

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG XỬ LÝ CÁC ĐỘC TÓ TRONG KHÓI THUỐC LÁ HỮU NGHỊ BẰNG VẬT LIỆU HẤP PHỤ ĐA MAO QUẢN

Trịnh Xuân Bái, Phạm Thanh Huyền, Tạ Ngọc Đôn

Viện Kỹ thuật Hoá học, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

Đến Toà soạn 9-8-2011

Abstract

This paper presents the results of synthesis and application of multiporous materials to adsorb some toxic chemicals in Huu Nghi tobacco smoke. 12 multiporous materials samples with different particle sizes were synthesized based on zeolite X, γ - Al_2O_3 and various amount of CMC binder. These samples were used in Huu Nghi tobacco filter to adsorb toxic chemicals in smoke. The results show that decreasing particle size of adsorbent will decrease CO, tar and nicotine content in smoke but increase the inhale resistance. Whereas, decrease the amount of adsorbent will increase CO, tar, nicotine content but decrease the inhale resistance. The optimal sample used in the filter for 100,000 Huu Nghi cigarettes decreases 32.0, 14.4 and 21.5% of CO, nicotine and tar, respectively compared to control sample. By sensory evaluation, it is proved that adsorbent in filter do not change the quality of cigarettes compared to control sample.

1. ĐẠI VẤN ĐỀ

Hút thuốc lá có hại cho sức khỏe, nhưng vì nhiều lý do, thuốc lá vẫn được sản xuất và lưu hành rộng rãi trên thị trường thế giới cũng như Việt Nam với sự kiểm soát chặt chẽ của mỗi chính phủ. Trong giai đoạn hiện nay, việc xử lý các độc tố trong khói thuốc lá ở Việt Nam là vấn đề thời sự, có ý nghĩa khoa học và xã hội sâu sắc, đã được Chính phủ quy định trong [1]. Theo đó, lộ trình giảm chất tar và nicotine tương ứng bằng 16 mg/điếu và 1,4 mg/điếu vào năm 2010, bằng 12 mg/điếu và 1,0 mg/điếu vào năm 2015, bằng 10 mg/điếu và 1,0 mg/điếu vào năm 2020.

Trong các độc tố trong khói thuốc lá cần phải giảm thiểu vì sức khỏe của người hút và công đồng, có 3 thành phần quan trọng nhất là CO, nicotine và tar [2-4] cần được tập trung xử lý. Vì vậy, nội tiếp công trình [5], công trình này trình bày kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng chất kết dính, kích thước hạt vật liệu hấp phụ rắn và ảnh hưởng của khối lượng vật liệu hấp phụ rắn nạp vào mỗi điếu thuốc lá đến thành phần vật lý và thành phần hóa học của khói thuốc lá. Công trình này cũng đề cập kết quả tổng hợp về ứng dụng vật liệu hấp phụ để sản xuất 100.000 điếu thuốc lá Hữu Nghị đầu tiên ở Việt Nam.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Nguyên vật liệu và hoá chất

Zeolit X, P_1 được tổng hợp theo [6] có độ tinh khiết 98%, bề mặt riêng 515 m²/g.

γ - Al_2O_3 được tổng hợp theo [7] có bề mặt riêng 274 m²/g, mao quản trung bình 6,1nm.

Nước cất một lần và chất kết dính cacboxymetyl xenlulozơ (CMC).

2.2. Chế tạo vật liệu hấp phụ đa mao quản

2.2.1. Chế tạo vật liệu hấp phụ đa mao quản với hàm lượng chất kết dính khác nhau

Hỗn hợp zeolit X, P_1 và γ - Al_2O_3 với tỷ lệ khối lượng bằng 70/30 được trộn đều trên máy vo viên, sau đó thêm CMC với tỷ lệ 5, 10, 15% khối lượng so với mẫu khô, phun nước dạng sương tạo hỗn hợp ẩm. Ba mẫu hạt ẩm tạo thành được sấy ở nhiệt độ 100°C trong 3 giờ, nung ở nhiệt độ 350°C trong 5 giờ rồi rây lấy cỡ hạt 1,0-1,5 mm. Tương ứng với hàm lượng CMC bằng 5, 10 và 15%, các mẫu được ký hiệu là BK-ZTL1, BK-ZTL2 và BK-ZTL3.

