

ỨNG DỤNG STATISTICA 7.0 VÀO ĐÁNH GIÁ SỰ TÍCH LŨY ĐỘC CHẤT MÔI TRƯỜNG TRONG TÓC NGƯỜI

A STUDY ON THE ACCUMULATION OF ENVIRONMENTAL TOXIC COMPOUNDS IN HUMAN HAIR BY USING STATISTICA 7.0 SOFTWARE

Lê Phước Cường

Trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng; Email: le_p_cuong@mail.ru

Tóm tắt: Tóc người có đặc điểm tích tụ và lưu giữ độc tố do cơ thể hấp thụ từ môi trường trong một thời gian khá dài nên tóc là phương tiện sinh học truyền thống trong phân tích sinh thái môi trường và vệ sinh dịch tễ. Bên cạnh đó, việc lấy mẫu tóc để phân tích nghiên cứu an toàn cho sức khỏe và có thể tiến hành đồng thời trên một nhóm người để xác định mức độ ô nhiễm của khu vực sinh sống. Bài báo tiến hành xử lý, phân tích dữ liệu độc tố hóa học (kim loại, hóa chất bảo vệ thực vật) trong tóc người dân tại khu vực huyện Hòa Vang, thành phố Đà Nẵng trên phần mềm STATISTICA 7.0 nhằm mục đích xác định tình hình ô nhiễm môi trường và đánh giá tình trạng sức khỏe của người dân theo khu vực sinh sống và theo độ tuổi.

Từ khóa: tóc người; kim loại nặng; hoá chất bảo vệ thực vật; thống kê; độc tố

1. Đặt vấn đề

Trong những thập niên gần đây, con người đã quan tâm nhiều hơn đến tác động của ô nhiễm môi trường đối với sức khỏe cộng đồng, bởi vì ngoài sự lây lan các bệnh truyền nhiễm (dịch tả, thương hàn) do vi sinh vật gây ra, những bệnh nguy hiểm như ung thư, AIDS, quái thai, các dị tật bẩm sinh ở trẻ do các chất độc hại trong môi trường đã xuất hiện và ngày càng gia tăng ở nhiều nơi trên thế giới [1], [2], [3].

Xã hội càng phát triển, tốc độ công nghiệp hóa hiện đại hóa càng nhanh thì tỷ lệ chất thải độc hại từ sản xuất công nghiệp và những ảnh hưởng bất lợi từ các hoạt động của con người tác động vào môi trường càng tăng nhanh. Có quy mô rộng nhất và ảnh hưởng lớn trong số này là các chất hóa học nhân tạo, bao gồm: các nguyên tố hóa học độc hại (kim loại nặng), các nhóm hóa chất bảo vệ thực vật (BVTV) vô cơ, hữu cơ và các chất thải công nghiệp khác [2].

Tóc người có đặc điểm tích tụ và lưu giữ độc tố do cơ thể hấp thụ từ môi trường trong một thời gian khá dài nên tóc là phương tiện sinh học truyền thống trong phân tích sinh thái môi trường và vệ sinh dịch tễ. Bên cạnh đó, việc lấy mẫu tóc để phân tích nghiên cứu an toàn cho sức khỏe và có thể tiến hành đồng thời trên một nhóm người để xác định mức độ ô nhiễm của khu vực sinh sống [3,4].

Hiện nay có rất nhiều phần mềm ứng dụng để xử lý thống kê như SPSS, Statgraphics Plus, Excel... được mọi người biết đến khi nói đến công cụ bảng tính, tính toán, nhưng những chức năng chuyên sâu về ứng dụng thống kê trong sinh học, nông lâm nghiệp, quản lý tài nguyên thiên nhiên, môi trường lại ít được đề cập [5]. Bài báo nghiên cứu và ứng dụng phần mềm thống kê STATISTICA 7.0, đây là phần mềm thống kê được ứng dụng trong hầu hết các lĩnh vực nghiên cứu, phân tích dữ

Abstract: Hair possesses cumulative characteristics, so its composition reflects general conditions of human health. As a result, hair is a traditional biological material used in ecological and epidemiological surveys. Furthermore, it is a convenient diagnostic substratum for screening large groups of people. Collecting samples of hair is safe for human health, and preliminary studies of hair can involve large groups of subjects. This article presented the results of analyzing the content of toxic chemicals (metals, agrochemicals) in the hair of people in Hoavang District, Danang City by using the STATISTICA 7.0 software for the purpose of determining the problem of environmental pollution and human health assessment in terms of residential sections and ages.

Key words: human hair; heavy metal; agrochemicals; statistics; toxic compound

liệu của nhiều ngành khác nhau về xã hội, tự nhiên. Ứng dụng mạnh của phần mềm này là phân tích các mô hình hồi quy đa biến dạng tuyến tính hay phi tuyến tính với các cách phân tích đa dạng như hồi quy lọc, hồi quy từng bước, tổ hợp biến, mã hóa tự động các biến định tính,...

