ khúc xạ trên máy khúc xạ kế tự động thấy tỷ lệ bị tật khúc xạ hình cầu: cận thị chiếm phần lớn, tỷ lệ cận thị mắt phải 90,0%, mắt trái 87,4% trong đó phần lớn công nhân có tật khúc xạ cận thị ở mức nhẹ, còn mức trung bình, nặng chiếm tỷ lệ rất ít và mắt phải có xu hướng cận cao hơn mắt trái (Bảng 2).

Bảng 3 cho thấy: tỷ lệ tật khúc xạ loạn cận thị mắt phải 47,1%, mắt trái 46,6% phần lớn công nhân có tật khúc xạ loạn cận ở mức nhẹ, mức trung bình, nặng chiếm tỷ lệ rất ít và mắt phải cũng có xu hướng loạn cận cao hơn mắt trái.

Phương pháp đo khúc xạ kế tự động cho kết quả cận thị rất cao, điều này cũng phù hợp với thực tế khi đo khúc xạ kế tự động và phù hợp với nhiều nghiên cứu khác khi cho rằng đây là một

Bảng 1. Cảm nhận chủ quan của đối tượng về các triệu chứng mắt, kích thích da và niêm mạc (n=602)

Các đặc điểm	SL	%	Các đặc điểm	SL	%
Nóng mắt	158	26,3	Hắt hơi ho khan	96	15,9
Ngứa đỏ mắt	209	34,7	Khô họng	85	14,1
Chảy nước mắt	163	27,0	Đau họng	114	18,9
Sung mi mắt	46	7,6	Khó thở	67	11,1
Nhức mỏi mắt	393	65,2	Khô môi	272	45,1
Nhìn mờ	261	43,3	Khô da	219	36,3
Nhìn bất thường	73	12,2	Ngứa mặt	67	11,2
Ngứa mũi	80	13,3	Ngứa tay	41	6,8
Viêm chảy nước mũi	85	14,2	Sần da	23	3,8
Ngứa họng	60	10,0	Phát ban mặt	16	2,6
Khản họng	82	13,6	Phát ban tay	5	0,8

Bảng 2. Kết quả đo tật khúc xạ hình cầu bằng máy đo khúc xạ kế tự động (n=658)

Mức cận thị (Diop)	Thị lực mắt phải		Thị lực mắt trái	
	SL	%	n	%
Mức nhẹ: <-3,0D	578	87,8	565	85,9
Mức TB: -3,0- 6,0D	12	1,8	9	1,4
Mức nặng: > - 6,0D	2	0,3	1	0,2
Tổng	592	90,0	575	87,4

Bảng 3. Kết quả đo tật khúc xạ loạn thị bằng máy đo khúc xạ kế tự động (n=658)

Mức loạn cận (Diop)	Thị lực mắt phải		Thị lực mắt trái	
	SL	%	n	%
Mức nhẹ: < - 3,0D	307	46,7	306	46,5
Mức TB: - 3,0 - 6,0D	3	0,5	0	0,0
Mức nặng: > - 6,0D	0	0,0	0	0,0
Tổng	310	47,1	306	46,5

Kết quả nghiên cứu KHCVN

phương pháp sàng lọc ban đầu để kiểm tra xác định độ khúc xạ bằng những phương pháp khác.

Một nghiên cứu trên sinh viên hay sử dụng máy vi tính của Au Eong KG và CS, 1993 [2] trên 110.236 nam thanh niên thấy tỷ lệ cận thị 48,5% ở người gốc Trung Quốc, 34,7% người gốc Châu Âu (Eurasian), 30,4% người gốc Ấn Độ và 24,5% người Malaysia. Tại Thụy Điển, nghiên cứu 2.616 tân binh ở lứa tuổi 20 không sử dụng thuốc liệt điều tiết thấy tỷ lệ cận thị là 8,9% [3]. Như vậy, vấn đề cận thị ở các nhóm đối tượng khác nhau cũng khác nhau khá nhiều.

Một số tác giả nước ngoài sử dụng khúc xạ kế tự động để đánh giá tật khúc xạ. Kết quả nghiên cứu tật khúc xạ ở sinh viên y khoa Singapore [4] qua đo bằng máy khúc xạ kế tự động Topcon-Auto-Refractometer cho 128 sinh viên tuổi 20 - 22 (44% nữ và 56% nam) thấy 82% sinh viên mắc tật cận thị (myopic) và 72% là loạn thị (astigmatism).

Wu H.M. và cs [5] điều tra tại cộng đồng về tật khúc xạ trong nghiên cứu thuần tập trên 15.095 lính tân binh, sử dụng đo khúc xạ kế tự động có làm liệt cơ thể mi ở Singapore có tỷ lệ hiện mắc cận thị là 79,3%, và cận thị nặng là 13,1%, trong đó người gốc Trung Quốc có tỷ lệ cận thị cao nhất 82,2% với khoảng tin cậy 95% là 81,5 - 82,9%, và người gốc Ấn Độ 68,7%, gốc Mã Lai 65,0%. Như vậy, kết quả xác định tật cận thị được đo trên máy đo khúc xạ tự động của các tác giả nước ngoài nói trên khá gần và hơi thấp hơn so với kết quả nghiên cứu trên nhóm sản xuất linh kiện điện tử của chúng tôi.

Bảng 4. Kết quả khám bệnh mắt (n=860)

Một số bệnh mắt	Số lượng mắc	%
Sẹo giác mạc	3	0,3
Viêm kết mạc	15	1,7
Mộng mắt	2	0,2
Cộng/Trung bình	20	2,2

Nghiên cứu của Nguyễn Đức Anh [6] thực hiện đo mắt bằng máy đo khúc xạ tự động Inami GR-11 ở 640 mắt của 320 bệnh nhân tuổi từ 5 - 63 nhằm đánh giá hiệu quả lâm sàng của máy. Kết quả đo khúc xạ tự động (khúc xạ khách quan) cho thấy có 73,9% có loạn thị, 24,38% có tật khúc xạ cầu. Các kết quả trên cho thấy có sự chênh lệch đáng kể về công suất kính cầu, kính trụ và trục kính. Tác giả nhận định là đo khúc xạ tự động rất có giá trị định hướng sơ bộ về tật khúc xạ (cận, viễn), giúp phát hiện loạn thị nếu độ loạn thị rõ ràng và cho biết trục loạn thị tương đối chính xác. Nhận định này hoàn toàn phù hợp với các tác giả nước ngoài và với nghiên cứu của chúng tôi. Điều này cũng phù hợp với thực tế khi đo khúc xạ kế tự động và tương tự với nhiều nghiên cứu khác khi cho rằng đây là một phương pháp sàng lọc ban đầu để kiểm tra xác định độ khúc xạ bằng những phương pháp khác.

3.3. Kết quả khám mắt

Bảng 4 cho thấy ngoài các bệnh về tật khúc xạ, qua khám mắt còn phát hiện thêm một tỷ lệ nhỏ các bệnh như sẹo giác mạc, viêm kết mạc, mộng mắt, tương ứng là 0,3%, 1,7% và 0,2%.

IV. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

Thực trạng về triệu chứng và bệnh mắt ở công nhân sản xuất linh kiện điện tử cho thấy:

- Cảm nhận của đối tượng nghiên cứu về các triệu chứng mắt là: nóng mắt 26,3%, ngứa đỏ mắt 34,7%, nhức mỏi mắt 65,2% và nhìn mờ 43,3%.

- Bằng phương pháp đo khúc xạ kế tự động thấy rằng tỷ lệ công nhân cận thị mắt phải là 90,0% và mắt trái là 87,4%, trong đó chủ yếu là cận thị nhẹ (87,8% mắt phải và 85,9% mắt trái). Tỷ lệ loạn cận là 47,1% mắt phải và 46,5% mắt trái.

- Tỷ lệ công nhân bị một số bệnh mắt (sẹo kết mạc, viêm kết mạc và mộng mắt) là 2,2%, nhiều nhất là viêm kết mạc chiếm 1,7%.

Đề xuất:

- Đào tạo tập huấn cho người lao động về biện pháp dự phòng bệnh mắt ở công nhân sản xuất linh kiện điện tử [7].

- Thực hiện khám sức khỏe định kỳ để phát hiện sớm và điều trị các bệnh mắt dự phòng các biến chứng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Viện Khoa học Lao động và Xã hội (2018), "Toa đàm thúc đẩy việc làm bền vững tại các doanh nghiệp điện tử ở Việt Nam", <http://www.ilssa.org.vn/vi/news/toa-dam-thuc-day-viec-lam-ben-vung-tai-cac-doanh-nghiep-dien-tu-o-viet-nam-229>.

[2]. Au Eong KG, Tay TK, Lim MK (1993) "Race, Culture and Myopia in young Singaporean Males". Singapore Medical Journal 1993; 34:29-32.

[3]. Saw Seang-Mei, Katz Joanne, Schein Oliver .D, Chew Sek - Jein, and Chan Tat - Keong (1996), "Epidemiology of Myopia" Epidemiol Rev Vol.18, No.2, pp 51-56.

[4]. Y C Chow, B Dhillon, PTK Chew, SJ Chew (1990), "Refractive Error in Singapore Medical Students". Singapore Medical Journal 1990. Vol 31: 472-473.

[5]. Wu Hui-Min, Seet Benjamin, Yap Eric et al (2001), "Does Education Explain Ethnic Differences in Myopia Prevalence? A population-based Study of Young Adult Males in Singapore". Optom Vis Sci 2001; 78: 234-239.

[6]. Nguyễn Đức Anh (2001), "Đánh giá hiệu quả lâm sàng của máy đo khúc xạ tự động". Nội san nhãn khoa, số 4, 2001.

[7]. Cục Quản lý Môi trường Y tế (2017), "Những việc cần làm để nâng cao sức khỏe người lao động Việt Nam trong thời kỳ đổi mới", ihema.gov.vn/nhung-viec-can-lam-de-nang-cao-suc-khoe-nguoi-lao-dong-viet-nam-trong-thoi-ky-moi.html.



Ảnh sưu tầm. Nguồn: Internet

TÌNH HÌNH SỨC KHỎE NGƯỜI LAO ĐỘNG TRONG CÁC CƠ SỞ CHẾ BIẾN THỦY SẢN KHU VỰC MIỀN TRUNG DO PHƠI NHIỄM VỚI KHÍ CLO TRONG MÔI TRƯỜNG LAO ĐỘNG

Ths. Nguyễn Thị Thùy Trang¹, Bs. Phạm Thị Nhật Giang¹, Bs. Võ Nam Sơn²

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

2. Bệnh viện Gia Đình

Tóm tắt:

Nghiên cứu này nhằm đánh giá thực trạng sức khỏe của 401 người lao động phơi nhiễm với khí Clo trong môi trường làm việc tại 4 cơ sở chế biến thủy sản khu vực miền Trung. Kết quả nghiên cứu cho thấy có 34,2% trường hợp bị rối loạn thông khí hạn chế; 1,2% bị rối loạn thông khí tắc nghẽn và 4% có biến đổi chức năng hô hấp. Có mối tương quan giữa nồng độ Clo phơi nhiễm tại nơi làm việc và sức khỏe của đối tượng nghiên cứu (lâm sàng bệnh nghề nghiệp và chức năng hô hấp) ($p < 0,05$, $t = 1,97$), mối tương quan này là tương quan thuận chiều ($r > 0$). Do vậy, việc thực hiện các giải pháp nhằm giảm thiểu sự phơi nhiễm với khí Clo ở người lao động tại các cơ sở chế biến thủy sản thực sự cần thiết nhằm bảo vệ sức khỏe của người lao động.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vùng duyên hải ven biển miền Trung với lợi thế đường bờ biển dài và nguồn tài nguyên biển phong phú, đây là nơi tập trung số lượng lớn các cơ sở chế biến thủy sản xuất khẩu. Người lao động ở các cơ sở này phải làm việc trong môi trường chứa đựng nhiều yếu tố bất lợi do quy trình sản xuất, đặc thù lao động, gánh nặng và căng thẳng lao động. Môi trường lao động ngoài điều kiện vi khí hậu không thuận lợi như độ ẩm lớn, nhiệt độ thấp và kém thông thoáng do tốc độ lưu thông không khí thấp, người lao động còn tiếp xúc với các hóa chất độc hại thoát ra từ dung dịch sát trùng (Chlorine), trong đó nguy cơ phơi nhiễm với khí Clo là rất lớn. Theo phân loại độc tính của Clo về các mức tiếp xúc thì công nhân chế biến thủy

sản chỉ phơi nhiễm với Clo ở nồng độ thấp và chịu những ảnh hưởng về sức khỏe của tiếp xúc mạn tính.

Theo nghiên cứu của các nhà khoa học, khí Clo xâm nhập vào đường hô hấp, sẽ tiếp xúc với bề mặt dịch nhầy trong đường hô hấp, sau đó bị hidrat hóa thành HCl và HClO. Khí HCl và HClO sẽ phản ứng với các tế bào thượng bì đường hô hấp. Các gốc hydroxyl có thể hình thành thông qua các bậc cầu trung tính và thông qua sự rối loạn thứ cấp hoạt động của ty lạp thể. Cộng thêm sự xuất hiện của các gốc oxit nitrit (NO), peroxy nitrite (ONOO-). Tất cả các phản ứng trên đã gây ra các tổn thương đường hô hấp như phù, viêm, co thắt đường thở. Các tổn thương đường hô hấp do khí Clo gây ra thì không hồi

phục lại trạng thái và chức năng ban đầu sau điều trị [1]. Tiếp xúc nghề nghiệp với khí Clo có liên quan đến sự suy giảm có ý nghĩa thống kê trong các thông số của chức năng hô hấp cũng như tăng tỷ lệ mắc các triệu chứng hô hấp [3].

Ở nghiên cứu này, chúng tôi tập trung đánh giá kết quả khám lâm sàng nghề nghiệp và đo chức năng hô hấp của người lao động, đánh giá mối liên quan giữa phơi nhiễm khí Clo ở môi trường các cơ sở chế biến thủy sản ảnh hưởng đến sức khỏe người lao động. Qua đó, góp phần giúp cho người lao động và người sử dụng lao động các cơ sở chế biến thủy sản biết được những tác hại của tiếp xúc khí Clo đối với sức khỏe của con người.

II. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

401 Người lao động nhóm thường xuyên tiếp xúc trực tiếp với khí Clo trong môi trường lao động tại 4 cơ sở chế biến thủy sản khu vực miền Trung, được khám lâm sàng bệnh nghề nghiệp và đo chức năng hô hấp.

Môi trường lao động ở 4 cơ sở chế biến thủy sản ở khu vực miền Trung, được đo đặc khí Clo ở các vị trí công việc gồm: tiếp nhận nguyên liệu; sơ chế, tinh chế (Phân cỡ; Cân và xếp khuôn), vệ sinh, pha chế và KCS.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Khám lâm sàng bệnh nghề nghiệp theo hướng dẫn của các Thông tư số 15/2016/TT-BYT và 28/2016/TT-BYT của Bộ Y tế.

- Phương pháp đánh giá chức năng hoạt động của hệ hô hấp theo Thường quy kỹ thuật Sức khỏe nghề nghiệp và môi trường – Viện Sức khỏe nghề nghiệp và môi trường (Bộ Y tế) năm 2015 và Bảng phân loại của Sáng kiến toàn cầu về Bệnh phổi tắc nghẽn mãn tính (GOLD) cập nhật năm 2015.

Chức năng hô hấp được chia làm 4 nhóm: bình thường, rối loạn thông khí hạn chế, rối loạn thông khí tắc nghẽn và biến đổi chức

năng hô hấp. Rối loạn thông khí hạn chế được chia làm 3 nhóm: nhẹ, vừa, nặng. Rối loạn thông khí tắc nghẽn được chia làm 4 nhóm: nhẹ, vừa, nặng, rất nặng.

- Phương pháp khảo sát, đo đặc lấy mẫu và phân tích mẫu khí Clo trong không khí: Theo Thường quy kỹ thuật Sức khỏe nghề nghiệp và môi trường tập 1.

- Phương pháp đánh giá mối liên quan giữa phơi nhiễm khí Clo, đặc điểm cá nhân (tuổi đời, tuổi nghề) và sức khỏe người lao động:

Đánh giá mối liên quan giữa phơi nhiễm khí Clo, đặc điểm cá nhân (tuổi đời, tuổi nghề) và sức khỏe người lao động theo hệ số tương quan Pearson:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

r: Hệ số tương quan Pearson

x,y: Biến số (nồng độ khí Clo bị phơi nhiễm/tuổi đời/tuổi nghề, kết quả đo chức năng hô hấp/ lâm sàng hệ hô hấp)

n: Số lượng mẫu

Hệ số tương quan pearson (r) có ý nghĩa khi và chỉ khi mức ý nghĩa quan sát (sig.) nhỏ hơn mức ý nghĩa $\alpha = 5\%$ ($p < 0,05$).

Biến số sức khỏe người lao động bao gồm: lâm sàng bệnh nghề nghiệp và chức năng hô hấp. Trong đó:

Biến lâm sàng BNN được chia làm 2 nhóm: bình thường và bất thường (có các triệu chứng/bệnh về hô hấp).

Biến chức năng hô hấp được chia làm 5 mức độ: bình thường, nhẹ, vừa, nặng và biến đổi chức năng hô hấp (Dựa vào tiêu chuẩn của Viện Y học lao động và Vệ sinh môi trường 2002 và Bảng phân loại của Sáng kiến toàn cầu về Bệnh phổi tắc nghẽn mãn tính (GOLD) cập nhật năm 2015).

Kết quả nghiên cứu KHCN

Biến nồng độ Clo được chia làm 2 nhóm: nhóm 1 ($\leq 1,5\text{mg/m}^3$) và nhóm 2 ($> 1,5\text{mg/m}^3$) (Theo QCVN 03:2019/BYT của Bộ Y tế).

- Phương pháp xử lý số liệu: Số liệu được phân tích trên phần mềm Excel 2010 và SPSS 20.0 theo số lượng, tỷ lệ (%) và sử dụng phép kiểm định Chi Square để tìm mối liên quan giữa các biến số.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

3.1. Đặc điểm của đối tượng nghiên cứu

Theo số liệu tại Bảng 1: 20,4% đối tượng nghiên cứu là nam và 79,6% là nữ. Tỷ lệ giới tính ở nhóm tiếp xúc cũng khá phù hợp với tình hình thực tế khi phần lớn công nhân chế biến thủy sản là nữ. Tuổi đời của đối tượng nghiên cứu đều từ 18 tuổi trở lên, điều này hoàn toàn phù hợp với quy định về độ tuổi làm việc của Luật Lao động Việt Nam. Độ tuổi có tỷ lệ cao nhất là từ 40-49 với 38,9%. Phần lớn đối tượng có tuổi nghề từ 10-<15 năm (29,9%),

thấp nhất là nhóm tuổi nghề từ 15->20 năm (khoảng 12%).

3.2. Tình hình sức khỏe của đối tượng nghiên cứu

3.2.1. Kết quả khám lâm sàng nghề nghiệp

Bảng 2 cho thấy: Trong 401 người được khám lâm sàng bệnh nghề nghiệp, có 354 người có kết quả bình thường (88,3%); 47 người có các triệu chứng bất thường về đường hô hấp (47%); trong đó: 4 người có các triệu chứng hô hấp do thời tiết (1%); 7 người có triệu chứng khó thở hoặc thỉnh thoảng khó thở (1,7%); 2 người có triệu chứng tức ngực (0,5%); 28 người có tiền sử viêm phổi, viêm phế quản (7%); 3 người hen phế quản (0,7%); 3 người ho nhiều hơn 2 đợt/năm và bị 2 năm liên tục (0,7%). Các triệu chứng bất thường này cũng tương ứng với các kết quả nghiên cứu của một số nhà khoa học trong nước ở người lao động chế biến thủy sản tại Cần Thơ (2000-2007) [6], Huế (2010) [5], và Đà Nẵng (2015) [4].