2.2.2. Chế tạo vật liệu hấp phụ đa mao quản với kích thước hạt khác nhau

Bảy mẫu vật liệu tiếp theo được thực hiện như mẫu BK-ZTL2 nhưng kích thước hạt thay đổi từ 0,1 đến 2,0 mm. Tương ứng với kích thước hạt giảm dần, các mẫu được ký hiệu từ BK-ZTL4 đến BK-ZTL10.

Hai mẫu vật liệu cuối cùng cũng được tiến hành như mẫu BK-ZTL2, nhưng tỷ lệ khối lượng zeolit X, P_1/γ - Al_2O_3 /CMC = 67,5/22,5/10; kích thước hạt bằng 0,18-0,35mm đối với mẫu có ký hiệu BK-ZTL11 và kích thước hạt bằng 0,25-0,35 mm đối với mẫu có ký hiệu BK-ZTL12.

2.3. Tiến hành thử nghiệm các vật liệu chế tạo được để xử lý các độc tố trong khói thuốc lá

2.3.1. Tạo mẫu đối chứng

Các mẫu thuốc lá điều sử dụng để thử nghiệm là loại thuốc lá Hữu Nghị bao cứng, là sản phẩm thuốc lá thương mại cấp trung hiện đang lưu hành rộng rãi trên thị trường Việt Nam. Mẫu thuốc lá điều đối chứng là mẫu thuốc lá Hữu Nghị được giữ nguyên không có tác động gì.

2.3.2. Tạo mẫu thuốc lá điều thử nghiệm chứa vật liệu hấp phụ

Dầu lọc của các điều thuốc ở mục 2.3.1 đều được cắt bỏ một phần và được thay thế bằng các loại vật liệu hấp phụ được chế tạo trong công trình này. 11 mẫu vật liệu hấp phụ có ký hiệu từ BK-ZTL1 đến BK-ZTL11 đều được sử dụng với khối lượng 200mg/điều và được phân bố đều ở đoạn giữa đầu lọc. Riêng mẫu BK-ZTL11 còn được sử dụng thêm với khối lượng mẫu đưa vào đầu lọc bằng 180 và 150 mg/điều, tương ứng với ký hiệu BK-ZTL11a và BK-ZTL11b. Mẫu BK-ZTL12 sử dụng với khối lượng 150 mg/điều và là mẫu sản xuất thử nghiệm đại trà 100.000 điều thuốc lá Hữu Nghị.

2.3.3. Các phương pháp phân tích và đánh giá mẫu thử nghiệm

14 mẫu thuốc lá điều chứa vật liệu hấp phụ và mẫu đối chứng được tiến hành hút phân tích trên hệ thống máy hút phân tích tự động ASM 500 tại Viện Kinh tế Kỹ thuật thuốc lá. Hàm lượng CO trong khói được xác định theo TCVN 6678:2000, hàm lượng nicotin được xác định theo TCVN 6678:2000, hàm lượng tar được xác định theo TCVN 6680:2000, trở lực điều thuốc (độ giảm áp) được xác định theo TCVN 6973:2001, chiều dài điều và đầu lọc được xác định theo TCVN 6670:2000, chiều dài phần sợi được xác định theo TCVN 6669:2000, chu vi điều được xác định theo TCVN 6668:2000, độ cứng điều được xác định theo phương pháp CORESSTA và hàm lượng nước được xác định theo TCVN 6936-2:2001. Các mẫu thử nghiệm sản xuất đại trà được đánh giá cảm quan bởi Hội đồng bình hút Tổng

Công ty thuốc lá Việt Nam, các số liệu bình hút cảm quan của Hội đồng được xử lý thống kê bằng phần mềm chuyên dụng.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng CMC trong vật liệu hấp phụ đến khả năng hấp phụ các độc tố trong khói thuốc lá

Kết quả phân tích thành phần vật lý và thành phần hóa học trong khói thuốc lá của các mẫu thí nghiệm ứng với hàm lượng CMC khác nhau trong vật liệu hấp phụ được trình bày trong bảng 1 và 2.