Bài báo tiến hành xử lý, phân tích dữ liệu độc tố hóa học (kim loại, hóa chất BVTV) trong tóc người dân tại khu vực huyện Hòa Vang, thành phố Đà Nẵng trên phần mềm STATISTICA nhằm mục đích xác định tình hình ô nhiễm môi trường và đánh giá tình trạng sức khỏe của người dân theo khu vực sinh sống và theo độ tuổi.

2. Vật liệu và phương pháp

2.1. Vật liệu

Nghiên cứu trên tóc người dân sinh sống tại khu vực sản xuất nông nghiệp ở xã Hòa Tiến và xã Hòa Phong, huyện Hòa Vang, thành phố Đà Nẵng.

Dữ liệu phân tích bao gồm kết quả hàm lượng các nguyên tố hóa học và hóa chất BVTV trong tóc của 39 người dân sinh sống tại khu vực nghiên cứu. Sử dụng phần mềm thống kê STATISTICA 7.0 xử lý số liệu.

2.2. Phương pháp phân tích thành phần chính

Phân tích thành phần chính (Principal component analysis – PCA) là phương pháp phân tích dữ liệu đa biến, một công cụ mạnh mẽ trong tìm kiếm các mô hình, quy luật và các mối tương quan trong một hệ thống đa thành phần phức tạp.

Trong phương pháp PCA tồn tại một thuật toán cụ thể cho phép làm giảm kích thước của ma trận dữ liệu. Ma trận dữ liệu được nén lại là nhờ sự hiện diện của mối tương quan giữa các biến (nhân tố) và trong trường hợp này các biến ban đầu được thay thế bằng các biến mới, các biến mới này chính là sự kết hợp tuyến tính của các biến ban đầu. Chúng thường được gọi là biến ẩn vì ngay lập tức ta

không thể nhận thấy được. Việc nghiên cứu trong không gian của các biến mới (thành phần chính) rất thuận tiện vì các biến này ít, mang tính đại diện và nó bao gồm tất cả các mối liên hệ trong hệ thống dữ liệu, trên bề mặt phẳng hay trong không gian ba chiều. Đây là vấn đề mà trước đây chúng ta khó có thể thực hiện được trong nghiên cứu các mối liên quan ở hệ thống dữ liệu đa biến số.

Bài báo trình bày các kết quả nghiên cứu thống kê dựa trên các phân tích đơn biến và phân tích đa biến.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Phân tích đơn biến mối liên hệ giữa “độ tuổi”, “khu vực sống” và hàm lượng độc tố hóa học trong tóc người dân

Xử lý thống kê được thực hiện trên phần mềm STATISTICA. Đối tượng phân tích là bảng dữ liệu (Bảng 1) xác định bằng phương pháp quang phổ nguyên tử cao tần cảm ứng trong tóc người dân huyện Hòa Vang và đã phát hiện được 28 nguyên tố hóa học ($\mu\text{g/g}$): Ag, Se, Fe,

Zn, Si, Cu, Mn, Co, Cr, V, Li, Mo, Ba, Ga, Sr, B, W, Mg, Ca, Na, P, K, Al, Cd, Pb, Sn, Ni, Ti và 8 hóa chất BVTV ($\mu\text{g/g}$) bằng phương pháp sắc ký khí khối phổ: Dichlorvos, Hexachlobenzene, Lindane, Butapon, DDE, DDT, 2,4-D, Chlorovos.

Bảng dữ liệu thể hiện các thông số về nhóm tuổi (nhóm a: từ 18 đến 35 tuổi, nhóm b: từ 36 đến 60 tuổi), và khu vực sinh sống là 2 xã Hòa Tiến (mẫu 1-20), Hòa Phong (mẫu 21-39) của huyện Hòa Vang, Đà Nẵng.

3.1.1. Khảo sát mối liên hệ giữa “độ tuổi” và hàm lượng độc tố trong tóc

Tiến hành phân tích thống kê trên cơ sở so sánh hai nhóm mẫu có độ tuổi khác nhau theo các tiêu chuẩn t của student. Kết quả phân tích thể hiện ở Bảng 2. Từ bảng này ta có thể thấy rõ các giá trị t-value ở tất cả các nguyên tố hóa học và hóa chất BVTV trong tóc đều nhỏ hơn 2 với $p > 0,05$.

Bảng 1. Dữ liệu hàm lượng hoá chất trong tóc người dân huyện Hoà Vang ($\mu\text{g/g}$)