Bảng 1. Đặc điểm của đối tượng nghiên cứu

Đặc điểm	Kết quả	Nhóm tiếp xúc	
		Số lượng (n)	Tỷ lệ (%)
Giới tính	Nam	82	20,4
	Nữ	319	79,6
Tuổi đời	18-29	88	21,9
	30-39	117	29,2
	40-49	156	38,9
	≥ 50	40	10,0
Tuổi nghề	< 5 năm	111	27,7
	5 - < 10 năm	73	18,2
	10 - < 15 năm	120	29,9
	15 - < 20 năm	48	12,0
	≥ 20 năm	49	12,2

Bảng 2. Kết quả khám lâm sàng nghề nghiệp

Lâm sàng BNN	Số lượng (n)	Tỷ lệ (%)
Bình thường	354	88,3
Có các triệu chứng hô hấp do thời tiết	4	1,0
Khó thở/ thỉnh thoảng khó thở	7	1,7
Tức ngực	2	0,5
Tiền sử viêm phổi, viêm phế quản	28	7,0
Hen phế quản	3	0,7
Ho nhiều hơn 2 đợt/năm và bị 2 năm liên tục	3	0,7
Tổng	401	100

3.2.2. Kết quả đo chức năng hô hấp

Bảng 3 cho thấy có 60,6% đối tượng nghiên cứu có kết quả đo chức năng hô hấp bình thường, tiếp theo là 34,2% đối tượng rối loạn thông khí hạn chế, 4% đối tượng có biến đổi chức năng hô hấp và 1,2% đối tượng rối loạn thông khí tắc nghẽn.

Nhóm tuổi đời có kết quả rối loạn thông khí lớn nhất là 40-49 tuổi chiếm tỷ lệ 37,2%; nhóm độ tuổi ≥ 50 có kết quả rối loạn thông khí tắc nghẽn lớn nhất với tỷ lệ 40%; 2 nhóm tuổi 18-29 và 40-49 có bị biến đổi chức năng hô hấp lớn nhất với tỷ lệ lần lượt là 50% và 43,7% (Bảng 4).

Nhóm tuổi nghề <5 năm có kết quả bị rối loạn thông khí hạn chế và biến đổi chức năng hô hấp lớn nhất chiếm tỷ lệ lần lượt là 32,2% và 43,8% (Bảng 5). Đây là một trong hai nhóm tuổi nghề có số lượng lao động lớn nhất được khảo sát.

Trong số những đối tượng rối loạn thông khí hạn chế (Bảng 6) thì phần lớn là ở mức độ nhẹ và vừa (50,4% và 48,9%). Rối loạn thông khí hạn chế mức độ nặng chỉ chiếm 0,7%. Trong số những trường hợp rối loạn thông khí tắc nghẽn, có 80% trường hợp rối loạn ở mức độ nhẹ và 20% đối tượng rối loạn ở mức độ vừa.

Hơn 80% trường hợp rối loạn thông khí hạn chế nằm ở hai bộ phận sơ chế, tinh chế và 100% trường hợp bị rối loạn thông khí tắc nghẽn đều thuộc các bộ phận này. Đây là hai bộ phận có số

lượng người lao động làm việc đông nhất trong tất cả các cơ sở chế biến thủy sản đã được khảo sát, đây cũng là các bộ phận mà người lao động thường xuyên tiếp xúc với khí Clo trong quá trình sản xuất. Trong các trường hợp bị rối loạn thông khí hạn chế ở bộ phận sơ chế: 18/40 người bị rối loạn thông khí ở mức độ nhẹ, 21/40 ở mức độ vừa và 1/40 ở mức độ nặng. Đối với bộ phận tinh chế: các trường hợp bị rối loạn thông khí hạn chế ở mức độ vừa và nhẹ đều là 35/70. 1/2 trường hợp bị rối loạn thông khí tắc nghẽn ở bộ phận sơ chế ở mức độ vừa, các trường hợp còn lại bị rối loạn thông khí tắc nghẽn ở bộ phận sơ chế và tinh chế đều ở mức độ nhẹ.

3.3. Mối liên quan giữa sức khỏe đối tượng nghiên cứu và đặc điểm cá nhân

Kết quả (Bảng 7) cho thấy có sự tương quan giữa lâm sàng bệnh hô hấp với tuổi đời và tuổi nghề của đối tượng nghiên cứu nhóm tiếp xúc ($p < 0,05$). Với hệ số tương quan Pearson $r > 0$, ta có mối tương quan này là tương quan thuận chiều, có nghĩa là khi tuổi đời với tuổi nghề tăng lên thì các triệu chứng lâm sàng bệnh hô hấp nghề nghiệp cũng tăng theo và ngược lại. Tuy nhiên, không nhận thấy mối tương quan giữa kết quả đo chức năng hô hấp của đối tượng nghiên cứu ở nhóm tiếp xúc và các đặc điểm cá nhân ($p > 0,05$). Như vậy sự suy giảm chức năng hô hấp thông qua kết quả đo chức năng hô hấp của người lao động không phụ thuộc vào tuổi đời và tuổi nghề của người lao động cao hay thấp.

Kết quả nghiên cứu KHCN

Bảng 3. Kết quả đo chức năng hô hấp

Chức năng hô hấp	Số lượng (n)	Tỷ lệ (%)
Bình thường	243	60,6
Rối loạn thông khí hạn chế	137	34,2
Rối loạn thông khí tắc nghẽn	5	1,2
Có biến đổi chức năng hô hấp	16	4,0
Tổng	401	100

Bảng 4. Kết quả đo chức năng hô hấp theo nhóm tuổi đời

Nhóm tuổi	18-29 SL (%)	30-39 SL (%)	40-49 SL (%)	≥ 50 SL (%)	Tổng cộng SL (%)
Rối loạn thông khí hạn chế	37 (27,0%)	32 (23,4%)	51 (37,2%)	17 (12,4%)	137 (100%)
Rối loạn thông khí tắc nghẽn	1 (20%)	1 (20%)	1 (20%)	2 (40%)	5 (100%)
Có biến đổi chức năng hô hấp	8 (50%)	1 (6,3%)	7 (43,7%)	0 (0%)	16 (100%)

* Ghi chú: SL: Số lượng

Bảng 5. Kết quả đo chức năng hô hấp theo nhóm tuổi nghề

Nhóm tuổi	<5 SL (%)	5-<10 SL (%)	10-<15 SL (%)	15-<20 SL (%)	≥ 20 SL (%)	Tổng cộng SL (%)
Rối loạn thông khí hạn chế	44 (32,2%)	26 (18,9%)	39 (28,5%)	14 (10,2%)	14 (10,2%)	137 (100%)
Rối loạn thông khí tắc nghẽn	1 (20%)	1 (20%)	1 (20%)	1 (20%)	1 (20%)	5 (100%)
Có biến đổi chức năng hô hấp	7 (43,8%)	4 (25,0%)	0 (0%)	1 (6,2%)	4 (25,0%)	16 (100%)

* Ghi chú: SL: Số lượng

Bảng 6. Mức độ rối loạn thông khí hạn chế và rối loạn thông khí tắc nghẽn

	Mức độ rối loạn thông khí hạn chế				Mức độ rối loạn thông khí tắc nghẽn		
	Nhẹ	Vừa	Nặng	Tổng	Nhẹ	Vừa	Tổng
Số lượng (n)	69	67	1	137	4	1	5
Tỷ lệ (%)	50,4	48,9	0,7	100	80,0	20,0	100

Bảng 7. Mối liên quan giữa sức khỏe đối tượng nghiên cứu ở nhóm tiếp xúc và đặc điểm cá nhân

Đặc điểm cá nhân	Tuổi đời		Tuổi nghề	
	r	p	r	p
Sức khỏe				
Triệu chứng lâm sàng Bệnh hô hấp	0,138	0,006	0,173	0,001
Chức năng hô hấp	-0,085	0,088	-0,087	0,082

3.4. Mối liên quan giữa sức khỏe của đối tượng nghiên cứu và nồng độ Clo phoi nhiễm tại nơi làm việc

Bảng 8. Mối liên quan giữa sức khỏe của đối tượng nghiên cứu và nồng độ Clo phoi nhiễm tại nơi làm việc

Sức khỏe	Nồng độ Clo	
	r	p
Triệu chứng lâm sàng Bệnh hô hấp	0,12	0,007
Chức năng hô hấp	0,11	0,035

Qua phân tích nhận thấy có sự tương quan giữa nồng độ Clo phoi nhiễm tại nơi làm việc và sức khỏe của đối tượng nghiên cứu (lâm sàng bệnh hô hấp nghề nghiệp và chức năng hô hấp), mối tương quan này có giá trị thống kê với ($p < 0,05$, $t = 1,97$). Với hệ số tương quan Pearson $r > 0$, ta có mối tương quan này là tương quan thuận chiều, có nghĩa khi nồng độ Clo phoi nhiễm tại nơi làm việc càng cao thì những bệnh, triệu chứng và rối loạn về chức năng hô hấp càng cao. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Neghab M, Amiri F, Soleimani E và Hosseini SY năm 2012.

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1 Kết luận

Người lao động có tiếp xúc với khí Clo ở các cơ sở chế biến thủy sản bị mắc các triệu chứng bất thường về hô hấp, bao gồm: khó thở hoặc

thình thoảng khó thở (1,7%); tức ngực (0,5%); viêm phổi, viêm phế quản (7%); hen phế quản (0,7%); ho nhiều hơn 2 đợt/năm và bị 2 năm liên tục (0,7%).

Người lao động có tiếp xúc với khí Clo ở các cơ sở chế biến thủy sản: có 34,2% trường hợp bị rối loạn thông khí hạn chế; 1,2% bị rối loạn thông khí tắc nghẽn và 4% có biến đổi chức năng hô hấp; có 80% trường hợp bị rối loạn thông khí hạn chế và 100% trường hợp bị rối loạn thông khí tắc nghẽn đều ở 2 bộ phận sơ chế và tinh chế.

Có mối tương quan giữa triệu chứng lâm sàng bệnh đường hô hấp của đối tượng nghiên cứu và tuổi nghề ($p < 0,05$). Không nhận thấy mối tương quan giữa kết quả đo chức năng hô hấp của đối tượng nghiên cứu và các đặc điểm cá nhân ($p > 0,05$).

Có mối tương quan giữa nồng độ Clo phoi nhiễm tại nơi làm việc và sức khỏe của đối tượng nghiên cứu (triệu chứng lâm sàng bệnh đường hô hấp và chức năng hô hấp) ($p < 0,05$; $t = 1,97$), mối tương quan này là tương quan thuận chiều.

4.2 Kiến nghị

Tại nơi làm việc của người lao động tiếp xúc trực tiếp với khí Clo: cần thực hiện các giải pháp nhằm giảm thiểu sự tiếp xúc của người lao động với khí Clo như sau:

- Tập huấn cho người lao động, đặc biệt là những người pha chế dung dịch Clo khử trùng tại các cơ sở về các quy trình thao tác chuẩn

Kết quả nghiên cứu KHCN

(SOP), về những kiến thức và tác động có hại của khí Clo trong môi trường làm việc đến sức khỏe. Từ đó, giúp người lao động hiểu biết và thực hành đúng trong việc pha chế.

- Sử dụng đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân trong khi làm việc để hạn chế sự tiếp xúc với khí Clo như mặt nạ phòng độc, khẩu trang, kính mắt, găng tay...

- Hằng năm tổ chức khám sức khỏe định kỳ và khám sức khỏe nghề nghiệp nhằm phát hiện sớm các biểu hiện và triệu chứng bất thường, từ đó giúp theo dõi, điều trị và bố trí công việc hợp lý hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Carl W. White, James G. Martin (2010), "Chlorine Gas Inhalation. Human clinical evidence of toxicity and experience in Animal Models", Proceedings of the American thoracic society, Vol 7, Page 257-263

[2]. Musah, Sadiatu (2013), "Repair of the airway epithelium after chlorineinduced injury",

Electronic Theses and Dissertations, Paper 1031.

[3]. Neghab M, Amiri F, Soleimani E, Hosseini SY (2016), "The effect of exposure to low levels of chlorine gas on the pulmonary function and symptoms in a Chloralkali Uni", J Res Health Sci., Winter, 16(1):41-5.

[4]. Phan Thị Thúy Chinh, Nguyễn Thúy Quỳnh, Trần Thị Thu Thủy, Phạm Công Tuấn (2015), "Thực trạng sức khỏe công nhân nữ của một nhà máy chế biến thủy sản, Đà Nẵng năm 2015", Tạp chí Y học dự phòng, Tập XXVI, số 11 (184) 2016, Trang 50.

[5]. Lê Văn Hoàn, Nguyễn Đình Sơn, Hồ Xuân Vũ, Hà Văn Hoàng, Hoàng Trọng Dạ Thảo, Trần Văn Khởi, Nguyễn Khoa Diệu Ny, "Nghiên cứu điều kiện lao động và tình hình sức khỏe bệnh tật của lao động nữ tại công ty cổ phần phát triển thủy sản Huế năm 2010", Trung tâm Y tế Dự phòng Thừa Thiên Huế.

[6]. "Công nhân chế biến thủy sản với nỗi lo bệnh tật", <http://vniosh.vn/antoanhoachat/details/id/2067/Cong-nhan-che-bien-thuy-hai-san-voi-noi-lo-benh-tat>.



Ảnh sưu tầm. Nguồn: Internet

ĐÁNH GIÁ TÌNH TRẠNG VIÊM PHẾ NANG DỊ ỨNG NGOẠI LAI Ở CÔNG NHÂN VÀ ĐỀ XUẤT CÁC TIÊU CHUẨN CHẨN ĐOÁN BỆNH NGHỀ NGHIỆP ĐƯỢC BẢO HIỂM TẠI VIỆT NAM

TS. BS. *Trịnh Hồng Lân, CN. Phan Thị Trúc Thủy, ThS. Vũ Thụy Bảo Kim*
Phân viện Khoa học An toàn Vệ sinh lao động và Bảo vệ môi trường miền Nam

Tóm tắt:

Bệnh viêm phế nang dị ứng ngoại lai (VPNDUNL) là một loại bệnh nghề nghiệp do tiếp xúc với dị nguyên có trong các loại bụi hữu cơ đã được Tổ chức Lao động Thế giới (ILO) đưa vào danh mục bệnh nghề nghiệp từ năm 2010. Tuy nhiên tại Việt Nam, loại bệnh nghề nghiệp này vẫn chưa được quan tâm nghiên cứu, đặc biệt là ở ngành có tiếp xúc với bụi hữu cơ như chế biến thức ăn chăn nuôi (CBTACN) và sản xuất đồ gỗ. Vì vậy, nghiên cứu của chúng tôi được thực hiện nhằm đánh giá tình trạng bệnh VPNDUNL ở người lao động ở hai ngành nghề này theo tiêu chuẩn ILO, từ đó đề xuất các tiêu chuẩn chẩn đoán bệnh VPNDUNL nhằm bổ sung vào danh mục bệnh nghề nghiệp được bảo hiểm tại Việt Nam.

I. MỞ ĐẦU

Bệnh viêm phế nang dị ứng ngoại lai là một loại bệnh nghề nghiệp do tiếp xúc với dị nguyên có trong các loại bụi hữu cơ. Các thể viêm phế nang dị ứng ngoại lai nghề nghiệp điển hình như bệnh phổi nông dân (Farmer's lung), Bagassosis,... Bệnh viêm phế nang dị ứng ngoại lai bao gồm hai thể cấp tính và mãn tính có thể tiến triển đến giai đoạn xơ phổi mô kẽ mạn tính nếu không có sự can thiệp và điều trị tích cực.

Kết quả nghiên cứu tại các đơn vị xay xát lúa gạo ở Malaysia về sức khỏe hô hấp ở những công nhân cho thấy các triệu chứng hô hấp như khó thở tức ngực và suy giảm chức năng hô hấp xuất hiện chiếm tỉ lệ là 34,9% và mức độ suy giảm chức năng hô hấp suy giảm có liên quan đến thời gian tiếp xúc. Điều này được dự báo là giai đoạn đầu của viêm phế nang dị ứng ngoại lai [4]. Một nghiên cứu khác tại Malaysia được

thực hiện trên công nhân tại các nhà máy sản xuất xay xát lúa gạo cũng cho thấy mối liên quan do tiếp xúc với bụi hữu cơ đến các bệnh viêm kích thích mãn tính trong đó có viêm phế nang dị ứng ngoại lai [3]. Ngoài ra, bệnh viêm phế nang dị ứng nghề nghiệp do phơi nhiễm với bụi gỗ được mô tả ở các công ty xưởng xẻ gỗ ở Thụy Điển, với tỉ lệ 5% -10% ở những người phơi nhiễm. Kết quả công bố cho thấy viêm phế quản dị ứng ngoài ngoại lai chủ yếu do hít phải các bào tử gây nhiễm nấm, nhưng bụi gỗ hít có thể có tác dụng đồng vận [2].

Cho đến nay, theo báo cáo về danh mục bệnh nghề nghiệp của Tổ chức Lao động Thế giới (ILO) 2010, VPNDUNL đã được đưa vào danh mục bệnh nghề nghiệp. Đối với các nước đã và đang phát triển như Anh, Phần Lan, Pháp, Trung Quốc, Ấn Độ, Philippines,... bệnh VPNDUNL cũng đã được đưa vào danh mục bệnh

Kết quả nghiên cứu KHCVN

ngành nghiệp được bảo hiểm cho người lao động. Tuy nhiên, cho đến nay tại Việt Nam, bệnh VPNDUNL cả thể cấp tính và mãn tính ở người lao động vẫn chưa được quan tâm nghiên cứu.

Mặc dù vai trò của hai ngành sản xuất đồ gỗ và sản xuất CBTACN là rất quan trọng trong nền kinh tế Việt Nam, với một lực lượng rất lớn người lao động đang tham gia lao động sản xuất, nhưng nhìn chung, cho đến nay, các nghiên cứu về VPNDUNL ở người lao động có liên quan đến công nghiệp CBTACN, đồ gỗ ở Việt Nam còn khá hạn chế.

Vì những lý do trên, nghiên cứu này rất cần thiết để có thể mô tả, đánh giá tình trạng bệnh VPNDUNL ở người lao động ngành CBTACN và sản xuất đồ gỗ. Đồng thời, kết quả nghiên cứu sẽ góp phần xây dựng các tiêu chuẩn chẩn đoán viêm phế nang dị ứng ngoại lai có liên quan đến nghề nghiệp để đưa vào danh mục bệnh nghề nghiệp được bảo hiểm ở nước ta.

Mục tiêu nghiên cứu:

1. Đánh giá tình trạng ô nhiễm bụi hữu cơ, vi sinh vật và bệnh VPNDUNL ở ngành CBTACN và sản xuất đồ gỗ.
2. Đề xuất các tiêu chuẩn chẩn đoán bệnh VPNDUNL tại Việt Nam.

II. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- **Đối tượng nghiên cứu:** 525 đối tượng ngành sản xuất gỗ và 408 đối tượng ngành chế biến thức ăn chăn nuôi (CBTACN) khu vực phía Nam.

- **Thiết kế nghiên cứu:** Nghiên cứu cắt ngang mô tả.