Từ kết quả trong bảng 1 nhận thấy, tất cả các thông số thành phần vật lý của điều thuốc lá đều không có sự khác biệt đáng kể khi thay đổi hàm lượng CMC trong quá trình chế tạo vật liệu hấp phụ rắn dạng hạt, ngoại trừ có sự thay đổi về độ giảm áp. Ứng với hàm lượng CMC khác nhau, độ giảm áp của mẫu BK-ZTL2 bằng 97,6 mmH₂O được xem là tốt nhất vì ít gây trở lực hút cho người hút nhất.

Trong bảng 2, thành phần hóa học của các mẫu điều thuốc lá khi sử dụng các vật liệu hấp phụ có hàm lượng CMC khác nhau là không giống nhau. Khi tăng hàm lượng CMC từ 5 lên 15%, khối lượng điều thuốc giảm dần nhưng hàm lượng nước không thay đổi. Điều này chứng tỏ trong quá trình xử lý nhiệt vật liệu hấp phụ trước khi thử nghiệm ở nhiệt độ 350°C đã làm cho chất kết dính cháy hết và nước hấp phụ vật lý trong vật liệu hấp phụ nằm sâu trong mao quản của zeolit.

Đối với các thành phần hóa học chính, hàm lượng tar giảm dần khi tăng hàm lượng CMC chứng tỏ khi tăng hàm lượng chất kết dính thì sau quá trình xử lý nhiệt ở 350°C, thể tích mao quản trung bình thứ cấp xuất hiện giữa các hạt vật liệu đơn lẻ tăng lên, do đó làm tăng khả năng lưu giữ tar là các hợp chất có kích thước lớn. Trong khi đó, hàm lượng CO và nicotin lại đạt giá trị cực tiểu tại mẫu BK-ZTL2 khi hàm lượng CMC = 10%.

Như vậy, mẫu BK-ZTL2 có thể chứa nhiều vi mao quản nhất trong số các mẫu nghiên cứu, bao gồm các vi mao quản của zeolit và vi mao quản thứ cấp xuất hiện giữa các hạt vật liệu đơn lẻ trong quá trình tạo ra các hạt vật liệu rắn có kích thước từ 1,0-1,5 mm.

Bảng 1: Thành phần vật lý của các mẫu điều thuốc lá thử nghiệm ứng với các mẫu vật liệu hấp phụ có hàm lượng CMC khác nhau

TT	Ký hiệu mẫu	Hàm lượng CMC, %	Chu vi điều, mg	Độ giảm áp, mmH ₂ O	Độ cứng điều, mm	Chiều dài, mm		
						Điều	Đầu lọc	Phần sợi
1	BK-ZTL1	5	24,74	102,1	78,6	82,8	22,0	60,8
2	BK-ZTL2	10	24,74	97,6	78,9	82,8	22,0	60,8
3	BK-ZTL3	15	24,74	103,2	78,8	82,8	22,0	60,8

Bảng 2: Thành phần hóa học của các mẫu thuốc lá thử nghiệm ứng với các mẫu vật liệu hấp phụ có hàm lượng CMC khác nhau

TT	Ký hiệu mẫu	Hàm lượng CMC, %	Khối lượng thuốc, mg	Số hơi hút	Tổng chất ngưng tụ khói, mg/điều	Hàm lượng nước, mg/điều	CO, mg/điều	Nicotin, mg/điều	Tar, mg/điều
1	BK-ZTL1	5	1162,4	9,0	20,98	1,2	17,4	1,48	18,3
2	BK-ZTL2	10	1151,3	8,9	19,76	1,2	16,9	1,36	17,2
3	BK-ZTL3	15	1123,6	8,8	19,79	1,2	17,0	1,49	17,1

Ghi chú: Tổng chất ngưng tụ khói = Hàm lượng nước + Nicotin + Tar.