SIT	21 P	22 K	23 AI	24 Cd	25 Pb	26 Sn	27 Ni	28 Ti	29 Dichlorvos	30 chlobenz	31 Lindane	32 Butapon	33 DDE	34 DDT	35 2,4-D	36 Chlorovos	37 Giới tính	38 Nhóm tuổi	39 Khu vực
1	64	24	23	0.04	13	0.27	1.2	10	0.000	14.100	56.700	0.000	0.000	135.600	0.000	0.000	Nam	b	Hoa Tiến
2	55	29	23	0.08	11	0.26	1.2	11.4	0.000	0.000	39.100	28.100	16.000	0.000	52.100	0.000	Nam	b	Hoa Tiến
3	62	39	33	0.08	10.5	0.23	0.9	10.7	34.800	0.000	0.000	0.000	11.400	4.300	18.200	0.000	Nam	b	Hoa Tiến
4	42	20	27	0.09	15	0.21	1.1	8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Nu	a	Hoa Tiến
5	50	11	28	0.05	14.2	0.18	1	7.6	115.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	48.000	0.000	Nu	b	Hoa Tiến
6	60	27	32	0.04	13	0.31	1.3	9	0.000	0.000	0.000	12.500	75.400	0.000	0.000	0.000	Nam	b	Hoa Tiến
7	61	18	35	0.05	14	0.21	0.8	8.4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	17.000	0.000	0.000	Nu	a	Hoa Tiến
8	48	20	31.5	0.06	12	0.22	0.7	10.3	70.000	0.000	0.000	0.000	8.200	3.200	34.000	0.000	Nam	b	Hoa Tiến
9	55	21	32	0.05	13	0.23	0.6	11.7	0.000	3.200	2.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Nam	b	Hoa Tiến
10	53	26	28	0.06	10	0.22	1.1	10.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Nu	a	Hoa Tiến
11	49	31	28	0.04	11.6	0.26	0.9	9.8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Nu	a	Hoa Tiến
12	62	32	31	0.04	10.8	0.28	0.9	9.2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	12.000	Nu	b	Hoa Tiến
13	45	28	32	0.03	12.3	0.27	1.3	9.1	8.200	0.000	0.000	0.000	0.000	28.000	0.000	0.000	Nam	b	Hoa Tiến
14	39	21	29	0.05	11.2	0.27	1.2	9.2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Nu	a	Hoa Tiến
15	35	50	13	0.04	6	0.11	0.5	6.3	15.000	0.000	0.000	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Nu	b	Hoa Tiến
16	23	75	11	0.03	4	0	0.8	5.6	11.000	0.000	4.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Nam	b	Hoa Tiến
17	45	77	9	0.02	5.6	0	0.3	6.7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.800	0.000	Nu	a	Hoa Tiến
18	34	85	12	0.01	5.3	0.21	0.5	6.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Nu	a	Hoa Tiến
19	24	56	10	0	5.9	0	0.4	7.4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Nu	a	Hoa Tiến
20	26	65	10	0.02	6.3	0	0.2	4.3	0.000	5.100	0.000	0.000	9.100	0.000	0.000	0.000	Nam	b	Hoa Tiến
21	29	67	10.5	0	7	0	0.6	5.6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Nu	a	Hoa Phong
22	43	73	11	0.04	3	0	0.8	7.4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Nu	a	Hoa Phong

Bảng 2. Kết quả phân tích thống kê mối liên hệ giữa “độ tuổi” và hàm lượng hoá chất trong tóc

T-tests: Grouping: Nhóm tuổi (Hoà Vang - ĐN)												
Group 1: b												
Group 2: a												
Variable	Mean b	Mean a	t-value	df	p	Valid N b	Valid N a	Std.Dev. b	Std.Dev. a	F-ratio	p	
Ag	0.022	0.020	0.23618	37	0.814595	23	16	0.0225	0.0228	1.0278	0.930447	
Se	0.160	0.175	-0.76885	37	0.446863	23	16	0.0614	0.0532	1.3330	0.573877	
Fe	11.826	12.875	-1.24691	37	0.220266	23	16	2.1669	3.0957	2.0409	0.124986	
Zn	161.478	180.875	-1.75228	37	0.088010	23	16	29.3132	39.8963	1.8524	0.183735	
Si	33.522	33.063	0.25079	37	0.803363	23	16	6.1487	4.7535	1.6732	0.307824	
Cu	21.000	18.375	0.96907	37	0.338805	23	16	9.4676	6.2703	2.2799	0.104575	
Mn	4.152	3.944	0.42981	37	0.669826	23	16	1.4504	1.5453	1.1352	0.767811	
Co	0.044	0.051	-0.91423	37	0.366516	23	16	0.0197	0.0229	1.3517	0.507571	
Cr	3.713	3.456	0.61543	37	0.542040	23	16	1.2987	1.2564	1.0684	0.914417	
V	0.148	0.130	0.46011	37	0.648131	23	16	0.1248	0.1175	1.1278	0.826332	
Li	0.031	0.028	0.46310	37	0.646003	23	16	0.0253	0.0252	1.0092	1.000000	
Mo	0.753	0.632	1.06516	37	0.293706	23	16	0.3730	0.3151	1.4015	0.506640	
Ba	3.952	3.931	0.03426	37	0.972853	23	16	1.9407	1.7768	1.1930	0.737441	
Ga	0.748	0.800	-0.57075	37	0.571617	23	16	0.2858	0.2733	1.0942	0.875364	
Sr	11.191	10.481	0.80412	37	0.426463	23	16	2.6433	2.8107	1.1307	0.774238	
B	3.657	3.637	0.03812	37	0.969797	23	16	1.7037	1.2404	1.8866	0.208833	
W	0.038	0.031	0.92051	37	0.363271	23	16	0.0239	0.0277	1.3453	0.513974	
Mg	105.261	104.688	0.07122	37	0.943606	23	16	23.9720	25.8011	1.1584	0.735588	
Ca	1432.174	1343.563	0.44350	37	0.659986	23	16	625.1037	596.6910	1.0975	0.870438	
Na	229.043	232.563	-0.14547	37	0.885129	23	16	78.2266	68.1557	1.3174	0.590378	
P	50.522	46.625	0.83776	37	0.407544	23	16	15.1743	12.8783	1.3884	0.518902	
K	45.783	50.000	-0.65487	37	0.516604	23	16	18.8293	21.1029	1.2561	0.611508	
Al	16.891	15.219	0.48635	37	0.629585	23	16	10.8240	10.1702	1.1327	0.819358	
Cd	0.033	0.025	1.02530	37	0.311881	23	16	0.0220	0.0268	1.4822	0.391228	
Pb	9.296	8.544	0.73056	37	0.469652	23	16	2.9754	3.4162	1.3182	0.542028	
Sn	0.149	0.117	0.93362	37	0.356553	23	16	0.1081	0.1031	1.0991	0.868093	
Ni	0.800	0.744	0.57174	37	0.570957	23	16	0.3177	0.2780	1.3056	0.603106	
Ti	6.443	6.431	0.01312	37	0.989604	23	16	3.0894	2.4950	1.5332	0.397919	
Dichlorvos	13.243	0.000	1.92001	37	0.062591	23	16	27.4777	0.0000	0.0000	1.000000	
Hexachlobenzene	0.974	0.000	1.24616	37	0.220538	23	16	3.1133	0.0000	0.0000	1.000000	
Lindane	4.274	0.000	1.21362	37	0.232583	23	16	14.0289	0.0000	0.0000	1.000000	
Butapon	1.852	0.000	1.17267	37	0.248423	23	16	6.2920	0.0000	0.0000	1.000000	
DDE	6.513	0.000	1.61196	37	0.115468	23	16	16.0957	0.0000	0.0000	1.000000	
DDT	7.709	1.063	0.92197	37	0.362520	23	16	28.5018	4.2500	44.9746	0.000000	
2,4-D	7.100	0.175	1.74879	37	0.088621	23	16	15.7642	0.7000	507.1633	0.000000	
Chlorovos	0.522	0.000	0.83065	37	0.411500	23	16	2.5022	0.0000	0.0000	1.000000	