- Phương pháp nghiên cứu:

Đánh giá nồng độ bụi ngành gỗ và CBTACN (giới hạn đối với bụi toàn phần là $6\text{mg}/\text{m}^3$, bụi hô hấp là $3\text{mg}/\text{m}^3$ theo Thông tư 02/2019/TT-BYT), vi sinh vật và nấm mốc so sánh với Bộ Tài nguyên và Môi trường Singapore năm 1996 (giới hạn vi sinh vật và nấm mốc $<500\text{CFU}/1\text{m}^3$) trong môi trường làm việc.

Phòng vấn bằng bộ câu hỏi soạn sẵn về một

số thông tin cá nhân, đặc điểm nghề nghiệp và tình hình sức khỏe hô hấp của người lao động.

Thực hiện khám phát hiện tình trạng bệnh hô hấp của đối tượng tham gia nghiên cứu thông qua khám lâm sàng và đo chức năng hô hấp. Đồng thời thực hiện phản ứng miễn dịch IgG cho người lao động tham gia nghiên cứu. Đánh giá bệnh VPNDUNL dựa vào tiêu chuẩn chẩn đoán của ILO như sau:

- **Yếu tố tiếp xúc nghề nghiệp:** Trong quá trình lao động, người bệnh có tiếp xúc với bụi hữu cơ hoặc một loại hóa chất ở dạng khí dung. Đối tượng tiếp xúc 4 giờ đối với trường hợp cấp tính hoặc ≥ 1 năm đối với trường hợp mạn tính.

- **Khám lâm sàng:** Các triệu chứng xuất hiện trong bệnh viêm phế nang dị ứng ngoại lai như sự xuất hiện triệu chứng và trở nên trầm trọng hơn sau vài giờ tiếp xúc với kháng nguyên, và có thể xuất hiện các triệu chứng lâm sàng như thở khò khè, ho, khó thở; nghe phổi có thể có rale nhỏ.

- **X-quang phổi:** Có thể có biểu hiện hình ảnh bất thường, có sự thâm nhiễm phổi tương ứng với viêm phế nang dị ứng ngoại lai thể hiện trên phim X-quang phổi.

- **Đo chức năng hô hấp:** Nghiệm pháp này để phát hiện các bất thường do viêm phế nang dị ứng ngoại lai và để loại trừ bệnh lý phổi tắc nghẽn. Tuy nhiên đo chức năng hô hấp không được sử dụng như một biện pháp chẩn đoán phân biệt với các nguyên nhân gây bệnh phổi khác. Kết quả đo chức năng hô hấp nhận định theo Viện Y học lao động và Vệ sinh môi trường (2002) như sau:

Dạng rối loạn thông khí	%FEV1	%FVC	FEV1/FVC
Tắc nghẽn	$<80\%$	$\geq 80\%$	$<70\%$
Hạn chế	$\geq 80\%$ hoặc $<80\%$	$<80\%$	$\geq 70\%$
Hỗn hợp	$\geq 80\%$ hoặc $<80\%$	$<80\%$	$<70\%$
Bình thường	$\geq 80\%$	$\geq 80\%$	$\geq 70\%$

- **Miễn dịch học:** là phương pháp hữu hiệu trong chẩn đoán viêm phế nang dị ứng ngoại lai. Tiến hành xét nghiệm huyết thanh kết quả cho thấy hiện tượng kết tủa kháng nguyên ở phần lớn các trường hợp viêm phế nang dị ứng ngoại lai. Vì nấm nuôi cấy thu được khi quan trắc yếu tố vi sinh trong môi trường lao động trích xuất tạo dị nguyên sử dụng ở test miễn dịch.

III. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Môi trường lao động

- **Môi trường lao động ngành sản xuất đồ gỗ:**

Kết quả quan trắc nồng độ bụi toàn phần và bụi hô hấp (Bảng 1) cho thấy, vào mùa mưa, nồng độ bụi toàn phần và cả bụi hô hấp đều thấp hơn rõ rệt so với mùa khô. Tại thời điểm quan trắc nồng độ bụi cao nhất tập trung ở khu vực

chà nhám, phun sơn- verni, gia công tạo dáng sản phẩm và lắp ráp các sản phẩm gỗ. Tại một số điểm đo nồng độ bụi toàn phần cho thấy có những điểm đo có nồng độ vượt Tiêu chuẩn vệ sinh cho phép tới 9 lần (khu vực chà nhám, cưa cắt gỗ).

- **Môi trường lao động ngành chế biến thức ăn chăn nuôi:**

Kết quả quan trắc nồng độ bụi toàn phần và bụi hô hấp (Bảng 2) cho thấy, tại thời điểm nghiên cứu nồng độ bụi tại nơi làm việc đều đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh lao động cho phép. Nồng độ bụi cao nhất tập trung ở khu vực xay nghiền, sàng nguyên liệu thô, ép viên. Qua quá trình khảo sát chúng tôi nhận thấy dây chuyền sản xuất là đồng bộ, khép kín, có trang bị các thiết bị lọc bụi nên việc phát tán bụi ra môi trường sản xuất phần lớn đã được kiểm soát. Mặc dù nồng

Bảng 1. Nồng độ bụi tại các công ty sản xuất đồ gỗ

Chỉ tiêu	Số mẫu	Min-Max	Giá trị trung bình	Tỉ lệ mẫu không đạt TCVS (%)
Bụi toàn phần (mg/m³)				
Mùa khô	90	1,02 – 66,77	3,61	24,4
Mùa mưa	90	0,44 – 8,51	1,61	12,2
Bụi hô hấp (mg/m³)				
Mùa khô	90	0,218–22,29	0,81	11,1
Mùa mưa	90	0,21 – 4,54	0,81	7,8

Bảng 2. Nồng độ bụi hô hấp tại các công ty CBTACN

Chỉ tiêu	Số mẫu	Min-Max	Giá trị trung bình	Tỉ lệ mẫu không đạt TCVS (%)
Bụi toàn phần (mg/m³)				
Mùa khô	104	0,41 – 2,90	0,85	00
Mùa mưa	104	0,32 – 1,66	0,52	00
Bụi hô hấp (mg/m³)				
Mùa khô	104	0,22 – 1,95	0,58	00
Mùa mưa	104	0,12 – 0,83	0,36	00

Kết quả nghiên cứu KHCN

Bảng 3. Vi sinh vật tại môi trường lao động

Vị trí đo	Mùa	Nấm mốc (CFU/1m ³) GTLN-GTNN	Vi sinh vật (CFU/1m ³)
Công ty gỗ	Mùa khô	786-2359	1064-3407
	Mùa mưa	786-2512	1344-3407
Công ty CBTACN	Mùa khô	609-2768	2143-8435
	Mùa mưa	708-2791	2768-13681

độ bụi vẫn nằm trong tiêu chuẩn vệ sinh cho phép, nhưng tác hại của bụi thức ăn chăn nuôi vẫn hoàn toàn có thể tác động xấu tới sức khỏe hô hấp của người lao động vì trong bụi còn có thể chứa các vi sinh vật, ảnh hưởng đến một số người có cơ địa dị ứng với bụi ngũ cốc.

Tại Việt Nam không có tiêu chuẩn quy định về số lượng vi sinh vật trong không khí. Khi so sánh với Bộ Tài nguyên và Môi trường Singapore năm 1996, kết quả nồng độ vi sinh vật đều vượt TCCP (giới hạn vi sinh vật và nấm mốc <500CFU/1m³).

3.2. Bệnh lý hô hấp và mối liên quan đến nghề nghiệp của người lao động

- Ngành sản xuất đồ gỗ

Kết quả nghiên cứu (Bảng 4) cho thấy có mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa triệu chứng hô hấp và tuổi nghề của người lao động và vị trí làm việc của người lao động. Những người có tuổi nghề từ 3 – 5 năm có biểu hiện triệu chứng bệnh lý đường hô hấp cao hơn nhóm có tuổi nghề 1-<3 năm 3,67 lần. Những người làm ở bộ phận chà nhám, mộc máy, sơn, lắp ráp có biểu hiện triệu chứng bệnh lý đường hô hấp cao hơn nhóm sơ chế ($p<0,05$).

Kết quả nghiên cứu (Bảng 5) cho thấy có mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa biểu hiện có rối loạn chức năng hô hấp và các đặc điểm nghề nghiệp như tuổi nghề của người lao động và vị trí làm việc tại các phân xưởng. Tỷ lệ công nhân

nhóm có tuổi nghề 3 – 5 năm có rối loạn chức năng hô hấp cao hơn 2,56 lần nhóm có tuổi nghề từ 1-<3 năm, nhóm công nhân ở bộ phận mộc máy, chà nhám, sơn có tỉ lệ biểu hiện có rối loạn chức năng hô hấp cao hơn hẳn so với các bộ phận sơ chế.

- Ngành CBTACN:

Kết quả nghiên cứu (Bảng 6) cho thấy có mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa triệu chứng hô hấp và tuổi nghề của người lao động làm việc tại công ty chế biến TACN. Những công nhân có tuổi nghề từ 3 – 5 năm có triệu chứng bệnh lý đường hô hấp cao hơn 1,54 lần so với nhóm có tuổi nghề dưới 3 năm ($p<0,05$). Đối tượng làm việc tại bộ phận xay nghiền, sàng nguyên liệu có triệu chứng bệnh lý hô hấp cao hơn hẳn so với bộ phận tiếp liệu, có tỉ số chênh lệch mắc bệnh bằng 2,23 so với đối tượng làm việc tại bộ phận tiếp liệu với $p < 0,05$ (KTC 95% 1,62 – 4,94). Đối tượng làm việc tại bộ phận ép viên có tỉ số chênh lệch mắc bệnh bằng 1,6 so với đối tượng làm việc tại bộ phận tiếp liệu với $p < 0,05$ (KTC 95% 1,27 – 5,04).

Những công nhân có thâm niên nghề nghiệp trên 3 năm có biểu hiện rối loạn chức năng hô hấp cao hơn nhóm có tuổi nghề từ 1–3 năm 1,89 lần (Bảng 7). Tỷ lệ rối loạn chức năng hô hấp ở người làm việc tại bộ phận xay nghiền, sàng, ép viên cao hơn hẳn so với bộ phận tiếp liệu (32,7% và 25% so với 17,3%), sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$).

Bảng 4. Mối liên quan giữa triệu chứng hô hấp và đặc điểm nghề nghiệp của người lao động ngành sản xuất đồ gỗ (n=525)

Đặc điểm nghề nghiệp	Triệu chứng hô hấp		Giá trị p	OR (KTC 95%)
	Có (n=140)	Không (n=378)		
Tuổi nghề				
1-<3 năm	29 (20,0)	97 (80,0)		1
3-5 năm	105 (72,4)	97 (25,5)	<0,05	3,67 (2,42-4,08)
>5 năm	11 (7,6)	47 (92,4)	<0,05	0,33 (0,26-0,75)
Bộ phận				
Sơ chế	2 (1,4)	14 (3,7)		1
Sơn	54 (37,2)	124 (32,6)	<0,05	26,83 (21,26-29,75)
Mộc máy, Chà nhám	40 (26,8)	106 (27,9)	<0,05	20,36 (15,26-22,75)
Lắp ráp	6 (4,1)	30 (7,9)	<0,05	2,33 (1,26-3,75)
Kho	3 (2,1)	21 (5,5)	>0,05	1,03 (0,76-1,15)

Bảng 5. Mối liên quan giữa chức năng hô hấp và đặc điểm nghề nghiệp tại công ty sản xuất đồ gỗ (n=390)

Đặc điểm nghề nghiệp	Rối loạn chức năng hô hấp		Giá trị p	OR (KTC 95%)
	Có (n=80)	Không (n=310)		
Tuổi nghề				
1-<3 năm	20 (25,0)	82 (26,4)		1
3-5 năm	48 (60,0)	203 (65,5)	<0,05	2,56 (1,05 – 5,45)
>5 năm	12 (15,0)	25 (8,1)	>0,05	0,89 (0,54 – 1,25)
Bộ phận				
Sơ chế	5 (6,2)	11 (3,6)		1
Sơn	37 (46,2)	129 (41,6)	<0,05	7,12 (4,92 – 9,56)
Mộc máy, chà nhám	31 (38,8)	114 (47,7)	<0,05	6,89 (4,87 – 9,91)

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Bảng 6. Mối liên quan giữa triệu chứng hô hấp và đặc điểm nghề nghiệp của người lao động ngành chế biến TACN (n=408)

Đặc điểm nghề nghiệp	Triệu chứng hô hấp		Giá trị p	OR (KTC 95%)
	Có (n=115)	Không (n=293)		
Tuổi nghề				
Dưới 3 năm	42 (36,5)	81 (27,7)		1
Từ 3-5 năm	62 (53,9)	184 (62,8)	<0,05	1,54 (0,96 – 2,46)
Trên 5 năm	11 (9,6)	28 (9,6)	>0,05	1,16 (0,54 – 2,48)
Bộ phận				
Tiếp liệu	18 (15,6)	68 (23,2)		1
Xay nghiền, sàng	39 (35,7)	64 (21,8)	<0,05	2,23 (1,62 – 4,94)
Cân định lượng	16 (13,9)	52 (17,7)	<0,05	0,77 (0,71 – 3,41)
Ép viên	27 (23,5)	78 (26,6)	<0,05	1,60 (1,27 – 5,04)
Đóng gói	13 (11,3)	31 (10,6)	>0,05	0,83 (0,65 – 1,86)

Bảng 7. Mối liên quan giữa chức năng hô hấp và đặc điểm nghề nghiệp tại công ty chế biến TACN (n=408)

Đặc điểm nghề nghiệp	Rối loạn chức năng hô hấp		Giá trị p	OR (KTC 95%)
	Có (n=52)	Không (n=356)		
Tuổi nghề				
1-3 năm	18 (34,6)	105 (29,5)		1
>3 năm	34 (65,4)	251 (70,5)	<0,05	1,89 (1,33 – 4,63)
Bộ phận				
Tiếp liệu	9 (17,3)	51 (14,3)		1
Xay nghiền, sàng	17 (32,7)	118 (33,1)	<0,05	2,37 (1,93 – 4,61)
Cân định lượng	7 (13,5)	54 (15,2)	>0,05	1,12 (0,86 – 2,24)
Ép viên	13 (25,0)	96 (27,0)	<0,05	1,84 (1,06 – 3,24)
Đóng gói	6 (11,6)	37 (10,4)	>0,05	0,75 (0,56 – 2,24)

3.3. Test miễn dịch IgG

Phản ứng test IgG được thực hiện trên 548 mẫu huyết thanh người lao động. Kết quả cho thấy chứng dương phản ứng với kháng nguyên của *T. vulgaris* tạo vạch tua trong thạch. Trong đó có 7 ca có dương tính nhẹ (5 mẫu thuộc ngành sản xuất đồ gỗ và 2 mẫu thuộc ngành CBTACN), còn lại 541 huyết thanh người lao

động cho kết quả âm tính, nghĩa là không tạo đường tua với kháng nguyên trong thạch.

3.4. Kết quả khám phát hiện bệnh Viêm phế nang dị ứng ngoại lai

Kết quả khảo sát (Bảng 8) cho thấy có 1,3% người lao động trong ngành sản xuất đồ gỗ và chế biến TACN (Những ngành mà có công nhân

Bảng 8. Tỷ lệ hiện mắc bệnh Viêm phế nang dị ứng ngoại lai theo tiêu chuẩn ILO

STT	Tiêu chí	Ngành sản xuất đồ gỗ	Ngành CBTACN
1	Yếu tố tiếp xúc	Người lao động làm việc tại các cơ sở chế biến sản xuất đồ gỗ có tiếp xúc với các loại bụi hữu cơ, nấm mốc, vi sinh vật được phát hiện qua quan trắc môi trường	Người lao động làm việc tại các cơ sở CBTACN có tiếp xúc với các loại bụi hữu cơ, nấm mốc, vi sinh vật được phát hiện qua quan trắc môi trường
2	Khám lâm sàng	Đối tượng nghiên cứu được khám và phát hiện một số triệu chứng/bệnh đường hô hấp (Viêm phế quản, viêm mũi, họng,...). Một số triệu chứng hô hấp được khai thác thông qua phỏng vấn đối tượng nghiên cứu như ho, ho khạc đờm, tức ngực, khó thở, thở khò khè)	Đối tượng nghiên cứu được khám và phát hiện một số triệu chứng/bệnh đường hô hấp (Viêm phế quản, viêm mũi, họng,...). Một số triệu chứng hô hấp được khai thác thông qua phỏng vấn đối tượng nghiên cứu như ho, ho khạc đờm, tức ngực, khó thở, thở khò khè).
3	X quang phổi	Hiện tại chưa phát hiện các bất thường liên quan tương ứng với bệnh VPNDUNL trên các đối tượng nghiên cứu.	Hiện tại chưa phát hiện các bất thường liên quan tương ứng với bệnh VPNDUNL trên các đối tượng nghiên cứu.
4	Đo chức năng hô hấp	Phát hiện tình trạng rối loạn thông khí hạn chế trên 12,8% đối tượng ngành sản xuất đồ gỗ, rối loạn thông khí tắc nghẽn 1,8%, rối loạn thông khí hỗn hợp là 5,9%.	Phát hiện tình trạng rối loạn thông khí hạn chế trên 12,8% đối tượng ngành CBTACN.
5	Miễn dịch học	Xét nghiệm miễn dịch học trên các đối tượng có các dấu hiệu lâm sàng của tổn thương đường hô hấp (274 mẫu) phát hiện có 5 mẫu dương tính nhẹ.	Xét nghiệm miễn dịch học trên các đối tượng có các dấu hiệu lâm sàng của tổn thương đường hô hấp (274 mẫu) phát hiện có 2 mẫu dương tính nhẹ.

tiếp xúc nhiều với bụi hữu cơ) mắc bệnh VPNDUNL. Trong đó ngành sản xuất đồ gỗ có tỉ lệ 0,9%, cao hơn ngành sản xuất TACN (chỉ có 0,4%). Tỉ lệ này tương đương với bệnh VPNDUNL ở người nông dân qua một số nghiên cứu trên thế giới (khoảng trên dưới 0,5%) [1].

3.5. Tiêu chuẩn chẩn đoán bệnh VPNDUNL

Dựa vào kết quả nghiên cứu cùng với tiêu chuẩn chẩn đoán bệnh VPNDUNL của ILO, chúng tôi đề xuất tiêu chuẩn chẩn đoán bệnh VPNDUNL như sau:

STT	Tiêu chuẩn chẩn đoán
1	Tiền sử tiếp xúc với các loại bụi hữu cơ, vi sinh vật trong môi trường lao động
2	Quan trắc môi trường lao động có nồng độ vi sinh vật/nồng độ bụi vượt tiêu chuẩn cho phép
3	Khám lâm sàng có triệu chứng như thở khò khè, ho, khó thở; nghe phổi có thể có rale nổ
4	Có thể có hình ảnh bất thường trên phim X-quang
5	Có suy giảm chức năng hô hấp (rối loạn thông khí hạn chế, rối loạn thông khí tắc nghẽn, rối loạn thông khí hỗn hợp)
6	Dương tính khi thực hiện xét nghiệm miễn dịch học IgG

IV. KẾT LUẬN

Người lao động làm việc tại các cơ sở CBTACN và sản xuất đồ gỗ đều có tiếp xúc nghề nghiệp với bụi hữu cơ và vi sinh vật tại nơi làm việc. Các triệu chứng hô hấp và biểu hiện rối loạn chức năng hô hấp được phát hiện đều có mối liên quan có ý nghĩa thống kê với tuổi nghề và vị trí việc làm ($p < 0,05$). Thực hiện phản ứng miễn dịch IgG phát hiện có 7 ca có dương tính ở cả hai ngành nghề, tương ứng tỉ lệ mắc bệnh VPNDUNL là 1,3%. Các tiêu chuẩn chẩn đoán bệnh VPNDUNL theo ILO cần được áp dụng, đưa bệnh VPNDUNL vào danh sách bệnh nghề nghiệp được bảo hiểm ở Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Arya A., Roychoudhury K., Bredin CP. (2006) "Farmer's lung is now in decline", Irish medical journal, 99 (7), pp. 203-5.
- [2]. Belin L. "Sawmill alveolitis in Sweden", International archives of allergy and applied immunology, 82 (3-4), pp.440-3.
- [3]. Lim HH., Domala Z., Joginder S., Lee SH., Lim CS., Abu Bakar CM. (1984) "Rice millers' syndrome: a preliminary report", British journal of industrial medicine, 41 (4), pp. 445-9.
- [4]. Musa R., Naing L., Ahmad Z., Kamarul Y. (2000) "Respiratory health of rice millers in Kelantan, Malaysia", The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health, 31 (3), pp.575-8.