Tóm lại, từ các kết quả trong bảng 1 và 2 đã khẳng định, mẫu BK-ZTL2 là mẫu thích hợp hơn cả với mục đích xử lý khí độc trong khói thuốc lá. Do đó, hàm lượng CMC = 10% sẽ được giữ nguyên cho các nghiên cứu tiếp theo.

3.2. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của kích thước hạt vật liệu hấp phụ đến khả năng hấp phụ các độc tố trong khói thuốc lá

Trong nghiên cứu này, 8 mẫu vật liệu khác nhau ứng với kích thước hạt khác nhau đã được chế tạo và ứng dụng để xử lý các độc tố trong khói thuốc lá Hữu Nghi. Kết quả phân tích thành phần vật lý và hoá học của các mẫu thuốc lá thử nghiệm ứng

với các mẫu vật liệu hấp phụ có kích thước hạt khác nhau tương ứng được trình bày trong bảng 3 và 4.

Từ bảng 3, các thông số về chiều dài điều, chiều dài đầu lọc, chiều dài phần sợi và chu vi điều hầu như không thay đổi ở tất cả các mẫu. Đối với độ cứng điều, có thể thấy rõ khi kích thước hạt vật liệu hấp phụ nạp vào đầu lọc dao động trong khoảng lớn (các mẫu BK-ZTL4, 2, 5, 6, 9) thì độ cứng điều thấp hơn khi kích thước hạt vật liệu hấp phụ nạp vào đầu lọc dao động trong khoảng hẹp (các mẫu BK-ZTL7, 8, 10) và gần với mẫu đối chứng. Điều đáng chú ý nhất về thành phần vật lý chính là độ ẩm áp. Hạt vật liệu hấp phụ càng lớn, độ giảm áp càng nhỏ. Độ giảm áp còn phụ thuộc vào sự dao động của kích thước hạt trong một khoảng xác định và khi hạt càng nhỏ, độ giảm áp tăng mạnh do tăng trở lực hút.

Bảng 3: Thành phần vật lý của các mẫu thuốc lá thử nghiệm ứng với các mẫu vật liệu hấp phụ có kích thước hạt khác nhau

TT	Ký hiệu mẫu	Kích thước hạt, mm	Chu vi điều, mg	Độ giảm áp, mmH ₂ O	Độ cứng điều, mm	Chiều dài, mm		
						Điều	Đầu lọc	Phần sợi
1	BK-ZTL4	1,5-2,0	24,74	89,2	78,9	82,8	22,0	60,8
2	BK-ZTL2	1,0-1,5	24,74	97,6	78,9	82,8	22,0	60,8
3	BK-ZTL5	0,5-1,0	24,74	102,3	79,1	82,8	22,0	60,8
4	BK-ZTL6	0,7-1,0	24,74	99,7	78,9	82,8	22,0	60,8
5	BK-ZTL7	0,5-0,7	24,75	108,1	79,9	82,8	22,0	60,8
6	BK-ZTL8	0,3-0,5	24,75	122,1	80,1	82,8	22,0	60,8
7	BK-ZTL9	0,1-0,5	24,75	313,2	78,1	82,8	22,0	60,8
8	BK-ZTL10	0,1-0,2	24,75	662,3	79,9	82,8	22,0	60,8
9	Đối chứng		24,74	106,7	80,1	82,8	22,0	60,8