Qua đó, ta có thể kết luận quá trình tích lũy độc chất hóa học trong tóc người dân ở 2 xã Hòa Tiến và Hòa Phong không phụ thuộc vào độ tuổi, không có sự chênh lệch khác biệt về thành phần các nguyên tố hóa học cũng như hóa chất bảo vệ thực vật trong tóc giữa 2 nhóm tuổi a (từ 18 đến 35 tuổi) và nhóm tuổi b (từ 36 đến 60 tuổi).

3.1.2. Khảo sát mối liên hệ giữa “khu vực sống” và hàm lượng độc tố trong tóc

Kết quả phân tích thống kê ở Bảng 3 thể hiện mối liên hệ giữa yếu tố “khu vực sống” và hàm lượng độc tố trong tóc người dân khu vực xã Hòa Tiến và xã Hòa Phong của huyện Hòa Vang. Trong Bảng 3, các giá trị thống kê thể hiện sự khác biệt giữa hai nhóm được phần mềm STATISTICA tự động in đồ, nghĩa là những nguyên tố hóa học như: Ag, Fe, Zn, Si, Cu, Mn, Co, V, Li, Mo, Ba, Sr, B, Ca, K, Al, Cd, Pb, Sn, Ti có hàm lượng khác biệt nhau rất rõ trong tóc người dân ở 2 xã với độ tin cậy p lớn hơn 95%. Các nguyên tố khác cũng như hóa chất BVTV không quan sát được sự khác biệt giữa 2 nhóm khu vực sống do hàm lượng không đồng đều giữa các cá thể và có độ lệch chuẩn tương đối lớn.

Bảng 3. Kết quả phân tích thống kê mối liên hệ giữa “khu vực sống” và hàm lượng hoá chất