THỰC TRẠNG MÔI TRƯỜNG LAO ĐỘNG TRONG NGÀNH CHẾ BIẾN THỨC ĂN CHĂN NUÔI VÀ SẢN XUẤT ĐỒ GỖ CÓ ẢNH HƯỞNG ĐẾN SỨC KHỎE HÔ HẤP VÀ VIÊM PHẾ NANG DỊ ỨNG NGOẠI LAI Ở CÔNG NHÂN

TS.BS. Trịnh Hồng Lâm, CN. Phan Thị Trúc Thủy, ThS. Vũ Thụy Bảo Kim
Phân viện Khoa học An toàn Vệ sinh lao động và Bảo vệ môi trường miền Nam

Tóm tắt:

Theo báo cáo về danh mục bệnh nghề nghiệp của Tổ chức Lao động Thế giới (ILO) 2010, VPNDUNL đã được đưa vào danh mục bệnh nghề nghiệp. Tuy nhiên tại Việt Nam, các nghiên cứu về môi trường lao động và sức khỏe hô hấp nói chung, cũng như bệnh VPNDUNL nói riêng ở người lao động đặc biệt là ngành chế biến thức ăn chăn nuôi (CBTACN) và sản xuất đồ gỗ vẫn còn khá hạn chế. Nghiên cứu của chúng tôi thực hiện với mục tiêu đánh giá thực trạng môi trường lao động và bệnh VPNDUNL ở người lao động trong hai ngành nghề này. Kết quả nghiên cứu cho thấy một số chỉ tiêu ở các vị trí vượt tiêu chuẩn cho phép bao gồm nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió, nồng độ bụi. Nồng độ vi sinh vật và nấm mốc tại cả hai ngành nghề đều vượt trên 500 CFU/1m³. Có 1,3% người lao động trong cả hai ngành sản xuất đồ gỗ và CBTACN mắc bệnh VPNDUNL. Các doanh nghiệp cần có các biện pháp nhằm khuyến khích người lao động tuân thủ các biện pháp bảo hộ, đặc biệt là sử dụng khẩu trang. Ngoài ra, cần kiểm tra định kỳ các thiết bị thông gió và lọc bụi thường xuyên nhằm kiểm soát nồng độ bụi tại môi trường lao động.

I. MỞ ĐẦU

Bệnh viêm phế nang dị ứng ngoại lai (VPNDUNL) là một loại bệnh nghề nghiệp do tiếp xúc với dị nguyên có trong các loại bụi hữu cơ. Ở thể cấp tính, bệnh biểu hiện 6-8 giờ sau khi tiếp xúc với kháng nguyên. Các triệu chứng hay gặp bao gồm khó thở, ho khan và đôi khi sốt nhẹ. Trong khi đó, ở thể mãn tính, khi tiếp xúc với kháng nguyên lâu ngày, thì hiện tượng khó thở sẽ phát triển âm ỉ và có thể dẫn tới suy hô hấp, và khởi đầu là hiện tượng suy hô hấp biểu hiện có rối loạn hội chứng hạn chế, rồi tiến triển đến suy hô hấp với

rối loạn hội chứng tắc nghẽn. Bệnh sẽ diễn biến thành bệnh phổi mô kẽ mạn tính nếu không có sự can thiệp và điều trị tích cực.

Cho đến nay, theo báo cáo về danh mục bệnh nghề nghiệp của Tổ chức Lao động Thế giới (ILO) 2010, VPNDUNL đã được đưa vào danh mục bệnh nghề nghiệp. Đối với các nước đã và đang phát triển như Anh, Phần Lan, Pháp, Trung Quốc, Ấn Độ, Philippines,... bệnh VPNDUNL cũng đã được đưa vào danh mục bệnh nghề nghiệp được bảo hiểm cho người lao

Kết quả nghiên cứu KHCN

động. Tuy nhiên, cho đến nay tại Việt Nam, bệnh VPNDUNL cả thể cấp tính và mãn tính ở người lao động vẫn chưa được quan tâm nghiên cứu.

Mặc dù vai trò của hai ngành sản xuất đồ gỗ và CBTACN là rất quan trọng trong nền kinh tế Việt Nam, với một lực lượng rất lớn người lao động đang tham gia lao động sản xuất, nhưng nhìn chung, cho đến nay, các nghiên cứu về sức khỏe hô hấp cũng như VPNDUNL ở người lao động có liên quan đến công nghiệp CBTACN, đồ gỗ ở Việt Nam còn khá hạn chế.

Vì những lý do trên, nghiên cứu này rất cần thiết để có thể mô tả, đánh giá thực trạng tiếp xúc bụi hữu cơ và các tác nhân vi sinh vật cũng như tình trạng sức khỏe hô hấp và bệnh VPNDUNL ở người lao động ngành CBTACN và sản xuất đồ gỗ.

Mục tiêu nghiên cứu: Đánh giá thực trạng môi trường lao động và bệnh VPNDUNL ở người lao động ngành chế biến thức ăn chăn nuôi và sản xuất đồ gỗ.

II. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu: 525 đối tượng ngành sản xuất gỗ và 408 đối tượng ngành chế biến thức ăn chăn nuôi khu vực phía Nam.

Thiết kế nghiên cứu: Nghiên cứu cắt ngang mô tả.

Phương pháp nghiên cứu:

Thực hiện đo đạc và phân tích các chỉ tiêu môi trường lao động trong quá trình sản xuất. Các chỉ tiêu bao gồm nồng độ bụi (TT 02/2019/TT-BYT), vi khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió theo TT 26/2016/TT-BYT), vi sinh vật và nấm mốc so sánh với Bộ Tài nguyên và Môi trường Singapore năm 1996 (giới hạn vi sinh vật và nấm mốc <500 CFU/1m³).

Phỏng vấn bằng bộ câu hỏi soạn sẵn về một số thông tin cá nhân, đặc điểm nghề nghiệp và tình hình sức khỏe hô hấp của người lao động.

Khám lâm sàng cơ quan hô hấp, test miễn dịch học với IgG cho dị nguyên vi khuẩn và nấm ở người lao động tham gia nghiên cứu. Test miễn dịch này là phương pháp hữu hiệu trong chẩn đoán VPNDUNL. Đánh giá bệnh VPNDUNL dựa vào tiêu chuẩn chẩn đoán của ILO:

- **Yếu tố tiếp xúc nghề nghiệp:** Trong quá trình lao động, người bệnh có tiếp xúc với bụi hữu cơ hoặc một loại hóa chất ở dạng khí dung. Đối tượng tiếp xúc 4 giờ đối với trường hợp cấp tính hoặc ≥ 1 năm đối với trường hợp mạn tính.

- **Khám lâm sàng:** Các triệu chứng xuất hiện trong bệnh viêm phế nang dị ứng ngoại lai như sự xuất hiện triệu chứng và trở nên trầm trọng hơn sau vài giờ tiếp xúc với kháng nguyên, và có thể xuất hiện các triệu chứng lâm sàng như thở khó khè, ho, khó thở; nghe phổi có thể có rale nhỏ.

- **X-quang phổi:** Có thể có biểu hiện hình ảnh bất thường, có sự thâm nhiễm phổi tương ứng với viêm phế nang dị ứng ngoại lai thể hiện trên phim X-quang phổi.

- **Đo chức năng hô hấp:** Nghiệm pháp này để phát hiện các bất thường do viêm phế nang dị ứng ngoại lai và để loại trừ bệnh lý phổi tắc nghẽn. Tuy nhiên đo chức năng hô hấp không được sử dụng như một biện pháp chẩn đoán phân biệt với các nguyên nhân gây bệnh phổi khác. Kết quả đo chức năng hô hấp nhận định theo Viện Y học lao động và Vệ sinh môi trường (2002) như sau:

Dạng rối loạn thông khí	%FEV1	%FVC	FEV1/FVC
Tắc nghẽn	<80%	$\geq 80\%$	<70%
Hạn chế	$\geq 80\%$ hoặc <80%	<80%	$\geq 70\%$
Hỗn hợp	$\geq 80\%$ hoặc <80%	<80%	<70%
Bình thường	$\geq 80\%$	$\geq 80\%$	$\geq 70\%$

- **Miễn dịch học:** là phương pháp hữu hiệu trong chẩn đoán viêm phế nang dị ứng ngoại lai. Tiến hành xét nghiệm huyết thanh, kết quả cho thấy hiện tượng kết tủa kháng nguyên ở phần lớn các trường hợp viêm phế nang dị ứng ngoại lai. Vi nấm nuôi cấy thu được khi quan trắc yếu tố vi sinh trong môi trường lao động trích xuất tạo dị nguyên sử dụng ở test miễn dịch.

III. CÁC KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU CHÍNH

3.1. Vi khí hậu và nồng độ bụi

Theo Bảng 1 và 2 nhiệt độ một số điểm đo không đạt tiêu chuẩn vệ sinh (TCVS) cho phép. Tuy nhiên, do tính chất khí hậu tại khu vực phía Nam nên tại khu vực các công ty được chọn (Tp.HCM, Bình Dương) đều có mức nhiệt độ trung bình rất cao. Nhiệt độ giữa mùa khô và mùa mưa có sự chênh lệch.

Nhiệt độ trung bình đo đạc tại nghiên cứu này có giá trị tương đương với nghiên cứu tại xưởng cưa gỗ cao su tại Thái Lan (2009) với mức nhiệt 31,4°C. Người lao động tại các cơ sở sản xuất ở nghiên cứu của chúng tôi làm việc với dây chuyền sản xuất công nghệ tự động hóa là chủ yếu. Bên cạnh đó, các loại máy móc được bao bọc bởi các vật liệu hạn chế thất thoát nhiệt nên nguồn nhiệt dư phát sinh ra môi trường xung quanh làm ảnh hưởng sức khỏe công nhân là không đáng kể.

Độ ẩm là yếu tố liên quan mật thiết với nhiệt độ. Độ ẩm không đạt chuẩn trong môi trường làm việc cũng có thể gây khó chịu cho người lao động, đặc biệt ở khu vực ẩm ướt [2], [3]. Độ ẩm đo đạc tại các công ty phần lớn đều đạt TCVS cho phép. Độ ẩm tại các công ty tại mùa mưa cao hơn mùa khô. Bên cạnh đó, tốc độ gió đo đạc được đa số đều đạt TCVS cho phép.

Bảng 1. Vi khí hậu và nồng độ bụi tại môi trường lao động ngành sản xuất đồ gỗ

Chỉ tiêu	Số mẫu	Min-Max	Giá trị trung bình	Tỉ lệ mẫu không đạt TCVS (%)
Nhiệt độ (°C)				
Mùa khô	120	30,1 - 41,2	31,7	20,8
Mùa mưa	120	29,2 - 33,6	31,2	11,7
Độ ẩm (%)				
Mùa khô	120	53,5 - 63,3	60,3	00
Mùa mưa	120	60,4 - 78,2	65,6	00
Tốc độ gió (m/s)				
Mùa khô	120	0,18 - 1,30	0,46	1,7
Mùa mưa	120	0,10 - 1,32	0,36	5,8
Bụi toàn phần (mg/m³)				
Mùa khô	90	1,02 - 66,77	3,61	24,4
Mùa mưa	90	0,44 - 8,51	1,61	12,2
Bụi hô hấp (mg/m³)				
Mùa khô	90	0,218 - 22,29	0,81	11,1
Mùa mưa	90	0,21 - 4,54	0,81	7,8

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Bảng 2. Vi khí hậu và nồng độ bụi tại môi trường lao động ngành CBTCVN

Chỉ tiêu	Số mẫu	Min-Max	Giá trị trung bình	Tỉ lệ mẫu không đạt TCVS (%)
Nhiệt độ (°C)				
Mùa khô	140	27,7 – 35,3	31,8	20,7
Mùa mưa	140	27,0 – 32,8	31,3	10,0
Độ ẩm (%)				
Mùa khô	140	41,5 – 60,5	52,3	00
Mùa mưa	140	60,2 – 68,7	62,3	00
Tốc độ gió (m/s)				
Mùa khô	140	0,12 - 0,46	0,28	4,3
Mùa mưa	140	0,04 – 1,24	0,36	2,9
Bụi toàn phần (mg/m³)				
Mùa khô	104	0,41 – 2,90	0,85	00
Mùa mưa	104	0,32 – 1,66	0,52	00
Bụi hô hấp (mg/m³)				
Mùa khô	104	0,22 – 1,95	0,58	00
Mùa mưa	104	0,12 – 0,83	0,36	00

Tại một số điểm đo ở ngành sản xuất đồ gỗ cho thấy nồng độ bụi toàn phần rất cao, vượt TCVSQP tới 9 lần (khu vực chà nhám, cưa cắt gỗ). Còn tại cơ sở chế biến thức ăn chăn nuôi qua khảo sát cho thấy, người lao động chủ yếu thao tác tại các vị trí điều khiển trên dây chuyền tự động nên việc phát tán bụi ra môi trường sản xuất phần lớn đã được kiểm soát.

3.2. Vi sinh vật tại môi trường lao động

Tại Việt Nam không có tiêu chuẩn quy định về số lượng vi sinh vật trong không khí. Khi so sánh với Bộ Tài nguyên và Môi trường Singapore năm 1996, kết quả nồng độ vi sinh vật đều vượt TCCP (giới hạn vi sinh vật và nấm mốc < 500 CFU/1m³).

Các loại vi sinh vật điển hình trong những cơ sở chế biến thức ăn bao gồm vi khuẩn thuộc chi Micrococcus, Staphylococcus, Moraxella và Bacillus, cũng như nấm mốc của các chi

Bảng 3. Vi sinh vật tại môi trường lao động

Vị trí đo	Mùa	Nấm mốc (CFU/1m ³) min-max	Vi sinh vật (CFU/1m ³)
Công ty gỗ	Mùa khô	786-2359	1064-3407
	Mùa mưa	786-2512	1344-3407
Công ty CBTCVN	Mùa khô	609-2768	2143-8435
	Mùa mưa	708-2791	2768-13681

Penicillium, Cladosporium, Alternaria và Fusarium [4]. Năm 1994, Phân viện Bảo hộ lao động TP.HCM thực hiện nghiên cứu trên công nhân ngành xây xát lương thực cho thấy tình trạng ô nhiễm vi sinh vật, nấm mốc rất cao. Đặc biệt, có sự hiện diện của Mycropoly spora faeni và một số loại nấm mốc Actinomyces nhiệt

(Thermophilic actinomycetes) trong mẫu không khí [1]. Ô nhiễm vi sinh vật có thể gây ra các vấn đề sức khỏe của người lao động như dị ứng, suy giảm các chức năng của hệ hô hấp, miễn dịch, thần kinh,... Việc theo dõi ô nhiễm vi sinh vật trong không khí và các bề mặt là rất cần thiết. Các tác nhân sinh học trong không khí tại nơi làm việc có thể được lắng đọng trên các bề mặt, tạo điều kiện cho sự tăng sinh và khuếch tán của vi sinh vật trong môi trường.

3.3. Sức khỏe hô hấp và các yếu tố liên quan

- Ngành sản xuất đồ gỗ

Kết quả nghiên cứu tại Bảng 4 cho thấy có mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa biểu hiện rối loạn chức năng hô hấp (CNHH) và các đặc điểm nghề nghiệp như tuổi nghề của người lao động và vị trí làm việc tại các phân xưởng. Tỷ lệ công nhân nhóm có tuổi nghề 3 – 5 năm có rối loạn CNHH cao hơn 2,56 lần nhóm có tuổi nghề từ 1-<3 năm, nhóm công nhân ở bộ phận mộc máy, chà nhám, sơn có tỷ lệ biểu hiện rối loạn chức năng hô hấp cao hơn hẳn so với các bộ phận sơ chế.

Kết quả nghiên cứu tại Bảng 5 cho thấy có mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa triệu chứng hô hấp và tuổi nghề của người lao động và vị trí làm việc của người lao động. Những người có tuổi nghề từ 3 – 5 năm có biểu hiện triệu chứng bệnh lý đường hô hấp cao hơn nhóm có tuổi nghề 1-<3 năm 3,67 lần. Những người làm ở bộ phận chà nhám, mộc máy, sơn, lắp ráp có biểu hiện triệu chứng bệnh lý đường hô hấp cao hơn nhóm sơ chế ($p<0,05$).

- Ngành chế biến thức ăn chăn nuôi

Kết quả nghiên cứu tại Bảng 6 của chúng tôi cho thấy có mối liên quan có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$) giữa rối loạn chức năng hô hấp và tuổi nghề của người lao động. Những công nhân có thâm niên nghề nghiệp trên 3 năm có biểu hiện rối loạn chức năng hô hấp cao hơn nhóm có tuổi nghề từ 1-3 năm 1,89 lần.

Có sự khác biệt rõ ràng giữa tỷ lệ công nhân có biểu hiện rối loạn CNHH làm việc ở bộ phận xay nghiền, sàng, ép viên cao hơn hẳn so với bộ phận tiếp liệu (32,7% và 25% so với 17,3%), sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$).