Kết quả phân tích thành phần hóa học trong bảng 4 cho thấy, hàm lượng nước hầu như không thay đổi và khối lượng thuốc có chứa vật liệu hấp phụ giảm khi giảm kích thước hạt vật liệu hấp phụ nạp vào đầu lọc, mặc dù mỗi điều đều nạp 200 mg, do phần xenlulo trong đầu lọc cắt đi. Điều này có liên quan đến tỷ trọng và tỷ khối của vật liệu khi kích thước hạt khác nhau. Tổng chất ngưng tụ khói được xác định bằng tổng hàm lượng nước, nicotin và tar đều giảm dần khi kích thước hạt giảm đồng thời với sự giảm tuyến tính các thành phần riêng rẽ là nicotin và tar. Hàm lượng CO cũng giảm theo kích thước hạt nhưng có xu hướng giảm chậm do quá trình hấp phụ CO trên vật liệu zeolit chỉ là quá trình hấp phụ

vật lý thông thường mà không kèm theo sự chuyển hoá hóa học nào.

So sánh kết quả trong hai bảng 3 và 4 cho thấy, các mẫu có độ giảm áp thấp luôn có hàm lượng CO, nicotin và tar cao hơn so với đối chứng. Nghĩa là hiệu quả xử lý các thành phần này khi có vật liệu hấp phụ còn kém hơn khi lọc bằng sợi xenlulo acetat bình thường của đầu lọc, được lý giải là do các chất độc chủ yếu đi qua khe hở giữa các hạt có kích thước lớn mà không đi qua các mao quản của chúng.

Sơ với mẫu đối chứng và yêu cầu của Chính phủ đến 2015 [1], hai mẫu BK-ZTL9 và BK-ZTL10 đã đáp ứng tốt các thông số CO, nicotin và tar nhưng trở lực hút lại quá cao, điều này gây khó khăn cho

người hút, chỉ có ý nghĩa khoa học chứ không có ý nghĩa thực tiễn. Mặt khác, hàm lượng CO và nicotin giảm chậm khi giảm kích thước hạt. Vậy nên, để giảm nhanh hơn CO và nicotin là các hợp chất chủ yếu bị hấp phụ bởi các vi mao quản, đồng thời

không làm trở lực hút tăng quá cao, cần có những nghiên cứu điều chỉnh tỷ lệ zeolit trong vật liệu hấp phụ, co hẹp khoảng cách dao động của kích thước hạt và thay đổi khối lượng vật liệu hấp phụ nạp vào mỗi điếu.

Bảng 4: Thành phần hóa học của các mẫu điếu thuốc lá thử nghiệm ứng với các mẫu vật liệu hấp phụ có kích thước hạt khác nhau

TT	Ký hiệu mẫu	Kích thước hạt, mm	Khối lượng điếu, mg	Số hơi hút	Tổng chất ngưng tụ khói, mg/điếu	Hàm lượng nước, mg/điếu	CO, mg/điếu	Nicotin, mg/điếu	Tar, mg/điếu
1	BK-ZTL4	1,5-2,0	1164,4	8,9	21,27	1,2	17,6	1,47	18,6
2	BK-ZTL2	1,0-1,5	1151,3	8,9	19,76	1,2	16,9	1,36	17,2
3	BK-ZTL5	0,5-1,0	1139,6	8,9	17,64	1,2	16,3	1,24	15,2
4	BK-ZTL6	0,7-1,0	1124,4	8,9	19,07	1,2	16,6	1,27	16,6
5	BK-ZTL7	0,5-0,7	1101,3	8,7	17,26	1,2	15,9	1,16	14,9
6	BK-ZTL8	0,3-0,5	1081,1	8,8	17,05	1,2	15,6	1,15	14,7
7	BK-ZTL9	0,1-0,5	1096,9	9,1	12,91	1,2	15,2	0,91	10,8
8	BK-ZTL10	0,1-0,2	1085,6	8,8	6,50	1,2	14,6	0,40	4,9
9	Đối chứng	-	921,9	8,9	16,54	1,1	15,0	1,04	14,4
10	Lộ trình giám độc tố theo Quy định của Chính phủ [1]				Đến năm 2010	Không	Không	1,4	16,0
					Đến năm 2015	quy	quy	1,0	12,0
					Đến năm 2020	định	định	1,0	10,0