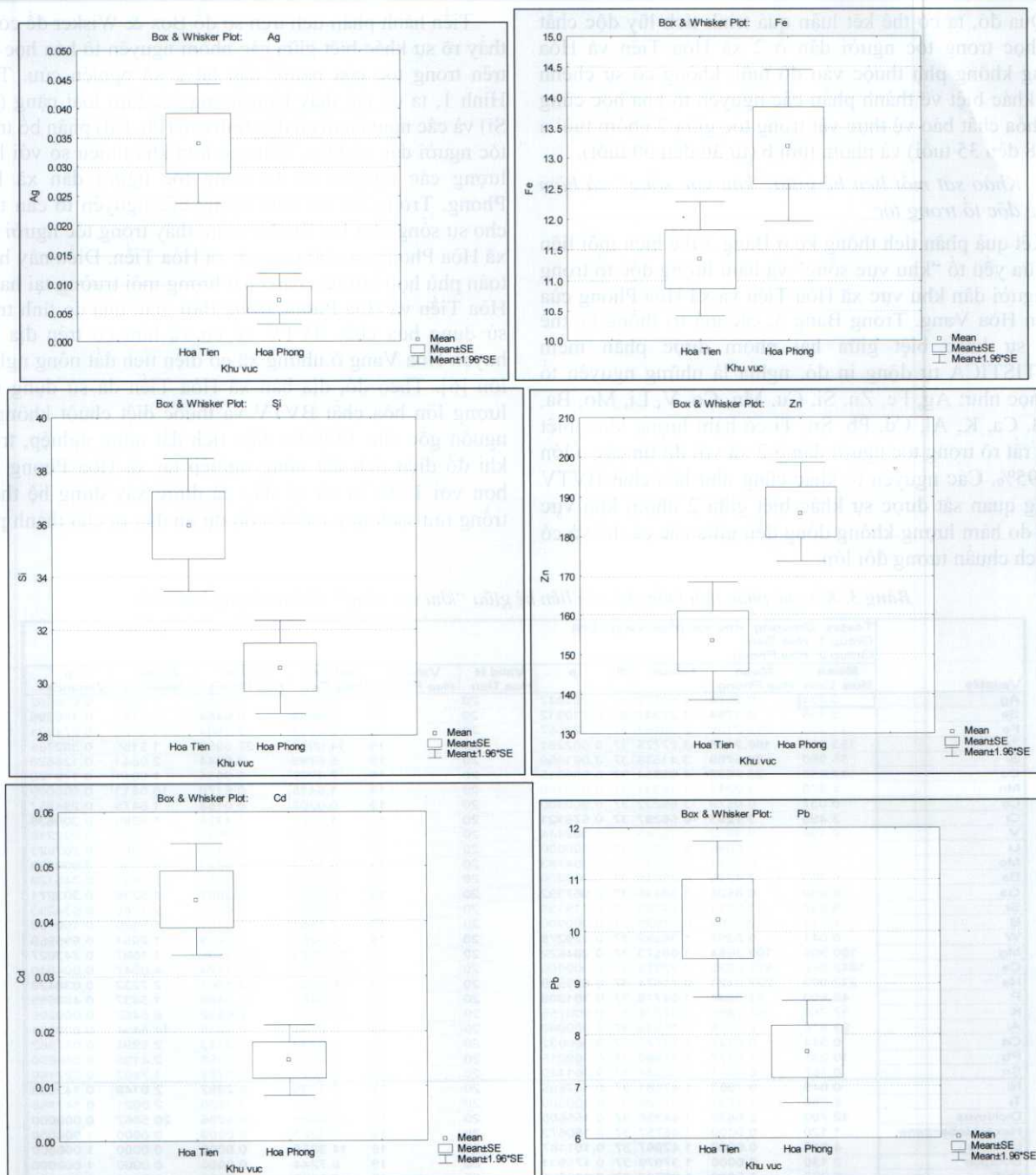
Variable	T-tests: Grouping: Khu vực (Hòa Vang - ĐN)		t-value	df	p	Valid N Hòa Tiến	Valid N Hòa Phong	Std.Dev. Hòa Tiến	Std.Dev. Hòa Phong	F-ratio Variances	p Variances
	Mean Hòa Tiến	Mean Hòa Phong									
Ag	0.034	0.0074	4.60672	37	0.000047	20	19	0.0233	0.0099	5.5071	0.000662
Se	0.155	0.1784	-1.27342	37	0.210812	20	19	0.0668	0.0454	2.1707	0.106396
Fe	11.350	13.2105	-2.36187	37	0.023557	20	19	2.1343	2.7604	1.6728	0.274821
Zn	153.600	186.2105	-3.27775	37	0.002281	20	19	34.0997	27.6999	1.5155	0.382785
Si	35.950	30.5789	3.41538	37	0.001560	20	19	5.6798	3.9344	2.0841	0.125620
Cu	14.850	25.2632	-4.98954	37	0.000015	20	19	7.4288	5.3835	1.9041	0.178120
Mn	4.870	3.2211	4.18331	37	0.000169	20	19	1.6416	0.5170	10.0813	0.000009
Co	0.037	0.0579	-3.65232	37	0.000800	20	19	0.0203	0.0158	1.6479	0.294857
Cr	3.495	3.7263	-0.56287	37	0.576921	20	19	1.1227	1.4325	1.6280	0.300638
V	0.196	0.0832	3.25249	37	0.002444	20	19	0.1369	0.0641	4.5582	0.002216
Li	0.049	0.0095	8.15236	37	0.000000	20	19	0.0171	0.0127	1.8262	0.207523
Mo	0.554	0.8611	-3.00213	37	0.004783	20	19	0.1723	0.4221	6.0016	0.000299
Ba	5.380	2.4316	8.29816	37	0.000000	20	19	1.2220	0.9758	1.5681	0.345120
Ga	0.690	0.8526	-1.88436	37	0.067392	20	19	0.2360	0.3007	1.6236	0.303271
Sr	9.930	11.9211	-2.44868	37	0.019198	20	19	1.8652	3.0935	2.7506	0.034293
B	4.715	2.5263	6.54929	37	0.000000	20	19	1.1984	0.8491	1.9920	0.150108
W	0.041	0.0295	1.36892	37	0.179278	20	19	0.0263	0.0239	1.2051	0.695955
Mg	100.900	109.3684	-1.08573	37	0.284622	20	19	25.2543	23.3505	1.1697	0.743027
Ca	1842.850	925.2632	7.22956	37	0.000000	20	19	497.1763	248.4424	4.0047	0.004840
Na	233.000	227.8421	0.21674	37	0.829599	20	19	89.2861	54.1061	2.7232	0.038428
P	46.600	51.3684	-1.04718	37	0.301808	20	19	13.0481	15.3486	1.3837	0.488599
K	37.750	57.7895	-3.67238	37	0.000755	20	19	22.2163	8.6832	6.5462	0.000206
Al	23.875	8.1316	7.16539	37	0.000000	20	19	9.2734	2.4315	14.5454	0.000001
Cd	0.044	0.0147	4.73775	37	0.000032	20	19	0.0230	0.0143	2.5994	0.047962
Pb	10.235	7.6737	2.75660	37	0.009015	20	19	3.4310	2.2058	2.4195	0.066650
Sn	0.187	0.0821	3.52444	37	0.001149	20	19	0.1047	0.0785	1.7802	0.227166
Ni	0.845	0.7053	1.47881	37	0.147655	20	19	0.3395	0.2392	2.0149	0.143583
Ti	8.590	4.1737	7.87729	37	0.000000	20	19	2.0120	1.4220	2.0021	0.147188
Dichlorvos	12.700	2.6632	1.44956	37	0.155605	20	19	29.4899	6.4996	20.5862	0.000000
Hexachlorobenzene	1.120	0.0000	1.46757	37	0.150672	20	19	3.3243	0.0000	0.0000	1.000000
Lindane	4.915	0.0000	1.42867	37	0.161487	20	19	14.9856	0.0000	0.0000	1.000000
Butapon	2.130	0.0000	1.37979	37	0.175934	20	19	6.7244	0.0000	0.0000	1.000000
DDE	6.005	1.5632	1.09728	37	0.279608	20	19	17.0139	4.7588	12.7826	0.000001
DDT	9.405	0.3263	1.29362	37	0.203816	20	19	30.5390	1.4224	460.9784	0.000000
2,4-D	7.755	0.5789	1.84984	37	0.072337	20	19	16.7186	2.5236	43.8900	0.000000
Chlorovos	0.600	0.0000	0.97402	37	0.336371	20	19	2.6833	0.0000	0.0000	1.000000