Bảng 4. Rối loạn chức năng hô hấp và đặc điểm nghề nghiệp của người lao động ngành sản xuất đồ gỗ

Đặc điểm nghề nghiệp	Rối loạn chức năng hô hấp		Giá trị p	OR (KTC 95%)
	Có (n=80)	Không (n=310)		
Tuổi nghề				
1-<3 năm	20 (25,0)	82 (26,4)		1
3-5 năm	48 (60,0)	203 (65,5)	<0,05	2,56 (1,05 – 5,45)
>5 năm	12 (15,0)	25 (8,1)	>0,05	0,89 (0,54 – 1,25)
Bộ phận				
Sơ chế	5 (6,2)	11 (3,6)		1
Sơn	37 (46,2)	129 (41,6)	<0,05	7,12 (4,92 – 9,56)
Mộc máy, chà nhám	31 (38,8)	114 (47,7)	<0,05	6,89 (4,87 – 9,91)

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Bảng 5. Triệu chứng hô hấp và đặc điểm nghề nghiệp của người lao động ngành sản xuất đồ gỗ

Đặc điểm nghề nghiệp	Triệu chứng hô hấp		Giá trị p	OR (KTC 95%)
	Có (n=140)	Không (n=378)		
Tuổi nghề				
1-<3 năm	29 (20,0)	97 (80,0)		1
3-5 năm	105 (72,4)	97 (25,5)	<0,05	3,67 (2,42-4,08)
>5 năm	11 (7,6)	47 (92,4)	<0,05	0,33 (0,26-0,75)
Bộ phận				
Sơ chế	2 (1,4)	14 (3,7)		1
Sơn	54 (37,2)	124 (32,6)	<0,05	26,83 (21,26-29,75)
Mộc máy, Chà nhám	40 (26,8)	106 (27,9)	<0,05	20,36 (15,26-22,75)
Lắp ráp	6 (4,1)	30 (7,9)	<0,05	2,33 (1,26-3,75)
Kho	3 (2,1)	21 (5,5)	>0,05	1,03 (0,76-1,15)

Bảng 6. Tỷ lệ hiện mắc các bệnh lý đường hô hấp ở người lao động ngành CBTACN

Đặc điểm nghề nghiệp	Rối loạn chức năng hô hấp		Giá trị p	OR (KTC 95%)
	Có (n=52)	Không (n=356)		
Tuổi nghề				
1-3 năm	18 (34,6)	105 (29,5)		1
>3 năm	34 (65,4)	251 (70,5)	<0,05	1,89 (1,33 - 4,63)
Bộ phận				
Tiếp liệu	9 (17,3)	51 (14,3)		1
Xay nghiền, sàng	17 (32,7)	118 (33,1)	<0,05	2,37 (1,93 - 4,61)
Cân định lượng	7 (13,5)	54 (15,2)	>0,05	1,12 (0,86 - 2,24)
Ép viên	13 (25,0)	96 (27,0)	<0,05	1,84 (1,06 - 3,24)
Đóng gói	6 (11,6)	37 (10,4)	>0,05	0,75 (0,56 - 2,24)

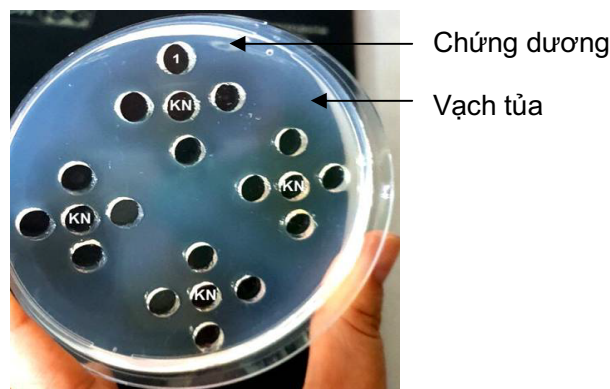
Bảng 7. Triệu chứng hô hấp và đặc điểm nghề nghiệp của người lao động ngành CBTACN

Đặc điểm nghề nghiệp	Triệu chứng hô hấp		Giá trị p	OR (KTC 95%)
	Có (n=115)	Không (n=293)		
Tuổi nghề				
Dưới 3 năm	42 (36,5)	81 (27,7)		1
Từ 3-5 năm	62 (53,9)	184 (62,8)	<0,05	1,54 (0,96 – 2,46)
Trên 5 năm	11 (9,6)	28 (9,6)	>0,05	1,16 (0,54 – 2,48)
Bộ phận				
Tiếp liệu	18 (15,6)	68 (23,2)		1
Xay nghiền, sàng	39 (35,7)	64 (21,8)	<0,05	2,23 (1,62 – 4,94)
Cân định lượng	16 (13,9)	52 (17,7)	<0,05	0,77 (0,71 – 3,41)
Ép viên	27 (23,5)	78 (26,6)	<0,05	1,60 (1,27 – 5,04)
Đóng gói	13 (11,3)	31 (10,6)	>0,05	0,83 (0,65 – 1,86)

Kết quả nghiên cứu tại Bảng 7 cho thấy những công nhân có tuổi nghề từ 3 – 5 năm có triệu chứng bệnh lý đường hô hấp cao hơn 1,54 lần so với nhóm có tuổi nghề dưới 3 năm ($p < 0,05$). Đối tượng làm việc tại bộ phận xay nghiền, sàng nguyên liệu có triệu chứng bệnh lý hô hấp cao hơn hẳn so với bộ phận tiếp liệu, có tỉ số số chênh mắc bệnh bằng 2,23 so với đối tượng làm việc tại bộ phận tiếp liệu với $p < 0,05$ (KTC 95% 1,62 – 4,94). Đối tượng làm việc tại bộ phận ép viên có tỉ số số chênh mắc bệnh bằng 1,6 so với đối tượng làm việc tại bộ phận tiếp liệu với $p < 0,05$ (KTC 95% 1,27 – 5,04). Tỷ lệ công nhân ở các bộ phận cân định lượng và đóng gói sản phẩm có triệu chứng bệnh lý đường hô hấp ít hơn tuy nhiên không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với những người ở bộ phận tiếp liệu ($p > 0,05$).

3.4. Test miễn dịch IgG

Phản ứng test IgG được thực hiện trên 548 mẫu huyết thanh người lao động. Trong đĩa petri, cho kháng nguyên vào giếng trung tâm,



Hình 1. Phản ứng test IgG giữa kháng nguyên *T. vulgaris*, huyết thanh người lao động và chứng dương

giếng số 1 chứa chứng dương và các giếng còn lại chứa huyết thanh người lao động.

Kết quả cho thấy chứng dương phản ứng với kháng nguyên của *T. vulgaris* tạo vạch tựa trong thạch. Trong đó có 7 ca có dương tính nhẹ (5 mẫu thuộc ngành sản xuất đồ gỗ và 2 mẫu thuộc

Kết quả nghiên cứu KHCV

ngành CBTACN), còn lại 541 huyết thanh người lao động cho kết quả âm tính, nghĩa là không tạo đường tủa với kháng nguyên trong thạch (Hình 1). Đây là phương pháp hữu hiệu chẩn đoán người lao động mắc bệnh VPNDUNL.

3.5. Tỷ lệ hiện mắc bệnh Viêm phế nang dị ứng ngoại lai

Bảng 8. Tỷ lệ hiện mắc bệnh Viêm phế nang dị ứng ngoại lai

TT	Bệnh VPNDUNL	Số lượng	Tỷ lệ %
01	Ngành sản xuất chế biến gỗ	05	0,9
02	Ngành sản xuất TACN	02	0,4
Tổng cộng		07	1,3

Kết quả khảo sát cho thấy có 07 người lao động có biến đổi trên xét nghiệm miễn dịch IgG, tương ứng 1,3% người lao động trong ngành sản xuất đồ gỗ và CBTACN (những ngành mà có công nhân tiếp xúc nhiều với bụi hữu cơ) mắc bệnh VPNDUNL. Trong đó ngành sản xuất đồ gỗ có tỷ lệ 0,9%, cao hơn ngành sản xuất TACN (chỉ có 0,4%). Tỷ lệ này cũng thấp tương đương với bệnh VPNDUNL ở người nông dân qua một số nghiên cứu trên thế giới (khoảng trên dưới 0,5%) [5].

IV. KẾT LUẬN

Người lao động làm việc tại cơ sở CBTACN và sản xuất đồ gỗ có phơi nhiễm với nồng độ vi sinh vật đều vượt 500 CFU/1m³. Nồng độ bụi toàn phần và bụi hô hấp một số vị trí ở cả hai ngành vượt TCCP.

Có mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa các triệu chứng hô hấp, biểu hiện rối loạn chức

năng hô hấp và tuổi nghề, vị trí làm việc của người lao động ($p < 0,05$) ở cả ngành CBTACN và sản xuất đồ gỗ.

Phản ứng miễn dịch IgG phát hiện có 7 ca có dương tính ở cả hai ngành nghề. Tỷ lệ mắc bệnh VPNDUNL là 1,3% trong nghiên cứu này.

Các doanh nghiệp cần có các biện pháp nhằm khuyến khích người lao động tuân thủ các biện pháp bảo hộ, đặc biệt là sử dụng khẩu trang. Ngoài ra, cần kiểm tra định kỳ các thiết bị thông gió và lọc bụi thường xuyên nhằm kiểm soát nồng độ bụi tại môi trường lao động.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Minh Tâm (1994) "Nghiên cứu ảnh hưởng của bụi ngũ cốc đến sức khỏe công nhân ngành xay lát lương thực. Đề xuất biện pháp phòng chống".
- [2]. E. Somanathan, R. Somanathan, A. Sudarshan, M. Tewari (2014) "The impact of temperature on productivity and labor supply: Evidence from Indian manufacturing", Discussion paper in Economics, pp.10-14.
- [3]. Amal Kanti Deb, Manjushree Chowdhury, Md. Israil Hossain, Md. Rayhan Sarker (2018) "Assessment of Noise, Temperature, Light Intensity And Their Impacts on Workers In Footwear And Leather Products Industries of Bangladesh", IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology, 12 (3), pp.25-31.
- [4]. Ellerbroek L. (1997) "Airborne microflora in poultry slaughtering establishments", Food Microbiology, 14, pp.527-531.
- [5]. Arya A., Roychoudhury K., Bredin CP. (2006) "Farmer's lung is now in decline", Irish medical journal, 99 (7), pp. 203-5.

ĐÁNH GIÁ CHỈ SỐ RỦI RO SỨC KHỎE DO TIẾP XÚC VỚI KHÍ H₂S CỦA NGƯỜI LAO ĐỘNG LÀM VIỆC Ở CÔNG TY THOÁT NƯỚC VÀ XỬ LÝ NƯỚC THẢI TẠI THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

Nguyễn Thành Trung, Trần Thị Kim Anh

Phân viện Khoa học An toàn Vệ sinh lao động và Bảo vệ môi trường Miền Trung

Tóm tắt:

Qua nghiên cứu khảo sát, quan trắc về mức độ tiếp xúc của người lao động đối với khí H₂S và đánh giá chỉ số rủi ro sức khỏe tại vị trí làm việc ở công ty thoát nước và xử lý nước thải tại một số công ty ở thành phố Đà Nẵng. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tùy vào vị trí làm việc, nồng độ khí H₂S dao động từ 0,021mg/m³ đến 6,90mg/m³ và không có vị trí nào vượt mức cho phép theo QCVN 03:2019/BYT. Vị trí có nồng độ cao nhất là vị trí tuyến cống dẫn nước thải của trạm xử lý nước thải Phú Lộc ở mức 6,90mg/m³, vị trí có nồng độ thấp nhất là vị trí phòng làm việc của trạm xử lý nước thải URENCO ở mức 0,021mg/m³. Kết quả quan trắc không có vị trí nào vượt mức cho phép theo QCVN 03:2019/BYT, tuy nhiên khi đánh giá chỉ số rủi ro sức khỏe theo phương pháp đánh giá rủi ro sức khỏe của EPA thì có đến 11 vị trí làm việc có rủi ro sức khỏe đối với người lao động.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

N ngành thoát nước và xử lý nước thải hiện nay đang phát triển mạnh cả về quy mô, lao động và công nghệ theo xu hướng đô thị hóa, công nghiệp hóa ngày càng gia tăng ở nước ta.

Theo kết quả thống kê của Hội cấp thoát nước Việt Nam, hiện nay các đô thị trên cả nước đều đã xây dựng các hệ thống xử lý nước thải tập trung với sự tham gia của trên 20.000 lao động vận hành hệ thống thoát nước và số lượng lớn người lao động vận hành trực tiếp tại các trạm xử lý.

Trong quá trình vận chuyển và xử lý nước thải, sẽ phát sinh nhiều loại khí thải phát tán vào

môi trường không khí. Các chất ô nhiễm không khí từ đường cống vận chuyển và trạm xử lý nước thải có thể là CH₄, H₂S... sẽ gây ô nhiễm môi trường không khí xung quanh, đặc biệt là người lao động làm việc trực tiếp như nạo vét tuyến cống, vận hành hệ thống xử lý.

H₂S có tác dụng kích thích tại chỗ lên niêm mạc vì tiếp xúc ẩm, hình thành các loại sulfur. H₂S có tác động lên mắt và đường hô hấp. Một số người đã cảm thấy mùi rất khó chịu của trứng gà vịt thối, khi H₂S ở nồng độ 5mg/m³. Với nồng độ 150mg/m³ có thể gây tổn thương bộ máy hô hấp và màng nhầy. Khi tiếp xúc trực tiếp với khí H₂S ở nồng độ 500mg/m³ trong

Kết quả nghiên cứu KHCN

khoảng từ 15 đến 20 phút sẽ sinh ra bệnh tiêu chảy và viêm cuống phổi. Tiếp xúc ngắn với khí H₂S ở nồng độ 700 đến 900mg/m³ thì H₂S sẽ nhanh chóng xuyên qua màng túi phổi, ngay sau đó thâm nhập vào mạch máu và có thể gây tử vong [1]. Quá trình tiếp xúc thường xuyên với các mối nguy hại này và thời gian tiếp xúc kéo dài ảnh hưởng đến tinh thần, sức khỏe, sự tập trung trong quá trình lao động. Đây chính là một trong những nguyên nhân gây tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp cho người lao động.

Nghiên cứu đánh giá rủi ro sức khỏe nghề nghiệp của benzene và toluen tại một bãi rác ở Johannesburg, Nam Phi đã tính toán chỉ số rủi ro (HI) của benzen và toluene, kết quả chỉ ra rằng phơi nhiễm nghề nghiệp vượt quá tiêu chuẩn khuyến nghị của EPA Hoa Kỳ. Do đó, người lao động có nguy cơ đáng kể đối với các ảnh hưởng xấu đến sức khỏe liên quan đến việc hít phải benzene và toluen tại bãi rác ở Johannesburg [2]. Kết quả đánh giá rủi ro sức khỏe (HI) khi tiếp xúc với Hydrogen Sulfide giữa các công nhân trong ngành công nghiệp mũ cao su Thái Lan là 0,1259, thấp hơn 1 và có thể chấp nhận được dựa trên khuyến nghị của EPA Hoa Kỳ [3].

Mục tiêu nghiên cứu đề tài này là nhằm đánh giá mức nguy cơ rủi ro sức khỏe thông qua chỉ số (HI) của người lao động tiếp xúc với khí H₂S ở một số công ty thoát nước và xử lý nước thải ở thành phố Đà Nẵng, góp phần xây dựng cơ sở khoa học cho việc đánh giá rủi ro sức khỏe của người lao động khi tiếp xúc với hơi khí độc trong khu vực làm việc.

II. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nồng độ khí H₂S tại các vị trí làm việc của người lao động: tuyến cống dẫn nước thải; hệ thống xử lý nước thải; phòng điều hành hệ thống xử lý nước thải; xưởng cơ-điện, phòng hóa chất, phòng làm việc 1, phòng làm việc 2 ở

3 công ty thoát nước và xử lý nước thải thành phố Đà Nẵng:

- Trạm xử lý nước thải Phú Lộc (Phường Hòa Mỹ – Quận Liên Chiểu) (CS 1).

- Trạm xử lý nước thải Sơn Trà (Phường Thọ Quang – Quận Sơn Trà) (CS 2).

- Công ty TNHH MTV Môi trường Đô thị Hà Nội – Chi nhánh Miền Trung (URENCO) (Phường Hòa Khánh Bắc - Quận Liên Chiểu) (CS 3).

2.2 Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp lấy mẫu và phân tích [4]

Lấy mẫu và phân tích theo MASA Method 701.

Vị trí thu mẫu: Tuyến cống dẫn nước thải, hệ thống xử lý nước thải, Phòng điều hành hệ thống xử lý nước thải, Xưởng cơ-điện, phòng hóa chất, phòng làm việc 1, phòng làm việc 2

2.2.2. Phương pháp đánh giá rủi ro sức khỏe của EPA [5]

$$HI = \frac{I}{RfD} \quad (1)$$

Trong đó:

HI (Hazard Index): chỉ số rủi ro sức khỏe đối với hóa chất không gây ung thư;

I (Intake) là lượng hấp thụ (mg/kg/ngày) được tính theo công thức (2);

RfD (Reference Dose): liều tham chiếu (mg/kg/ngày)

RfD = 0,86RfC (Reference Concentration) [6].

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

$$I = \frac{CA * IR * ET * EF * ED}{BW * AT} \quad (2)$$

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Trong đó:

CA (Chemical Concentration in Air): nồng độ hơi H₂S có trong không khí mg/m³,

IR (Inhalation Rate): thể tích hít thở (m³/giờ) trung bình khoảng 0,79m³/giờ;

ET (Exposure Time): thời gian tiếp xúc trong quá trình làm việc (giờ/ngày) 8 giờ/ngày;

EF (Exposure Frequency) là số ngày tiếp xúc trong năm (ngày/năm). Trong nghiên cứu này, rủi ro đã được tính toán đối với công nhân ở công ty thoát nước và xử lý nước thải với thời gian lao động trung bình hàng ngày là 8 giờ (trừ Chủ nhật), xem xét 30 ngày nghỉ hàng năm, ta có thể tìm thấy tần suất tiếp xúc đối với công nhân là 74 ngày (= 52 tuần x 6 ngày x 1/3 ngày - 30);

ED (Exposure Duration): khoảng thời gian tiếp xúc (năm): thời gian giả định làm việc là 10 năm;

BW (Body Weight): trọng lượng trung bình cơ thể (kg): cân nặng trung bình người lao động: kết quả khảo sát lao động nam là 70 kg;

AT (Averaging Time): khoảng thời gian tiếp xúc trung bình 3650 ngày (=10 x 365).

Tiêu chuẩn phân hạng rủi ro về sức khỏe: HI≤1 mức rủi ro chấp nhận được; HI>1 có rủi ro sức khỏe [8].

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

3.1. Nồng độ khí H₂S tại vị trí làm việc của 3 công ty thoát nước và xử lý nước thải thành phố Đà Nẵng

Kết quả quan trắc nồng độ khí H₂S trong không khí tại các vị trí làm việc được trình bày ở Bảng 1 [9].

Kết quả cho thấy nồng độ khí H₂S tại các vị trí làm việc đều nằm trong quy chuẩn cho phép theo QCVN 03:2019/BYT. Vị trí có nồng độ khí H₂S cao nhất là vị trí tuyến cống dẫn nước thải của trạm xử lý nước thải Phú Lộc ở mức 6,90mg/m³. Vị trí có nồng độ khí H₂S thấp nhất là vị trí phòng làm việc 2, của trạm xử lý nước thải URENCO ở mức 0,021mg/m³. Kết quả này phản ánh đúng thực trạng tại các vị trí tuyến cống dẫn nước thải là thường chứa nhiều bùn và chất thải hữu cơ trong điều kiện không gian kín thiếu oxy thì khí H₂S phát sinh nhiều.

Giới hạn tiếp xúc ca làm việc áp dụng theo QCVN 03:2019/BYT: 10mg/m³ [10]

Bảng 1. Nồng độ khí H₂S trong không khí tại các vị trí làm việc của một số công ty thoát nước và xử lý nước thải thành phố Đà Nẵng

Vị trí làm việc	Nồng độ khí H ₂ S (mg/m ³)		
	CS1	CS2	CS3
Tuyến cống dẫn nước thải	6,90	4,28	6,38
Hệ thống xử lý nước thải	1,05	1,96	2,06
Phòng điều hành hệ thống xử lý nước thải	0,026	0,105	0,038
Xưởng cơ khí, điện	0,089	0,134	0,126
Phòng hóa chất	0,189	0,276	0,072
Văn phòng làm việc 1	0,022	0,027	0,027
Văn phòng làm việc 2	0,038	0,032	0,021

Kết quả nghiên cứu KHCN



Hình 1. Một số vị trí làm việc của người lao động tại trạm xử lý nước thải Phú Lộc

3.2. Kết quả đánh giá chỉ số rủi ro sức khỏe người lao động tại vị trí làm việc của 3 công ty thoát nước và xử lý nước thải ở thành phố Đà Nẵng.

Kết quả đánh giá rủi ro sức khỏe do tiếp xúc với khí H₂S của người lao động tại các vị trí làm việc được trình bày ở Bảng 2.