3.3. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của khối lượng vật liệu hấp phụ đến khả năng hấp phụ các độc tố trong khói thuốc lá

Trong nghiên cứu này, mẫu BK-ZTL11 được chế tạo với thành phần khối lượng zeolit X,P1/γ-Al₂O₃/CMC = 67,5/22,5/10 thay vì bằng 63/27/10 trong các mẫu nghiên cứu trước; kích thước hạt bằng 0,18-0,35 mm. Sử dụng mẫu BK-ZTL11 với khối lượng mẫu nạp vào mỗi điếu thay đổi bằng 200, 180 và 150 mg/điếu. Bảng 5 và 6 tương ứng là thành

phần vật lý và hóa học của các mẫu nghiên cứu trong trường hợp này.

Số liệu trong bảng 5 ghi nhận độ giảm áp đã giảm đáng kể khi thay đổi khối lượng vật liệu hấp phụ nạp vào mỗi điếu thuốc lá. Khi khối lượng vật liệu hấp phụ giảm dần, độ dài đường đi của khói thuốc lá qua vật liệu hấp phụ giảm nên độ giảm áp giảm đi. Từ bảng 6, khẳng định tất cả thành phần hóa học chính (CO, nicotin và tar) đã thấp hơn mẫu đối chứng. Sự tăng khối lượng điếu là không đáng quan ngại đến thói quen của người sử dụng.

Bảng 5: Thành phần vật lý của các mẫu điếu thuốc lá thử nghiệm ứng với các mẫu vật liệu hấp phụ có khối lượng đưa vào điếu thuốc khác nhau

TT	Ký hiệu mẫu	Khối lượng vật liệu, mg/điếu	Chu vi điếu, mg	Độ giảm áp, mmH ₂ O	Độ cứng điếu, mm	Chiều dài, mm		
						Điếu	Đầu lọc	Phần sợi
1	BK-ZTL11	200	24,76	259,0	79,4	82,8	22,0	60,8
2	BK-ZTL11a	180	24,74	209,3	79,7	82,8	22,0	60,8
3	BK-ZTL11b	150	24,74	193,6	80,1	82,8	22,0	60,8
4	Đối chứng	-	24,74	106,7	80,1	82,8	22,0	60,8

Tổng hợp các số liệu trong bảng 5 và 6, mục tiêu cần đạt là tiếp tục giảm thấp trở lực hút để sát với trở lực

hút của mẫu đối chứng. Vì vậy, cần tiếp tục co ngắn khoảng cách dao động của các hạt vật liệu hấp phụ.

3.4. Kết quả xử lý các độc tố trong khói thuốc lá Hữu Nghị sản xuất đại trà

Để có được nghiên cứu này, các tác giả đã trải qua hàng trăm thí nghiệm chế tạo vật liệu hấp phụ, hàng chục thử nghiệm đưa vật liệu hấp phụ vào đầu lọc thuốc lá và phân tích các chỉ tiêu hoá lý theo quy định chặt chẽ và mang tính độc quyền của ngành thuốc lá. Mẫu BK-ZTL12 được chế tạo với kích thước hạt 0,25-0,35 mm, nạp 150 mg/điếu và đã được sử dụng để sản xuất 100.000 điếu thuốc lá

Hữu Nghị.