3.2. Phân tích đa biến

Tiến hành phân tích đa biến trên hệ thống dữ liệu Bảng 1, bao gồm 39 mẫu với 39 nhân tố (28 nguyên tố hóa học, 8 loại hóa chất BVTV, các yếu tố giới tính, độ tuổi và khu vực sống). Từ 39 nhân tố phần mềm đã xử lý nén ma trận dữ liệu thành 17 nhân tố chính mới (Bảng 4). Trong Bảng 4, cột thứ nhất thể hiện số thứ tự của 17 nhóm nhân tố chính, cột thứ 2 thể hiện tỉ lệ phân bố của các nhân tố chính, có thể thấy rằng 3 nhân tố chính đầu tiên chiếm tỉ lệ gần 64% trên tổng số các dữ liệu mới. Tuy nhiên với số nhân tố chính như vậy vẫn còn khá nhiều và gây khó khăn trong việc phân tích dữ liệu so sánh giữa

Tiến hành phân tích trên sơ đồ Box & Wisker để có thể thấy rõ sự khác biệt giữa các nhóm nguyên tố hóa học nêu trên trong tóc của người dân tại 2 xã nghiên cứu. Theo Hình 1, ta có thể thấy hàm lượng các kim loại nặng (Ag, Si) và các nguyên tố có độc tính cao (Pb, Cd) phân bố trong tóc người dân xã Hòa Tiến cao hơn khá nhiều so với hàm lượng các nguyên tố đó trong tóc người dân xã Hòa Phong. Trong khi đó hàm lượng các nguyên tố cần thiết cho sự sống như Fe, Zn được tìm thấy trong tóc người dân xã Hòa Phong cao hơn so với xã Hòa Tiến. Điều này hoàn toàn phù hợp với báo cáo chất lượng môi trường tại hai xã Hòa Tiến và Hòa Phong trong thời gian qua do tình trạng sử dụng hóa chất BVTV vô cơ và hữu cơ trên địa bàn huyện Hòa Vang ở những xã có diện tích đất nông nghiệp lớn [6]. Theo đó, địa bàn xã Hòa Tiến đã sử dụng một lượng lớn hóa chất BVTV và thuốc diệt chuột không rõ nguồn gốc cho 1520 ha diện tích đất nông nghiệp, trong khi đó diện tích đất nông nghiệp tại xã Hòa Phong nhỏ hơn với 1308 ha và tại đây đã được xây dựng hệ thống trồng rau sạch quy mô lớn do dự án đầu tư của thành phố.