Mặc dù kết quả quan trắc nồng độ khí H₂S nằm trong mức cho phép tại tất cả vị trí làm việc: Tuyến cống dẫn nước thải; Hệ thống xử lý nước thải; Phòng điều hành hệ thống xử lý nước thải; Xưởng cơ khí, điện; Văn phòng làm việc 1; Văn phòng làm việc 2, nhưng khi đánh giá rủi ro sức khỏe theo chỉ số HI, có 11 vị trí làm việc có chỉ

Bảng 2. Kết quả xác định chỉ số rủi ro sức khỏe HI của người lao động tiếp xúc với khí H₂S tại các vị trí làm việc

Vị trí làm việc	HI		
	CS1	CS2	CS3
Tuyến cống dẫn nước thải	73,4	45,6	67,9
Hệ thống xử lý nước thải	11,2	20,8	21,9
Phòng điều hành hệ thống xử lý nước thải	0,28	1,12	0,40
Xưởng cơ khí, điện	0,95	1,43	1,34
Phòng hóa chất	2,01	2,94	0,77
Văn phòng làm việc 1	0,23	0,29	0,29
Văn phòng làm việc 2	0,40	0,34	0,22

số HI lớn hơn 1, đặc biệt tại vị trí tuyến cống dẫn nước thải và Hệ thống xử lý nước thải chỉ số HI lớn hơn 1 rất nhiều. Điều này chứng tỏ có rủi ro sức khỏe do tiếp xúc khí H₂S tại vị trí làm việc ở 3 công ty thoát nước và xử lý nước thải tại thành phố Đà Nẵng. Theo khuyến nghị của EPA Hoa Kỳ khi HI>1 có rủi ro đối với sức khỏe [7].

IV. KẾT LUẬN

Nồng độ khí H₂S ở các vị trí làm việc được quan trắc đều nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN 03:2019/BYT.

Có rủi ro sức khỏe do tiếp xúc với khí H₂S, được xác định bằng chỉ số HI>1, tại 11 vị trí làm việc đối với người lao động (các vị trí Tuyến cống dẫn nước thải, hệ thống xử lý nước thải của cả 3 công ty, phòng điều hành hệ thống xử lý nước thải của Trạm xử lý nước thải Sơn Trà, xưởng cơ điện của Trạm xử lý nước thải Sơn Trà và URENCO, phòng hóa chất của Trạm xử lý nước thải Phú Lộc và Trạm xử lý nước thải Sơn Trà).

Kết quả nghiên cứu này góp phần làm cơ sở để nghiên cứu đánh giá thực trạng rủi ro sức khỏe và đề xuất giải pháp bảo vệ sức khỏe người lao động tại các vị trí làm việc của Công ty thoát nước và xử lý nước thải ở thành phố Đà Nẵng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Lê Huy Bá (2008), “Độc học môi trường cơ bản”, NXB Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh, trang 151-153.
- [2]. R. Moolla, S. K. Valsamakis, C. J. Curtis & S. J. Piketh (2013), “Occupational health risk assessment of benzene and toluene at a landfill site in Johannesburg, South Africa”, WIT Transactions on The Built Environment, Vol 134,

p701-712.

- [3]. Cheerawit Rattanapan, Thunwadee Tachapattaworakul Suksaroj, Jiraporn Chumpikul and Thitiworn Choosong (2014), “Health Risk Assessment of Hydrogen Sulfide Exposure among Workers in a Thai Rubber Latex Industry”, EnvironmentAisa, 7 (1), p 25-31.

- [4]. Masa Method 701.

- [5]. US EPA (1989), “Risk Assessment Guidance for Superfund, volume I: Human Health Evaluation Manual (Part A)”, EPA/540/1-89/002, U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Office of Solid Waste and Emergency Response, Washington, DC.

- [6]. Lê Thị Hồng Trân (2008), “Đánh giá rủi ro sức khỏe và đánh giá rủi ro sinh thái”, Nhà xuất bản Khoa Học Kỹ Thuật Hà Nội, trang 71.

- [7]RfC, Hydrogensulfide, https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=61

- [8]. US EPA (1998), “Risk Assessment Guidance for Superfund: Volume I, Human Health Evaluation Manual (Part D), Standardized Planning, Reporting, and Review of Superfund Risk Assessments”, Interim Final, Report No. EPA/540/1-89/002, U.S. Environmental Protection Agency (US EPA), Office of Emergency and Remedial Responses, Washington DC.

- [9]. Phân viện Khoa học An toàn Vệ sinh lao động và Bảo vệ môi trường miền Trung (2019), “Báo cáo tổng kết nhiệm vụ thường xuyên: Xây dựng cơ sở dữ liệu về Môi trường lao động cho các đơn vị Thoát nước và xử lý nước thải thuộc ngành Vệ sinh môi trường các tỉnh miền Trung”.

- [10]. QCVN 03: 2019/BYT: “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia giá trị giới hạn tiếp xúc cho phép của 50 yếu tố hóa học tại nơi làm việc”.

ẢNH HƯỞNG CỦA LƯU LƯỢNG DÒNG CẤP VÀ NỒNG ĐỘ MUỐI ĐẦU VÀO ĐẾN HIỆU QUẢ KHỬ MẶN NƯỚC BIỂN CỦA MÔ ĐUN MÀNG CHƯNG CẤT ĐỆM KHÍ (AGMD)

TS. Lê Thanh Sơn, Nguyễn Trần Dũng, Trần Thu Hương

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

I. MỞ ĐẦU

Nước là một nhu cầu thiết yếu của con người và hầu hết các sinh vật sống trên trái đất. Việc cung cấp đủ nước sạch cả về chất lượng và số lượng luôn là thách thức đối với các nước đang phát triển như Việt Nam. Theo Chương trình phát triển Liên Hiệp Quốc (UNDP), hơn 1 tỷ người trên thế giới không thể tiếp cận với nước sạch và 2,6 tỷ người đang sử dụng nước cấp không hợp vệ sinh [1]. Sự gia tăng nhanh chóng của dân số, kèm theo sự thiếu hụt về cơ sở hạ tầng và nguồn cung cấp tài chính khiến việc tiếp cận nước sạch ở các vùng nông thôn Việt Nam trở nên khó khăn hơn. Theo các báo cáo khác nhau, chưa đến một nửa dân số Việt Nam được sử dụng nước sạch và vệ sinh [2], trong khi phần còn lại của dân số Việt Nam ở các vùng nông thôn và vùng sâu, vùng xa phải sử dụng các nguồn nước ngầm (giếng khoan) và nước mưa để khắc phục sự khan hiếm nước [3]. Việc sử dụng nước ngầm có nhiều rủi ro vì nguồn nước ngầm ở các vùng nông thôn Việt Nam không đủ an toàn để uống khi nồng độ kim loại nặng như As, Fe, Mn vượt quá quy định của WHO đối với nước uống [4]. Hứng nước mưa để thay thế nước ngầm và nước mặt là một giải pháp hữu hiệu, đơn giản và phù hợp với các vùng nông thôn, vùng sâu vùng xa Việt Nam. Tuy nhiên, nguồn nước mưa phụ thuộc rất nhiều vào thời tiết và cần phải có giải pháp tích trữ để dùng vào mùa khô. Mặt khác, nước mưa

ở Việt Nam không độc nhưng vi khuẩn E.coli và Coliforms sẽ xuất hiện nếu nước mưa không được xử lý bằng tia UV [5]. Khử muối trong nước biển là một trong những lựa chọn có thể áp dụng để giải quyết vấn đề khan hiếm nước ngọt và nước sạch ở các vùng nông thôn, vùng sâu vùng xa ở Việt Nam. Tại nhiều nước trên thế giới, các nhà máy cấp nước với công nghệ khử mặn bằng nhiệt truyền thống hoặc công nghệ thẩm thấu ngược được áp dụng trên quy mô lớn để chiết xuất nước ngọt từ nước biển [6], điển hình là ở Tây Ban Nha và Israel. Gần đây, việc áp dụng các kỹ thuật chưng cất màng để khử mặn đang thu hút sự chú ý của nhiều nhà khoa học vì tính đơn giản, dễ vận hành và tiết kiệm năng lượng. Nó là sự kết hợp giữa chưng cất nhiệt truyền thống và tách màng, sử dụng màng vi lọc kỵ nước, nghĩa là chỉ có hơi nước thoát ra và muối hòa tan trong nước và các hợp chất khác sẽ được giữ lại trên bề mặt màng [7]. Sự chênh lệch nhiệt độ giữa hai mặt của màng tạo ra độ dốc áp suất hơi - động lực truyền khối (hơi nước di chuyển qua bộ lọc). Màng chưng cất có thể hoạt động trong bốn cấu hình cơ bản: chưng cất màng tiếp xúc trực tiếp (DCMD – Direct Contact Membrane Distillation); chưng cất màng cuốn khí (SGMD – Sweeping Gap Membrane Distillation); chưng cất màng chân không (VMD – Vacuum Membrane Distillation) và chưng cất màng đệm khí (AGMD – Air Gap Membrane Distillation) [8]. Trong bài

báo này chúng tôi đề cập tới kết quả nghiên cứu, đánh giá ảnh hưởng của một số yếu tố vận hành như lưu lượng dòng cấp và nồng độ muối đầu vào tới hiệu quả khử mặn của modul màng chưng cất đệm khí (AGMD).

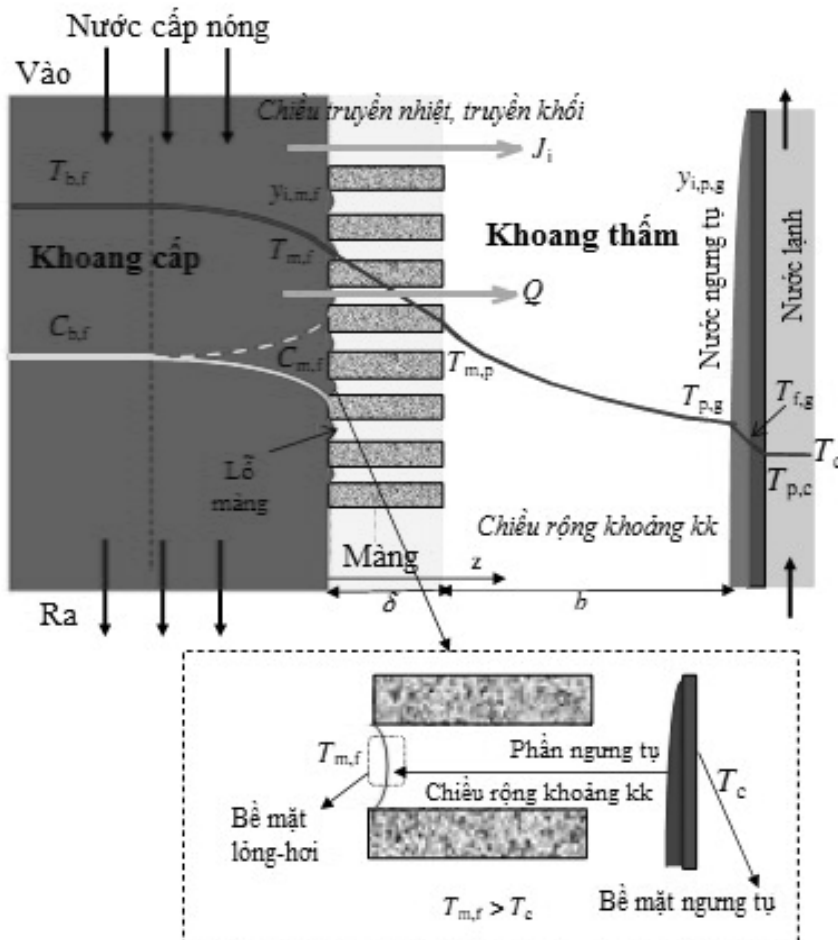
II. THỰC NGHIỆM

2.1. Giới thiệu về modul AGMD

Cấu hình AGMD có khoang thấm chứa không khí như là một lớp đệm ngăn cách giữa màng và bề mặt ngưng tụ đặt bên trong module màng (Hình 1). AGMD có sự khác biệt về nhiệt độ của dung dịch cấp và bề mặt lạnh dẫn đến sự chênh lệch áp suất hơi nước bão hòa trên bề mặt kỵ

nước của màng và bề mặt ngưng tụ. Điều này gây ra quá trình chuyển khối của hơi nước qua các lỗ của màng, khuếch tán đến bề mặt lạnh để ngưng tụ trong module màng nhờ hiện tượng đối lưu tự nhiên.

Trong cấu hình AGMD, nhờ có lớp đệm không khí được đặt bên trong module màng làm giảm đáng kể sự mất nhiệt do truyền nhiệt qua màng của dòng dung dịch cấp làm tăng hiệu suất nhiệt. Trong AGMD, lớp đệm không khí cản trở truyền nhiệt. Lưu lượng dòng thấm sẽ tăng lên khi giảm độ rộng của lớp đệm không khí bởi vì điều đó làm tăng gradient nhiệt độ trong đệm không khí [7].

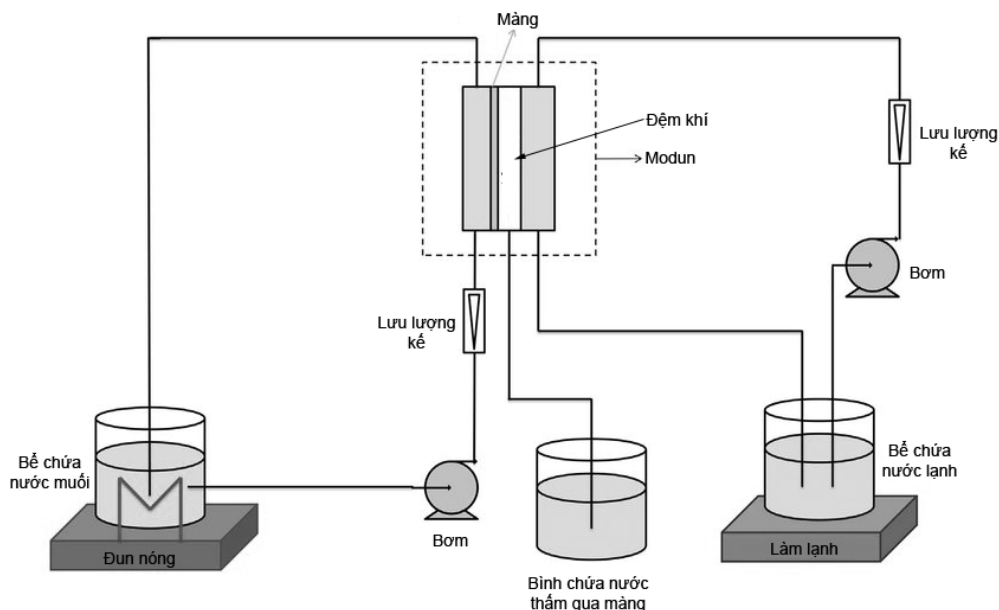


Hình 1. Cơ chế làm việc của AGMD

2.2. Hệ thí nghiệm màng chưng cất AGMD

Sơ đồ hệ thí nghiệm màng chưng cất được mô tả trong Hình 2: Khuôn bằng thủy tinh hữu cơ, kích thước 15cm x 20cm, được khắc để tạo thành một rãnh nông có chiều sâu x chiều rộng x chiều dài là 1cm x 8cm và 12cm để đặt màng và miếng đệm, lưới, tấm ngưng tụ. Thí nghiệm sử dụng màng PE mật độ thấp (phòng thí nghiệm của Khoa Khoa học và Kỹ thuật Thông tin, Đại học Wollongong, Úc) với độ xốp, chiều rộng và kích thước lỗ trung bình của màng PE tương ứng là 85%, 76 μ m và 0,3 μ m. Kích thước của tấm màng PE là 8cm x 12cm. Các miếng đệm có tác dụng bịt kín và tạo không gian. Lưới nhựa trong buồng thấm duy trì chiều rộng của không gian và cho phép nước bay hơi ngưng tụ dễ dàng.

Nước đầu vào là nước muối (tự pha nồng độ 15g/l) được đun nóng đến nhiệt độ mong muốn nhờ bộ phận gia nhiệt có kiểm soát, sau đó nhờ bơm đẩy qua modul màng. Trong pha lạnh, nước cất được giữ ở 25°C và luân chuyển liên tục để giúp hơi nước ngưng tụ nhanh chóng.



Hình 2. Sơ đồ hệ thí nghiệm màng chưng cất

2.3. Thiết kế thí nghiệm

a) Nghiên cứu ảnh hưởng của lưu lượng hồi lưu dòng cấp tới hiệu quả khử mặn của hệ:

- Tiến hành quá trình chưng cất màng dung dịch muối ăn nồng độ NaCl 35mg/l, nhiệt độ dòng vào là giá trị thu được ở trên, lưu lượng dòng vào được thay đổi từ 0,5 l/phút đến 1 l/phút để đánh giá ảnh hưởng của tốc độ dòng vào.

- Với mỗi chế độ, đo thể tích nước cất thu được bên khoang lạnh, từ đó tính thông lượng nước ngọt thu được. Thông lượng dòng thấm (hay thông lượng nước cất thu được) là đại lượng được quan tâm. Đại lượng này được định nghĩa bởi công thức sau:

$$J = \frac{V_{Dis}}{S_m \cdot t} \quad (1)$$

Trong đó:

J : thông lượng dòng thấm ($l/m^2 \cdot h$);

V_{Dis} : Thể tích nước cất nhận được sau khoảng thời gian t (l);

S_m : diện tích màng (m^2);

t : thời gian chưng cất (h).

- Từ kết quả thu được, phân tích lựa chọn lưu lượng dòng vào phù hợp.

b) Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ muối của dung dịch đầu vào tới hiệu quả xử lý khử mặn của hệ:

- Tiến hành quá trình chưng cất màng dung dịch muối ăn nồng độ ở các nồng độ NaCl khác nhau: 8,75; 17,5; 35mg/l, các giá trị nhiệt độ dòng vào và lưu lượng dòng vào là các giá trị tối ưu tìm được ở thí nghiệm trên.

- Với mỗi chế độ, đo thể tích nước cất thu được bên khoang lạnh, từ đó tính thông lượng nước ngọt.

- Từ kết quả thu được, phân tích lựa chọn nồng độ dung dịch muối đầu vào phù hợp.