Kết quả phân tích hoá lý của mẫu thuốc lá sản xuất đại trà sử dụng BK-ZTL12 được trình bày trong bảng 7 và 8. Từ đây cho thấy rõ, độ giảm áp đã tiệm cận gần với mẫu đối chứng, có thể được chấp nhận. Tất cả các thông số hoá lý còn lại đều đạt thấp hơn so với mẫu đối chứng. Đặc biệt, hàm lượng CO, nicotin và tar tương ứng bằng 10,2; 0,89 và 11,3mg/điếu, đã giảm tương ứng bằng 32,0; 14,4 và 21,5% so với đối chứng và vượt xa giới hạn cần đạt theo quy định của Chính phủ đến năm 2015

Bảng 6: Thành phần hóa học của các mẫu điếu thuốc lá thử nghiệm ứng với các mẫu vật liệu hấp phụ có khối lượng đưa vào điếu thuốc khác nhau

TT	Ký hiệu mẫu	Khối lượng vật liệu, mg/điếu	Khối lượng điếu, mg	Số hơi hút	Tổng chất ngưng tụ khói, mg/điếu	Hàm lượng nước, mg/điếu	CO, mg/điếu	Nicotin, mg/điếu	Tar, mg/điếu
1	BK-ZTL11	200	1090,8	8,9	11,73	1,0	14,7	0,73	10,0
2	BK-ZTL11a	180	1078,5	8,9	12,03	1,0	15,0	0,73	10,3
3	BK-ZTL11b	150	1055,3	9,0	12,80	1,0	15,0	0,80	11,0
4	Đối chứng	-	921,9	8,9	16,54	1,1	15,0	1,04	14,4

Bảng 7: Thành phần vật lý của điếu thuốc lá Hữu Nghị sản xuất thử nghiệm đại trà chứa vật liệu BK-ZTL12 trong đầu lọc

TT	Ký hiệu mẫu	Khối lượng vật liệu, mg/điếu	Chu vi điếu, mg	Độ giảm áp, mmH ₂ O	Độ cứng điếu, mm	Chiều dài, mm		
						Điếu	Đầu lọc	Phần sợi
1	BK-ZTL12	150	24,74	143,6	80,5	82,8	22,0	60,8
2	Đối chứng	-	24,74	106,7	80,1	82,8	22,0	60,8

Tiến hành đánh giá cảm quan của mẫu thuốc lá Hữu Nghị sản xuất đại trà sử dụng BK-ZTL12 bởi Hội đồng bình hút Tổng Công ty Thuốc lá Việt Nam theo trình tự quy định của ngành thuốc lá thông qua các chỉ tiêu gồm hương hút, vị, độ nặng, độ cháy và đặc điểm sợi. Biên bản đánh giá của Hội đồng bình hút cảm quan xác nhận các mẫu thuốc lá Hữu Nghị

sản xuất thử nghiệm chứa vật liệu hấp phụ trong đầu lọc có hương thơm và độ cháy tương đương, vị êm dịu và ít cay nóng hơn, nhẹ hơn và độ thông thoáng kém hơn so với mẫu đối chứng. Như vậy, sự có mặt của vật liệu hấp phụ trong đầu lọc thuốc lá đã không làm giảm đáng kể đến chất lượng cảm quan của điếu thuốc so với mẫu đối chứng.

Bảng 8: Thành phần hóa học của điếu thuốc lá Hữu Nghị sản xuất thử nghiệm đại trà chứa vật liệu BK-ZTL12 trong đầu lọc

TT	Ký hiệu mẫu	Khối lượng điếu, mg	Số hơi hút	Tổng chất ngưng tụ khói, mg/điếu	Hàm lượng nước, mg/điếu	CO, mg/điếu	Nicotin, mg/điếu	Tar, mg/điếu
1	BK-ZTL12	1055,4	9,0	13,09	0,9	10,2	0,89	11,3
2	Đối chứng	921,9	8,9	16,54	1,1	15,0	1,04	14,4

4. KẾT LUẬN

1. Đã chế tạo được 12 mẫu vật liệu hấp phụ đa mao quản và nghiên cứu ứng dụng cho xử lý các độc tố trong khói thuốc lá Hữu Nghị. Theo đó:

- Hàm lượng chất kết dính trong vật liệu hấp phụ có ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý các độc tố trong

khói thuốc lá. Hàm lượng chất kết dính CMC = 10% là phù hợp để xử lý giảm đồng thời các thành phần CO, nicotin và tar.