các nhóm mẫu. Để lựa chọn một cách tối ưu nhân tố chính mới chúng ta sử dụng sơ đồ “Scree plot” mô tả tỉ lệ phân bố của các nhóm thành phần (Hình 2). Các nhóm thành phần này liên kết với nhau thể hiện qua đường cong xoắn đặc trưng với giá trị điểm uốn bằng 3. Đây là 3 thành phần chủ yếu giải thích 64% sự thay đổi tổng số các tính năng trong các nhóm thành phần và việc bổ sung thêm số lượng thành phần bất kỳ nào đó sẽ không dẫn đến sự gia tăng đáng kể trong các biến thành phần, 36% còn lại của sự thay đổi có thể được coi là độ nhiễu. Chính vì thế, khi mô tả tổng quát kết quả phân tích thống kê dữ liệu ta chỉ xét đến ba thành phần chính.



Hình 1. Sơ đồ Box & Wisker thể hiện sự khác biệt trong phân bố các nguyên tố hóa học trong tóc người tại hai xã Hòa Tiến, Hòa Phong

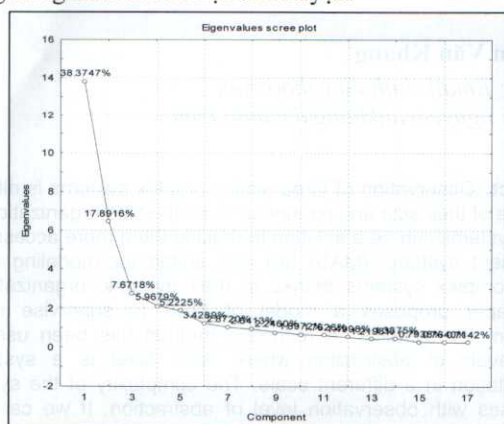
Tiếp tục tiến hành xét trong không gian mới của ba thành phần chính với 2 hình thức đồ họa: đồ họa “tài khoản” (t1-t2; t2-t3; t1-t3) và đồ họa “phụ tải” (p1-p2; p2-p3; p1-p3). Đồ họa “tài khoản” biểu diễn tọa độ của 39 mẫu nghiên cứu trong hệ quy chiếu không gian còn đồ họa “phụ tải” minh họa cho 39 nhân tố trong không gian mới của 3 thành phần chính.

Hình 3 thể hiện không gian của đồ họa “tài khoản” t1-t2, ta có thể thấy các mẫu tóc nghiên cứu của người dân khu vực huyện Hòa Vang được chia ra làm 3 nhóm riêng biệt trên đồ họa, mỗi nhóm mang đặc trưng riêng về mức độ và hàm lượng tích lũy độc tố kim loại nặng, hóa chất BVTV. Khi dùng phần mềm hỗ trợ kính lúp phóng to ta sẽ thấy được

nhóm 1 góc bên phải gồm các mẫu từ 1 đến 14, nhóm 2 nằm phía trên gồm các mẫu từ 27 đến 39, nhóm 3 góc dưới bên trái có các mẫu từ 15 đến 26. Để xét cụ thể sự phân bố độc tố hóa học trong các mẫu, ta xét đến đồ họa “phụ tải” p1-p2 ở Hình 4. Có thể thấy ở góc phần tư thứ I và thứ IV phân bố đa số các nguyên tố kim loại nặng có tính độc hại cao như: Pb, Cd, Al, Ag, Si, Sn và các hóa chất BVTV tương ứng với nhóm 1 của đồ họa “tài khoản”; góc phần tư thứ II không phân bố nguyên tố hóa học độc hại hay hóa chất BVTV nào và tương ứng với nhóm 3; góc phần tư thứ III phân bố các nhóm nguyên tố vi lượng đa lượng cần thiết cho cơ thể như: Se, Mg, Na, Fe, K, Zn tương ứng với nhóm 2.

Như vậy, với sự phân bố dữ liệu trong Bảng 1 thì

trong tóc người dân xã Hòa Tiến có tần suất phân bố độc tố môi trường cao hơn so với người dân xã Hòa Phong, điều này có thể giải thích qua hoạt động sản xuất nông nghiệp và thái độ thực hiện an toàn vệ sinh lao động trong cộng đồng dân cư trên địa bàn huyện.



Hình 2. Sơ đồ "Scree plot" mô tả tỉ lệ phân bố của các nhóm thành phần

Tiến hành phân tích với đồ họa "tài khoản" t2-t3; t1-t3 và đồ họa "phụ tải" p2-p3; p1-p3 tác giả cũng tìm thấy một số mối liên hệ tương tự nhưng không rõ ràng như mối liên hệ giữa t1-t2 và p1-p2.