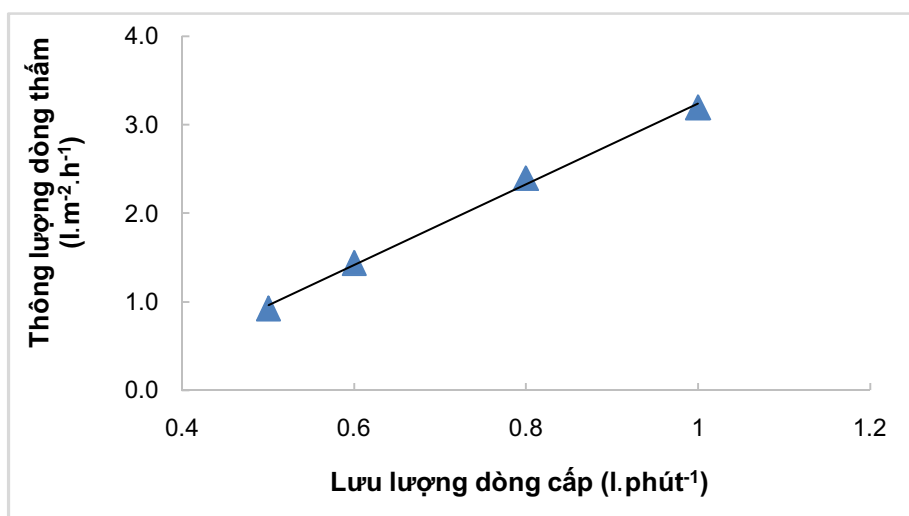
III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của lưu lượng hồi lưu dòng cấp

Trong quá trình AGMD, lưu lượng dòng cấp là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hiệu quả quá trình khử mặn. Để nghiên cứu ảnh hưởng của lưu lượng dòng cấp đến hiệu quả quá trình khử mặn, tiến hành quá trình chưng cất màng bằng cấu hình AGMD với độ dày ngăn khí là 5mm dung dịch muối ăn nồng độ NaCl g.l⁻¹, với lưu lượng dòng mát duy trì ở mức 0,3 l.phút⁻¹,

Bảng 1. Ảnh hưởng của lưu lượng dòng cấp tới khả năng chưng cất dung dịch NaCl 35 g.L⁻¹ bằng hệ AGMD

Nhiệt độ pha nóng (°C)	Lưu lượng dòng cấp (l.phút ⁻¹)	Nhiệt độ pha lạnh (°C)	Lưu lượng dòng mát (l.phút ⁻¹)	Thể tích nước thu được (ml)	Thông lượng nước cất (l.m ⁻² .h ⁻¹)
60	0,5	20	0,3	26,6	0,92
60	0,6	20	0,3	41,4	1,44
60	0,8	20	0,3	69	2,40
60	1	20	0,3	92	3,19



Hình 3. Ảnh hưởng của lưu lượng dòng cấp đến thông lượng nước cất thu được trong quá trình AGMD

Kết quả nghiên cứu KHCN

nhệt độ dòng mát luôn duy trì ở mức 20°C, nhiệt độ dòng cấp duy trì ở mức 60°C, lưu lượng dòng cấp được điều chỉnh từ 0,5 đến 1 l.phút⁻¹. Thể tích và thông lượng nước cất thu được (tính theo công thức (1)) ở các nhiệt độ dòng cấp khác nhau được thể hiện trên Bảng 1.

Kết quả trên Bảng 1 cho thấy lưu lượng dòng cấp có ảnh hưởng mạnh đến thông lượng nước cất thu được trong hệ AGMD. Thực vậy, khi lưu lượng dòng cấp tăng từ 0,5 l.phút⁻¹ đến 1 l.phút⁻¹ trong khi lưu lượng dòng mát giữ nguyên ở mức 0,3 l.phút⁻¹ thì thông lượng nước cất thu được tăng từ 0,92 l.m⁻².h⁻¹ đến 3,194 l.m⁻².h⁻¹, tăng hơn 3 lần, hay nói khác đi tốc độ lưu thông dòng cấp càng lớn, càng tạo điều kiện cho quá trình chưng cất diễn ra trong hệ AGMD. Điều này có thể giải thích như sau: khi lưu lượng dòng cấp tăng, tốc độ dòng chảy ngang của dòng cấp tăng, thúc đẩy chế độ chảy rối của chất lỏng ở khu vực tiếp giáp với bề mặt màng, do đó làm giảm những ảnh hưởng tiêu cực gây ra bởi sự phân cực nhiệt độ và phân cực nồng độ [9]. Kết quả là thông lượng của nước cất thu được tăng theo sự gia tăng tốc độ lưu thông của dòng cấp trong hệ AGMD.

Theo một số nghiên cứu trước đây [10], [11], cả lưu lượng dòng cấp và lưu lượng dòng mát đều ảnh hưởng đến thông lượng nước cất thu được. Tuy nhiên, sự ảnh hưởng của lưu lượng dòng mát nhỏ hơn nhiều do với lưu lượng của dòng cấp do hiệu ứng phân cực nhiệt độ bên pha nóng cao hơn so với pha lạnh

(khoảng của pha nóng chứa không khí và hơi nước, còn khoảng của pha lạnh chỉ chứa nước). Ngoài ra, hiệu ứng phân cực nồng độ hầu như chỉ tồn tại bên pha nóng trong hệ thống AGMD (do nước làm mát và nước cất thu được được ngăn cách bởi tấm ngưng tụ và lượng muối đi qua màng là không đáng kể). Do đó, trong đề tài này, chúng tôi chỉ tập trung vào nghiên cứu sự ảnh hưởng của lưu lượng dòng cấp mà không xét đến sự ảnh hưởng của lưu lượng dòng mát.

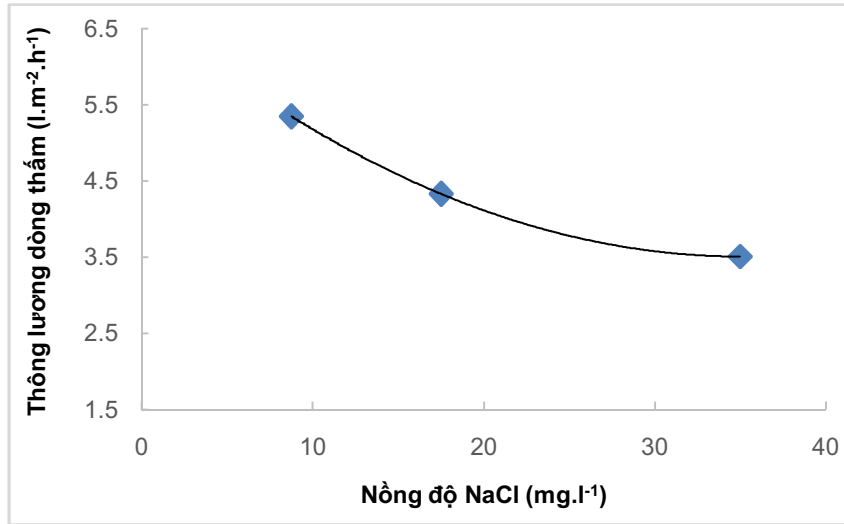
Cũng theo đồ thị Hình 3 thông lượng dòng thấm gần như phụ thuộc một cách tuyến tính vào lưu lượng dòng cấp. Kết quả này cũng tương tự như một số nghiên cứu khác về AGMD [12], [13].

3.2. Ảnh hưởng của nồng độ muối đầu vào

Trong quá trình khử mặn bằng modun AGMD, nồng độ muối đầu vào cũng là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hiệu quả quá trình khử mặn. Để nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ muối đầu vào, tiến hành quá trình chưng cất dung dịch muối ăn bằng modun AGMD với độ dày ngăn khí là 5 mm, lưu lượng dòng cấp được duy trì ở mức 1 l.phút⁻¹, nhiệt độ dòng cấp duy trì ở mức 60°C, lưu lượng dòng mát duy trì ở mức 0,3 l.phút⁻¹, nhiệt độ dòng mát luôn duy trì ở mức 20°C, nồng độ muối đầu vào trong dòng cấp thay đổi ở các giá trị: 8.75, 17.5 và 35 g.L⁻¹. Kết quả thu được được thể hiện trong Bảng 2 và Hình 4.

Bảng 2. Ảnh hưởng của nồng độ muối đầu vào tới khả năng chưng cất dung dịch NaCl 35 g.l⁻¹ bằng hệ AGMD

Nồng độ muối đầu vào (mg.l ⁻¹)	Nhiệt độ pha nóng (°C)	Lưu lượng dòng cấp (l.phút ⁻¹)	Nhiệt độ pha lạnh (°C)	Lưu lượng dòng mát (l.phút ⁻¹)	Thể tích nước thu được (mL)	Thông lượng nước cất (l.m ⁻² . h ⁻¹)
8,75	60	1	20	0,3	154	5,35
17,5	60	1	20	0,3	124,7	4,33
35	60	1	20	0,3	101	3,51



Hình 4. Ảnh hưởng của nồng độ muối đầu vào tới hiệu quả chưng cất của hệ AGMD

Từ kết quả Bảng 2 và Hình 4 ta có thể thấy rằng nồng độ muối đầu vào có ảnh hưởng rất lớn tới hiệu suất của hệ AGMD, cụ thể là khi nồng độ muối đầu vào càng lớn thì lượng nước cất thu được càng giảm, chẳng hạn khi nồng độ muối đầu vào 8,75 mg.l⁻¹, thông lượng nước cất thu được 5,35 l.m⁻².h⁻¹, nếu nồng độ muối tăng lên 35 mg.l⁻¹ thì thông lượng nước cất thu được chỉ còn 3,51 l.m⁻².h⁻¹. Điều này có thể giải thích như sau: Thông lượng dòng thấm qua màng tỷ lệ với chênh lệch áp suất hơi nước ở 2 bên màng theo phương trình:

$$J = K_m \Delta P \quad (2)$$

Trong đó K_m là hệ số chuyển khối qua màng (L.Pa⁻¹.m⁻².h⁻¹) và ΔP là chênh lệch áp suất hơi nước trên bề mặt màng giữa dòng cấp và dòng ngưng tụ (Pa). K_m phụ thuộc vào tính chất của màng, độ dày ngăn khí, điều kiện vận hành, trong đó có nhiệt độ dòng cấp và dòng mát, tỷ lệ dòng hồi lưu,.... Theo phương trình Antoine, áp suất hơi nước ở nhiệt độ T(°K) tỷ lệ với nhiệt độ theo hàm số mũ:

$$P = \chi_w (1 - 0,5\chi_s - 10\chi_s^2) e^{\left(23,1964 - \frac{3816,44}{T-46,13}\right)} \quad (3)$$

Trong đó X_w là nồng độ phần mol của nước, X_s là nồng độ phần mol của muối.

Theo phương trình (2), thông lượng dòng thấm tỷ lệ thuận với chênh lệch áp suất hơi nước giữa 2 bên màng. Tuy nhiên, dòng thấm qua màng luôn luôn là nước cất, nên áp suất hơi nước trên bề mặt màng phía dòng cấp hầu như không đổi. Do đó, cũng từ phương trình (2), ta có thể suy ra thông lượng dòng thấm tỷ lệ thuận với áp suất hơi nước bên khoang cấp. Theo phương trình (3), áp suất hơi nước của dung dịch muối bên khoang cấp giảm theo hàm bậc hai khi nồng độ muối tăng dần, từ đó suy ra thông lượng dòng thấm tăng khi nồng độ muối của dòng cấp giảm. Ngoài ra, khi nồng độ muối đầu vào cao thì khả năng tạo cặn màng do sự kết tinh của các muối trên bề mặt màng dễ dàng hơn. Lớp cặn trên bề mặt màng này sẽ ngăn cản sự thẩm thấu hơi nước qua các lỗ màng do đó sẽ làm giảm hiệu suất cất nước của hệ AGMD. Kết quả này cũng tương tự như kết quả nghiên cứu của Hung và cộng sự [14] trong đó thông lượng nước cất thu được tỷ lệ nghịch với nồng độ muối đầu vào.

IV. KẾT LUẬN

Kết quả thực nghiệm cho thấy cả lưu lượng hồi lưu dòng cấp và nồng độ muối đầu vào đều ảnh hưởng lớn đến hiệu suất khử mặn của modul màng chưng cất AGMD: khi lưu lượng dòng cấp càng lớn, càng tạo điều kiện cho quá trình chưng cất diễn ra trong hệ AGMD, trong đó khi lưu lượng tăng từ $0,5 \text{ l.phút}^{-1}$ đến 1 l.phút^{-1} thì thông lượng nước cất thu được tăng hơn 3 lần, từ $0,92 \text{ l.m}^{-2}.\text{h}^{-1}$ đến $3,194 \text{ l.m}^{-2}.\text{h}^{-1}$. Đối với nồng độ muối đầu vào, nồng độ càng lớn thì lượng nước cất thu được càng giảm, trong đó thông lượng nước cất thu được giảm từ $5,35 \text{ l.m}^{-2}.\text{h}^{-1}$ xuống còn $3,51 \text{ l.m}^{-2}.\text{h}^{-1}$ khi nồng độ muối đầu vào tăng từ $8,75 \text{ mg.l}^{-1}$, thông lượng nước cất thu được $5,35 \text{ l.m}^{-2}.\text{h}^{-1}$, nếu nồng độ muối tăng lên 35 mg.l^{-1} thì thông lượng nước cất thu được chỉ còn $3,51 \text{ l.m}^{-2}.\text{h}^{-1}$.

Lời cảm ơn:

Công trình này được ủng hộ bởi đề tài nghiên cứu khoa học cấp cơ sở chọn lọc của Viện Công nghệ môi trường Nghiên cứu sử dụng công nghệ màng lọc chưng cất để khử mặn nước biển và đánh giá khả năng ứng dụng ở Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. United Nation Development Program (UNDP) (2006), *Human Development Report*.
- [2]. World Bank group (2014), *Water Supply and Sanitation in Vietnam*.
- [3]. Ozdemir S., Elliott M. A. and Brown J. (2011), *Rainwater Harvesting Practices and Attitudes in the Mekong Delta of Vietnam*, J. Water. Saint. Hyg. De. 1(3), 171-177,.
- [4]. Luu T. (2019), *Remarks on the current quality of groundwater in Vietnam*, Environ. Sci. Pollut. Res. Int. 26, 1163-1169.
- [5]. Lee M., Kim M., Kim Y. and Han M. (2017),

Consideration of rainwater quality parameters for drinking purposes: A case study in rural Vietnam, J. Environ. Manage., vol. 200, pp. 400-406,.

[6]. Elimelech M. and Phillip W. A. (2011), *The Future of Seawater and the Environment*, Science. 333, 712-718.

[7]. Alkudhiri A., Darwish N. and Hilal N. (2012), *Membrane distillation: A comprehensive review*. Desalination 287, 2-18.

[8]. Sơn L.T., Linh Đ.T., Dũng N.T., Hương T.T. (2019), *Các công nghệ khử mặn nước biển – Nghiên cứu thử nghiệm quá trình màng chưng cất*, Tạp chí Hoạt động KHCVN An toàn - Sức khỏe và Môi trường lao động số 4,5&6/2019, 19 - 26.

[9]. A. Khalifa, D. Lawal, M. Antar, M. Khayet (2015), *Experimental and theoretical investigation on water desalination using air gap membrane distillation*, Desalination 376 94–108.

[10]. Duong, C. H., Pham, M. T., Luong, T. S., Huynh, T. N., & Nghiem, D. L. (2016), *Membrane scaling during seawater desalination by direct contact membrane distillation*, Vietnam Journal of Chemistry, 54(6), 752-759.

[11]. Gryta, M. (2012), *Effectiveness of water desalination by membrane distillation process*, Membranes, 2, 415-429.

[12]. Alsaadi, A. S., Francis, L., Maab, H., Amy, G. L., & Ghaffour, N. (2015), *Evaluation of air gap membrane distillation process running under sub-atmospheric conditions: experimental and simulation studies*, Journal of Membrane Science, 489, 73-80.

[13]. Yang, X. H., Tian, R., Ma, S. J., & Lv, H. L. (2011), *Study on membrane fouling experiment of stacked AGMD module in low temperature*, Advanced Materials Research, Trans Tech Publ.

[14]. Duong, H. C., Duke, M., Gray, S., Cooper, P., & Nghiem, L. D. (2016), *Membrane scaling and prevention techniques during seawater desalination by air gap membrane distillation*, Desalination, 397, 92–100.

NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM HÌNH DÁNG BÀN TAY CỦA NAM CÔNG NHÂN XÂY DỰNG TUỔI TỪ 20 ĐẾN 30

Lã Thị Ngọc Anh

Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội

Tóm tắt:

Bài báo đã tiến hành nghiên cứu thực nghiệm điều tra cắt ngang và đo trực tiếp các kích thước nhân trắc bàn tay của 128 nam công nhân xây dựng trong độ tuổi 20-30. Đã xác định được bộ dữ liệu 26 kích thước bàn tay của đối tượng nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu chỉ ra: Kích thước chiều dài bàn tay có tương quan chặt chẽ với kích thước chiều dài ngón tay mà không tương quan chặt chẽ với các kích thước chiều rộng bàn tay và các ngón tay. Ngược lại các kích thước chiều rộng bàn tay thì có mối tương quan chặt chẽ với các kích thước chiều rộng ngón tay. Kích thước rộng của các ngón tay nhỏ hơn kích thước dày tương ứng. Kết quả nghiên cứu trên đây là cơ sở để thiết kế và sản xuất găng tay bảo hộ lao động cho công nhân xây dựng đảm bảo độ vừa vặn và tiện nghi, đáp ứng nhu cầu thị trường hàng may mặc trong nước.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bàn tay là một trong những bộ phận quan trọng nhất của cơ thể con người. Nó hỗ trợ cho các hoạt động như cầm, nắm, mang vác một hay nhiều vật hoặc điều khiển hoặc vận hành các trang thiết bị, công cụ lao động một cách chính xác. Các đầu ngón tay là nơi tập trung các dây thần kinh và nhận nhiều phản hồi xúc giác nhất. Khi bị thương ở phần bàn tay thì cơ thể sẽ cảm thấy đau hơn các bộ phận khác. Vì lẽ đó mà bàn tay cần phải được bảo vệ cẩn thận trong tất cả các môi trường làm việc như y tế, xây dựng, phòng cháy chữa cháy [1],...

Găng tay thường được sử dụng để bảo vệ người lao động khỏi các các mối nguy hiểm trong môi trường làm việc. Tuy nhiên, mọi người thường thích làm việc bằng tay trần do hình dáng và kích thước của găng tay thiết kế chưa phù hợp với kích thước của bàn tay cũng như cử động của các ngón tay. Điều này có nghĩa là găng tay cần phải được thiết kế như một lớp da

thứ hai bảo vệ cho bàn tay trong quá trình lao động. Trên thế giới đã có nhiều công trình nghiên cứu đo đạc và mô phỏng hình dáng bàn tay bằng các kỹ thuật đo gián tiếp theo phương pháp chụp ảnh 2D hoặc máy quét 3D [2], [3] nhằm xác định tương đối chính xác hình dáng các bộ phận của bàn tay. Ở Việt Nam đã có các công trình nghiên cứu đặc điểm về bàn tay ở trạng thái tĩnh và động [4], [5] nhưng chủ yếu đều tiến hành đo bằng phương pháp đo trực tiếp.

Để có thể thiết kế sản phẩm găng tay chuyên dụng cho từng ngành, chúng ta cần phải nghiên cứu đặc điểm nhân trắc bàn tay cho công nhân của ngành đó cũng như đặc điểm cử động, thao tác của các ngón tay và cả bàn tay.

Đề tài "Nghiên cứu đặc điểm hình dáng bàn tay của nam công nhân xây dựng tuổi từ 20 đến 30" là cần thiết nhằm góp phần đánh giá sự phát triển đặc điểm hình thái bàn tay cơ thể nam công nhân.

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Ngoài ra, kết quả nghiên cứu là cơ sở xây dựng bộ dữ liệu nhân trắc bàn tay phục vụ cho công tác thiết kế găng tay bảo hộ cho công nhân xây dựng.

II. NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM

Quá trình nghiên cứu thực nghiệm đặc điểm hình dáng bàn tay của nam công nhân xây dựng đã được triển khai như sau:

2.1. Xác định đối tượng nghiên cứu:

Để kết quả nghiên cứu đảm bảo tin cậy, tác giả đã ước tính số lượng mẫu theo công thức [7]:

$$m = \frac{t\sigma}{\sqrt{n}} \Rightarrow n = \frac{t^2\sigma^2}{m^2}$$

Trong đó: n là tập hợp mẫu cần xác định; t = 1,96 được xác định theo p = 95% ; σ là độ lệch chuẩn, thông thường trong nghiên cứu nhân trắc học về hình dáng cơ thể người và xây dựng hệ thống cỡ số trang phục trên thế giới cũng như ở Việt Nam thì độ lệch chuẩn σ thường có giá trị bằng 4÷ 6cm. Trong nghiên cứu này, tạm chọn $\sigma = 5\text{cm}$; còn m là sai số, do đặc điểm kích thước bàn tay nhỏ, sai lệch tương đối giữa các lần đo lại lớn nên đã chọn m = 20%. Khi thay các giá trị trên vào công thức ta tính ước tính số lượng mẫu cần nghiên cứu là n = 96.