- Kích thước hạt vật liệu hấp phụ có ảnh hưởng mạnh đến trở lực hút và thành phần hoá học của khói thuốc. Kích thước hạt vật liệu hấp phụ có kích thước lớn sẽ làm giảm trở lực hút nhưng lại làm tăng hàm

lượng các độc tố CO, nicotin, tar và ngược lại. Để giảm các thành phần CO, nicotin, tar và không làm tăng nhiều trở lực hút, kích thước hạt vật liệu hấp phụ thích hợp trong khoảng 0.25-0.35 mm.

- Khối lượng vật liệu hấp phụ cũng có ảnh hưởng đáng kể đến hiệu quả xử lý các độc tố trong khói thuốc lá. Tăng khối lượng vật liệu hấp phụ sẽ làm tăng trở lực hút do làm tăng quãng đường đi của khói thuốc khi hút. Khối lượng vật liệu hấp phụ thích hợp được xác định bằng 150 mg/điếu.

2. Đã tìm được vật liệu hấp phụ thích hợp cho xử lý các độc tố trong khói thuốc lá. Vật liệu BK-ZTL12 này có các đặc trưng: thành phần zeolit X,Pi/γ-Al₂O₃/CMC = 67,5/22,5/10 theo khối lượng; kích thước hạt rắn 0,25-0,35 mm, khối lượng nạp vào đầu lọc thuốc lá 150mg/điếu. Khi sử dụng để sản xuất 100.000 điếu thuốc lá Hữu Nghị đã làm giảm hàm lượng CO, nicotin và tar tương ứng bằng 32,0; 14,4 và 21,5% so với đối chứng. Đánh giá cảm quan cho thấy sự có mặt của vật liệu hấp phụ trong đầu lọc thuốc lá đã không làm giảm đáng kể đến chất lượng cảm quan của điếu thuốc so với mẫu đối chứng. Các kết quả này đã đáp ứng giới hạn cần đạt theo quy định về lộ trình giảm các độc tố trong khói thuốc lá ở Việt Nam đến năm 2015.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chiến lược tổng thể ngành thuốc lá Việt Nam đến 2010, tầm nhìn 2020. Quyết định số 88/2007/QĐ-TTg ngày 13/6/2007
2. NCHS Health. United States, 1992. Hyamsville, Maryland: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC, 1993: DHHS publication no. (PHS) 93-1232
3. M. A Clark, E L Crooks *United States Patent* 7237558 (2007).
4. Alan Rodgman, Thomas A. Perfetti. *The chemical components of tobacco and tobacco smoke*. CRC Press (2009).
5. Trịnh Xuân Bái, Phạm Thanh Huyền, Tạ Ngọc Đôn *Tap chí Hóa học*, 49(5A,B), 549-554 (2011)
6. Trịnh Xuân Bái, Phạm Thanh Huyền, Lê Văn Dương, Tạ Ngọc Đôn. *Tuyển tập báo cáo hội thảo về Nghiện cần, Phát triển và Ứng dụng Công nghệ Vật liệu* (KC.02/06-10) - 11/2009. Nxb. Bách khoa - Hà Nội, 186-190 (2009).
7. Phạm Minh Hào, Trịnh Xuân Bái, Lê Thành Nghị, Lê Văn Dương, Huỳnh Thị Thanh Hương, Nguyễn Thị Thanh Tú, Tạ Ngọc Đôn, Hoàng Trọng Yên. *Tap chí Khoa học và Công nghệ các trường Đại học kỹ thuật*, 7, 132-135 (2010).

Liên hệ: Tạ Ngọc Đôn

Viện Kỹ thuật Hóa học

Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

Số 1 Đại Cồ Việt, Hai Bà Trưng, Hà Nội

Email: tndon@mail.hut.edu.vn.