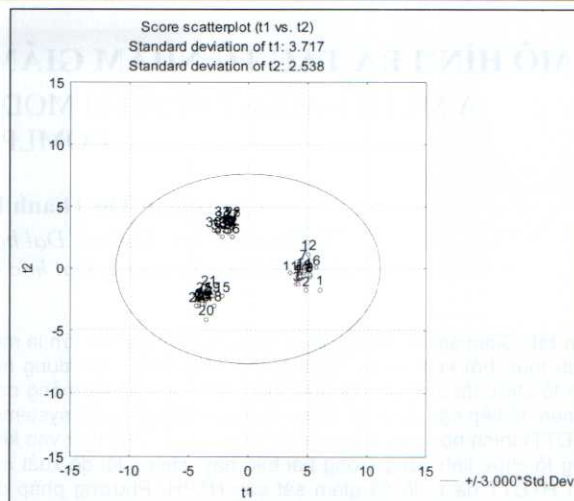
Principal Component Analysis Summary (Hoà Vang - ĐN)							
Number of components is 17							
96.3056% of sum of squares has been explained by all the extracted components.							
Component	RFX	RFX(Cumul.)	Eigenvalues	Q ²	Limit	Q ² (Cumul.)	Significance
1	0.383747	0.383747	13.81489	0.327631	0.053363	0.327631	S
2	0.178916	0.562663	6.44098	0.544587	0.054826	0.693795	S
3	0.076718	0.639382	2.76186	0.570970	0.056373	0.868629	S
4	0.059679	0.699060	2.14843	0.650342	0.058009	0.954065	S
5	0.052225	0.751286	1.88011	0.722108	0.059743	0.987235	S
6	0.034289	0.785575	1.23441	0.759621	0.061584	0.996932	S
7	0.028720	0.814294	1.03390	0.797172	0.063542	0.999378	S
8	0.026413	0.840707	0.95086	0.823681	0.065628	0.999890	S
9	0.022460	0.863167	0.80855	0.851717	0.067857	0.999984	S
10	0.018972	0.882139	0.68300	0.868890	0.070243	0.999998	S
11	0.017626	0.899765	0.63452	0.891524	0.072802	1.000000	S
12	0.014998	0.914763	0.53993	0.904987	0.075556	1.000000	S
13	0.012198	0.926961	0.43914	0.920491	0.078526	1.000000	S
14	0.013375	0.940336	0.48149	0.936983	0.081739	1.000000	S
15	0.007938	0.948274	0.28575	0.942391	0.085227	1.000000	S
16	0.007640	0.955914	0.27504	0.950527	0.089027	1.000000	S
17	0.007142	0.963056	0.25712	0.958447	0.093182	1.000000	S

Bảng 4. Kết quả phân tích đa biến hàm lượng các độc tố trong tóc người dân huyện Hòa Vang

4. Kết luận

Bài báo trình bày các kết quả so sánh chất lượng môi trường của hai xã Hoà Tiến, Hoà Phong, huyện Hoà Vang đã phản ánh đúng thực trạng hoạt động sản xuất nông nghiệp và tình trạng ô nhiễm môi trường của khu vực.

Tóc người có đặc điểm tích lũy và lưu giữ các độc tố do cơ thể hấp thụ từ môi trường trong một thời gian khá dài nên tóc là phương tiện sinh học truyền thống trong phân tích sinh thái môi trường. Với sự hỗ trợ đặc lực của phần mềm STATISTICA bao gồm các công cụ tính toán thống kê đã xác định được khu vực ô nhiễm môi trường một cách nhanh chóng thông qua kết quả phân tích các



Hình 3. Đồ họa "tài khoản" t1-t2



Hình 4. Đồ họa "phụ tải" p1-p2

độc tố môi trường trong tóc người. Hiện nay, vấn đề ô nhiễm môi trường ngày càng trầm trọng và đa dạng liên quan đến chất lượng đất, nước, không khí, và với việc ứng dụng phần mềm STATISTICA sẽ rút ngắn thời gian rất nhiều cho các nhà khoa học trong việc phân tích, đánh giá chất lượng môi trường, đưa ra những hoạch định, kiến nghị và những giải pháp kịp thời nhằm nâng cao chất lượng, cải thiện môi trường sống.

Tài liệu tham khảo

- [1] Latypova V.Z., Ivanova E.R. Determination of the regional specifications of human hair microelement structure by a method nuclear-issuing spectrometry, Environmental radioecology and applied ecology, 2001. – Vol. 7, No 2 – P. 61-65.
- [2] Covaci A., Tutudaki M., Tsatsakis A.M., Scepens P. Hair analysis: another approach for the assessment of human exposure to selected persistent organochlorine pollutants, Chemosphere 46 (2002) 413-418.
- [3] Tutudaki M., Tsakalof A.K., Tsatsakis A.M. Hair analysis used to assess chronic exposure to the organophosphate diazinon: a model study with rabbits, Human & Experimental Toxicology 22 (2003) 159-164.
- [4] Tsatsakis, A.M. Laboratory evaluation of use and addiction using sectional hair testing. Historical overview and judicial applications, In the use of Biological evidence in court, Thrace Dimokritio University. Komoniti, Greece. – 2002. – P. 47-67.
- [5] PGS.TS. Bảo Huy, Thống kê và tin học trong lâm nghiệp, Trường Đại học Tây Nguyên, 2007, trang 79.
- [6] Báo cáo tình hình sản xuất nông nghiệp năm 2012 và tổng hợp chi tiêu kế hoạch năm 2013, UBND huyện Hòa Vang, Phòng Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2012.