Thực tế đã chọn 128 nam công nhân xây dựng thuộc công ty Cổ phần Sông Đà 2 trong độ tuổi 20-30, có đặc điểm nhân trắc bàn tay bình thường sẵn sàng hợp tác trong quá trình nghiên cứu.

2.2. Xác định nội dung nghiên cứu:

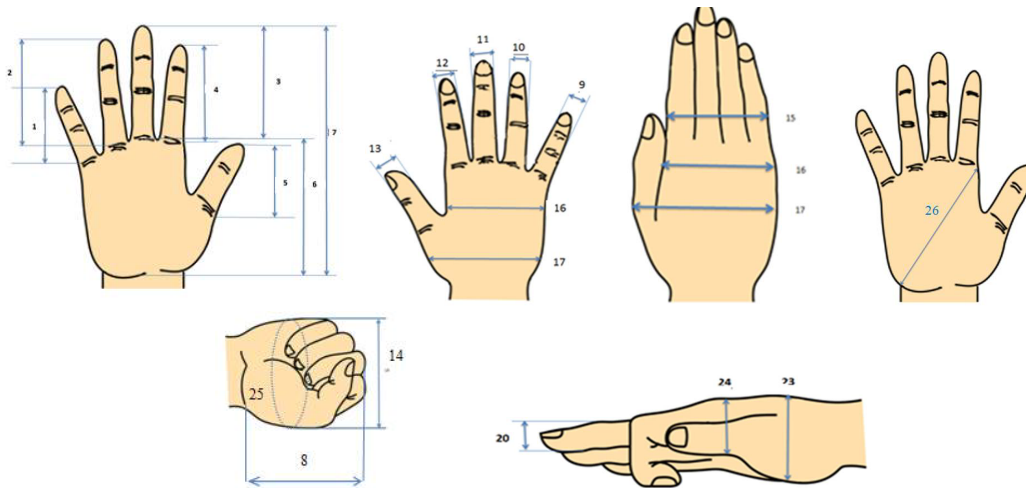
Việc nghiên cứu đặc điểm hình dáng bàn tay của nam công nhân được triển khai theo hai nội dung: thứ nhất là nghiên cứu đặc điểm kích thước nhân trắc bàn tay thứ hai là nghiên cứu đặc điểm hình dạng các ngón tay của họ.

2.3. Xác định phương pháp nghiên cứu:

Đã sử dụng phương pháp điều tra cắt ngang và đo trực tiếp để nghiên cứu đặc điểm kích thước cũng như hình dạng các bộ phận trên bàn tay của nam công nhân xây dựng. Các mốc đo được xác định bởi các mốc giải phẫu xương, cơ tương ứng [6]. Từ các mốc đo này, tác giả đã xác định 26 kích thước đo nhằm phục vụ cho công việc nghiên cứu đặc điểm hình thái bàn tay và xây dựng cơ sở dữ liệu để thiết kế găng tay bảo hộ cho công nhân xây dựng. Kỹ thuật đo các kích thước được xây dựng dựa theo TCVN 5781:1994 [6] và Atlas nhân trắc học người Việt Nam trong lứa tuổi lao động [4]. Bảng 1 và Hình 1 đã chỉ ra vị trí và danh mục các kích thước cần đo phục vụ cho nghiên cứu.

Bảng 1. Thông số kích thước bàn tay

TT	Các kích thước	TT	Các kích thước
1	Dài ngón tay út (D_{ntu})	14	Rộng nắm tay (R_{ni})
2	Dài ngón tay áp út (D_{ntau})	15	Rộng bốn ngón tay (R_{bnt})
3	Dài ngón giữa (D_{ntg})	16	Rộng lòng bàn tay (R_{lbt})
4	Dài ngón trỏ (D_{ntt})	17	Rộng bàn tay (R_{bt})
5	Dài ngón tay cái (D_{ntc})	18	Dày ngón tay út (Da_{ntu})
6	Dài lòng bàn tay (D_{lbt})	19	Dày ngón tay áp út (Da_{ntau})
7	Dài bàn tay (D_{bt})	20	Dày ngón tay giữa (Da_{ntg})
8	Dài nắm tay (D_{nt})	21	Dày ngón tay trỏ (Da_{ntt})
9	Rộng ngón tay út (R_{ntu})	22	Dày ngón tay cái (Da_{ntc})
10	Rộng ngón tay áp út (R_{ntau})	23	Dày bàn tay (Da_{bt})
11	Rộng ngón tay giữa (R_{ntg})	24	Dày gập bàn tay (Da_{gbt})
12	Rộng ngón tay trỏ (R_{ntt})	25	Vòng nắm tay (V_{nt})
13	Rộng ngón tay cái (R_{ntc})	26	Chéo bàn tay (C_{lbt})



Hình 1. Các kích thước đo trên bàn tay

Quá trình đo đã sử dụng thước cặp cơ khí có độ chính xác 0,03mm để đo các kích thước chiều dài, chiều rộng và chiều dày và thước dây có độ chính xác 1mm đo các kích thước vòng.

2.4. Xác định phương pháp xử lý số liệu:

Các kết quả nghiên cứu đã được xử lý bằng phương pháp thống kê sinh học [7] với sự hỗ trợ của phần mềm Excel 2007 và SPSS 22.0 để xác định các giá trị trung bình cộng (M), giá trị nhỏ nhất (Min), giá trị lớn nhất (Max), độ lệch chuẩn (σ), hệ số biến thiên (Cv), hệ số tương quan (r).

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

3.1. Kết quả nghiên cứu kích thước bàn tay nam công nhân

Sau khi tiến hành đo các kích thước nhân trắc bàn tay, các sai số thô, số lẠc cần được loại bỏ rồi đưa vào phần mềm Excel và phần mềm SPSS 22 để xác định các đặc trưng thống kê của từng thông số kích thước bàn tay như đã trình bày ở Bảng 2.

3.2. Kết quả đánh giá tương quan của từng cặp kích thước

Trong nghiên cứu thống kê nhân trắc, có nhiều trường hợp một kích thước này thay đổi

kéo theo sự thay đổi của một kích thước khác, ta gọi hai kích thước đó tương quan với nhau. Với các kết quả được thể hiện trong Bảng 3 cho thấy kích thước chiều dài bàn tay có mối liên quan chặt chẽ với các kích thước chiều dài khác như chiều dài ngón tay út, chiều dài ngón áp út, chiều dài ngón tay giữa, chiều dài ngón tay trỏ, chiều dài ngón tay cái (các hệ số tương quan đều lớn hơn 0,7) nhưng chúng lại có tương quan thấp với các kích thước chiều rộng ngón tay (hệ số tương quan đều nhỏ hơn hoặc xấp xỉ 0,6). Ngược lại các kích thước chiều rộng bàn tay và ngón tay lại có quan hệ chặt chẽ với nhau.

3.3. Nghiên cứu đặc điểm hình dáng các ngón tay

Để nghiên cứu đặc điểm hình dáng các ngón tay trong nghiên cứu này tác giả tiến hành so sánh kích thước chiều dày và chiều rộng của các ngón tay thông qua tỉ lệ R_{nt} / Da_{nt} .

Qua kết quả nghiên cứu của Bảng 4 nhận thấy kích thước chiều rộng của các ngón tay thường nhỏ hơn kích thước chiều dày của ngón tay. Như vậy, khi thiết kế găng tay cần lưu ý chi tiết chèn giữa các ngón tay phải có kích thước lớn hơn kích thước rộng ngang của mỗi ngón trên chi tiết mặt chính của găng tay.

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Bảng 2. Đặc trưng thống kê của từng thông số kích thước bàn tay. Đơn vị: cm

Kích thước đo	Min	Max	M	σ	Cv
Dài bàn tay (D_{bt})	16,85	20,43	18,28	0,92	5,03
Dài ngón tay út (D_{ntu})	5,36	6,57	5,96	0,31	5,20
Dài ngón tay áp út (D_{ntau})	6,24	7,63	6,68	0,32	4,79
Dài ngón giữa (D_{ntg})	6,38	8,86	7,98	0,56	7,01
Dài ngón trỏ (D_{ntt})	6,32	7,91	7,09	0,31	4,37
Dài ngón tay cái (D_{ntc})	5,16	6,48	5,83	0,29	4,97
Dài lòng bàn tay (D_{lbt})	9,01	10,36	9,74	0,34	3,49
Dài nắm tay (D_{nt})	9,23	10,58	10,08	0,31	3,07
Rộng bàn tay (R_{bt})	8,98	12,58	10,84	0,48	4,43
Rộng ngón tay út (R_{ntu})	0,89	1,47	1,32	0,19	14,39
Rộng ngón tay áp út (R_{ntau})	0,72	1,97	1,39	0,21	15,10
Rộng ngón tay giữa (R_{ntg})	0,97	2,12	1,66	0,26	15,67
Rộng ngón tay trỏ (R_{ntt})	1,54	2,35	2,04	0,24	11,76
Rộng ngón tay cái (R_{ntc})	1,72	2,43	2,27	0,28	12,33
Rộng nắm tay (R_{nt})	8,86	9,64	9,38	0,35	3,73
Rộng bốn ngón tay (R_{bnt})	9,91	10,96	10,38	0,48	4,62
Rộng lòng bàn tay (R_{lbt})	8,82	10,26	9,73	0,39	4,00
Dày ngón tay út (Da_{ntu})	0,86	1,74	1,43	0,21	14,68
Dày ngón tay áp út (Da_{ntau})	0,91	1,62	1,51	0,22	14,56
Dày ngón tay giữa (Da_{ntg})	1,23	1,98	1,73	0,30	17,34
Dày ngón tay trỏ (Da_{ntt})	1,40	2,26	2,07	0,31	15,82
Dày ngón tay cái (Da_{ntc})	1,71	2,54	2,31	0,43	14,97
Dày bàn tay (Da_{bt})	4,57	5,79	5,21	0,31	5,95
Dày gấp bàn tay (Da_{gbt})	18,54	19,79	19,32	0,41	2,12
Vòng nắm tay (V_{nt})	23,18	27,79	25,81	1,67	6,47
Chéo bàn tay (C_{lbt})	11,83	13,78	12,58	1,12	8,90

Bảng 3. Hệ số tương quan của từng cặp kích thước bàn tay

Hệ số tương quan	D_{ntu}	D_{ntau}	D_{ntg}	D_{ntt}	D_{ntc}	D_{lbt}	D_{bt}	D_{nt}	R_{ntu}	R_{ntau}	R_{ntg}	R_{ntt}	R_{ntc}	R_{nt}	R_{bnt}	R_{gbt}	R_{bt}
D_{ntu}	1,00	0,69	0,72	0,73	0,78	0,82	0,84	0,68	0,32	0,45	0,42	0,47	0,39	0,51	0,54	0,44	0,52
D_{ntau}	0,69	1,00	0,79	0,72	0,81	0,83	0,86	0,78	0,38	0,56	0,48	0,32	0,37	0,42	0,49	0,56	0,57
D_{ntg}	0,72	0,79	1,00	0,76	0,79	0,80	0,92	0,81	0,42	0,61	0,53	0,52	0,45	0,54	0,46	0,39	0,51
D_{ntt}	0,73	0,72	0,76	1,00	0,86	0,72	0,79	0,73	0,37	0,59	0,48	0,38	0,49	0,38	0,42	0,50	0,45

Hệ số tương quan	D _{ntu}	D _{ntau}	D _{ntg}	D _{ntt}	D _{ntc}	D _{lbt}	D _{bt}	D _{nt}	R _{ntu}	R _{ntau}	R _{ntg}	R _{ntt}	R _{ntc}	R _{nt}	R _{bnt}	R _{gbt}	R _{bt}
D _{ntc}	0,78	0,81	0,79	0,86	1,00	0,84	0,81	0,79	0,38	0,62	0,39	0,41	0,61	0,58	0,35	0,50	0,39
D _{lbt}	0,82	0,83	0,80	0,72	0,84	1,00	0,86	0,77	0,59	0,21	0,32	0,43	0,54	0,39	0,40	0,42	0,43
D _{bt}	0,84	0,86	0,92	0,79	0,81	0,86	1,00	0,83	0,67	0,34	0,55	0,54	0,63	0,61	0,53	0,49	0,38
D _{nt}	0,70	0,78	0,81	0,73	0,79	0,77	0,83	1,00	0,58	0,78	0,85	0,81	0,89	0,74	0,86	0,72	0,68
R _{ntu}	0,32	0,38	0,42	0,37	0,38	0,59	0,67	0,58	1,00	0,88	0,69	0,78	0,74	0,83	0,72	0,79	0,75
R _{ntau}	0,45	0,56	0,61	0,59	0,62	0,21	0,34	0,78	0,88	1,00	0,82	0,73	0,74	0,85	0,72	0,76	0,80
R _{ntg}	0,42	0,48	0,53	0,48	0,39	0,32	0,55	0,85	0,69	0,82	1,00	0,78	0,73	0,79	0,84	0,76	0,81
R _{ntt}	0,47	0,32	0,52	0,38	0,41	0,43	0,54	0,81	0,78	0,73	0,78	1,00	0,84	0,79	0,73	0,87	0,84
R _{ntc}	0,39	0,37	0,45	0,49	0,61	0,54	0,63	0,89	0,74	0,74	0,73	0,84	1,00	0,82	0,88	0,76	0,75
R _{nt}	0,51	0,42	0,54	0,38	0,58	0,39	0,61	0,74	0,83	0,85	0,79	0,79	0,82	1,00	0,79	0,81	0,86
R _{bnt}	0,54	0,49	0,46	0,42	0,35	0,40	0,53	0,86	0,72	0,72	0,84	0,73	0,88	0,79	1,00	0,79	0,86
R _{gbt}	0,44	0,56	0,39	0,50	0,50	0,42	0,49	0,72	0,79	0,76	0,76	0,87	0,76	0,81	0,79	1,00	0,87
R _{bt}	0,52	0,57	0,51	0,45	0,39	0,43	0,38	0,68	0,75	0,80	0,81	0,84	0,75	0,86	0,86	0,87	1,00

Bảng 4. Kết quả nghiên cứu đặc điểm hình dáng các ngón tay

TT	Đặc điểm	Chiều rộng R _{nt}	Chiều dày Da _{nt}	Tỉ lệ R _{nt} / Da _{nt}
1	Ngón tay út (R _{ntu})	1,32	1,43	0,92
2	Ngón tay áp út (R _{ntau})	1,39	1,51	0,91
3	Ngón tay giữa (R _{ntg})	1,66	1,73	0,96
4	Ngón tay trỏ (R _{ntt})	2,04	2,07	0,98
5	Ngón tay cái (R _{ntc})	2,27	2,31	0,98

3.4. So sánh với kết quả của các công trình nghiên cứu khác

Ở Việt Nam, nghiên cứu đặc điểm kích thước tĩnh và động của bàn tay người đã được đề cập đến từ những năm 1986 [4]. Gần đây, tác giả Phạm Thị Bích Ngân cùng cộng sự đã công bố kết quả nghiên cứu về đặc điểm kích thước bàn tay trong nghiên cứu [5]. Việc so sánh các kết quả nghiên cứu với các kết quả nghiên cứu [4], [5], [8] được trình bày trong

Bảng 5. Qua đó nhận thấy các kích thước chiều dài, chiều rộng, chiều dày bàn tay của nam giới trong vài năm trở lại đây đều lớn hơn kết quả nghiên cứu năm 1986. Điều này có thể giải thích là do chất lượng cuộc sống ngày nay được nâng cao, chế độ dinh dưỡng được quan tâm nên đặc điểm hình thái của con người cũng phát triển hơn. Đặc biệt là hai kích thước chiều dài và chiều rộng bàn tay là hai kích thước có mức tăng trưởng nhiều nhất.

Kết quả nghiên cứu KHCVN

Bảng 5. So sánh kết quả nghiên cứu của đề tài với các công trình nghiên cứu [4], [5], [8]

TT	Các kích thước	Kết quả nghiên cứu [4] năm 1986	Kết quả nghiên cứu [8] năm 2014	Kết quả nghiên cứu [5] năm 2018	Kết quả nghiên cứu đề tài năm 2018
1	Dài ngón tay giữa (D_{ntg})	7,52	7,71	8,20	7,98
2	Dài lòng bàn tay (D_{lbt})	9,4	9,64	9,9	9,74
3	Dài nắm tay (D_{nt})	9,56	10,01	9,7	10,08
4	Rộng ngón tay giữa (R_{ntg})	1,65	1,44	1,60	1,66
5	Rộng ngón tay cái (R_{ntc})	2,03	2,04	2,00	2,27
6	Rộng nắm tay (R_{nt})	8,76	9,29	8,50	9,38
7	Rộng bàn tay (R_{bt})	9,52	10,38	9,2	9,73
8	Dày ngón tay giữa (Da_{ntg})	1,29	1,52	1,30	1,73
9	Dày ngón tay cái (Da_{ntc})	1,56	2,32	1,6	2,31

IV. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu kích thước bàn tay của nam công nhân xây dựng tuổi từ 20 đến 30 cho thấy:

- Đã xác định được bộ dữ liệu 26 kích thước bàn tay của đối tượng nghiên cứu

- Kích thước chiều dài bàn tay có tương quan chặt chẽ với kích thước chiều dài ngón tay mà không tương quan chặt chẽ với các kích thước chiều rộng bàn tay và các ngón tay. Ngược lại các kích thước chiều rộng bàn tay thì có mối tương quan chặt chẽ với các kích thước chiều rộng ngón tay.

- Kích thước rộng của các ngón tay nhỏ hơn kích thước dày tương ứng

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.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. TCVN 7616:2007 (ISO 15383:2001): Găng tay bảo vệ cho nhân viên chữa cháy
- [2]. Ochaie Kwon, Kihyo Jung (2009), *Determination of key dimensions for a glove sizing system by analyzing the relationships*

between hand dimensions, Applied Ergonomics 40, 762-766

[3]. A. Yu, K.L. Yick, S.P. Ng, J. Yip (2013), *2D and 3D anatomical analyses of hand dimensions for custom-made gloves*, Applied Ergonomics 44, 381-392

[4]. Viện Nghiên cứu KHKT Bảo hộ lao động (1986), *Atlas nhân trắc học người Việt Nam trong lứa tuổi lao động*, NXB Khoa học Kỹ thuật

[5]. TS. Phạm Thị Bích Ngân, ThS. Nguyễn Thị Hiền, PGS.TS. Nguyễn Đức Hồng và CS (2018), *Cơ sở phương pháp xây dựng Atlas nhân trắc Ergonomi tỉnh và động người Việt Nam trong độ tuổi lao động giai đoạn 2017 – 2019*, Tạp chí Hoạt động KHCVN An toàn - Sức khỏe và môi trường lao động số 4,5,6 /2018, trang 21-30.

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

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

[8]. Lã Thị Ngọc Anh, Nguyễn Thị Mỹ Thơ (2015), *Nghiên cứu mối quan hệ giữa các kích thước bàn tay của nam công nhân tuổi từ 25 đến 30*, Tạp chí Hoạt động KHCVN An toàn - Sức khỏe và Môi trường lao động, Số 1,2,3/2015.