Vietnam Journal of Community Medicine, Vol 63, No 4 (2022) 125-131

THE CURRENT SITUATION OF CADMIUM AND MERCURY IN MILK AND DAIRY PRODUCTS IN CAN THO IN 2021

Tran Thi Nhi Ha[1], Nguyen Van Chuyen[2,*], Le Tuan Anh[2], Nguyen Thi Thu Trang[2], Hoang Thi Truong[2], Tong Duc Minh[2], Dinh Thi Dieu Hang[3], Vu Dinh Chinh[3]

[1]Hanoi Department of Health - 4 Son Tay, Dien Ban, Ba Dinh, Hanoi, Vietnam
[2]Vietnam Military Medical University - 160 Phung Hung, Ha Dong, Hanoi, Vietnam
[3]Hai Duong Medical Technical University - 1 Vu Huu, Thanh Binh, Hai Duong city, Hai Duong, Vietnam

Received 30/03/2022
Revised 04/05/2022; Accepted 01/07/2022

ABSTRACT

Introduction: Milk and dairy products are foods with nutritional value. Milk will be unsafe if the concentration of heavy metals in milk exceeds the allowable standard.

Objective: Determination of Cd, Hg concentration in milk and dairy products in CanTho City, 2021.

Objects and methods: 250 samples of liquid milk, yoghurt, cheese, milk cake and powdered milk were sampled and analyzed quantitatively for heavy metals. Samples were inorganic before analysis to remove organic compounds, and determined by atomic absorption spectroscopy.

Results: The average concentration of Cd, Hg in liquid milk was 102.03 ppb; 33.28 ppb; in yogurt 44.82 ppb; 33.48 ppb; in cheese 67.64 ppb; 26.05 ppb; in milk cakes 50.49 ppb; 16.83 ppb; in milk powder 5.89 ppb; 6.28 ppb.

Conclusion: While the concentration of Hg in our study in some samples was higher than the allowable standard (14,00%), the quantification of Cd was below the permissible standard and may not affect the health of consumers of milk and dairy products.

Keyword: Cadmium, Mercury, Milk, Dairy products.

*Corressponding author
Email address: nguyenvanchuyenk40@gmail.com
Phone number: (+84) 983 407 484
https://doi.org/10.52163/yhc.v63i4.378

THỰC TRẠNG NHIỄM CADIMI VÀ THỦY NGÂN TRONG SỮA VÀ CÁC SẢN PHẨM TỪ SỮA TẠI CẦN THƠ NĂM 2021

Trần Thị Nhị Hà[1], Nguyễn Văn Chuyên[2,*], Lê Tuấn Anh[2], Nguyễn Thị Thu Trang[2], Hoàng Thị Trường[2], Tống Đức Minh[2], Đinh Thị Diệu Hằng[3], Vũ Đình Chính[3]

[1]Sở Y tế Hà Nội - 4 P. Sơn Tây, Điện Bàn, Ba Đình, Hà Nội, Việt Nam
[2]Học viện Quân y - 160 Phùng Hưng, Hà Đông, Hà Nội, Việt Nam
[3]Trường Đại học Kỹ thuật Y tế Hải Dương - 1 Vũ Hựu, P. Thanh Bình, Thành phố Hải Dương, Hải Dương, Việt Nam

Ngày nhận bài: 30 tháng 03 năm 2022
Chỉnh sửa ngày: 04 tháng 05 năm 2022; Ngày duyệt đăng: 01 tháng 07 năm 2022

TÓM TẮT

Giới thiệu: Sữa và sản phẩm từ sữa là thực phẩm có giá trị dinh dưỡng. Sữa sẽ mất an toàn nếu nồng độ kim loại nặng trong sữa vượt tiêu chuẩn cho phép.

Mục tiêu: Xác định nồng độ của Cd, Hg trong sữa và các sản phẩm từ sữa ở Cần Thơ, năm 2021.

Phương pháp: 250 mẫu sữa lỏng, sữa chua, phomai, bánh sữa và sữa bột được lấy mẫu và phân tích định lượng KLN. Các mẫu được vô cơ trước khi phân tích để loại bỏ các hợp chất hữu cơ, xác định KLN bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử.

Kết quả: Nồng độ trung bình Cd, Hg trong sữa lỏng là 102,03 ppb; 33,28 ppb; trong sữa chua 44,82 ppb; 33,48 ppb; trong phomai 67,64 ppb; 26,05 ppb; trong bánh sữa 50,49 ppb; 16,83 ppb; trong sữa bột 5,89 ppb; 6,28 ppb.

Kết luận: Có 35/250 mẫu (14,00%) mẫu sữa, sản phẩm từ sữa có nồng độ Hg lớn hơn tiêu chuẩn cho phép. Tất cả các mẫu đều có nồng độ Cd đạt tiêu chuẩn vệ sinh.

Từ khóa: Cadimi, thủy ngân, sản phẩm từ sữa.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sữa và sản phẩm từ sữa là một phần của khẩu phần ăn cân đối. Sữa là thực phẩm có giá trị dinh dưỡng cao vì protein của sữa chứa đủ các axit amin cần thiết cho con người, Lipid của sữa có giá trị sinh học cao. Sữa còn cung cấp vitamin và muối khoáng với tỷ lệ cân đối. Ở Việt Nam, sữa đã được đưa vào chương trình sữa học đường nhằm nâng cao tầm vóc Việt. Do vậy chất lượng sữa cũng được nhiều người quan tâm. KLN là một trong những tác nhân hóa học đáng được quan tâm do độc tính của chúng và khả năng tích lũy sinh học trong chuỗi thức ăn. Các nhà bảo vệ môi trường chỉ ra rằng Cd, Cu, As, Ni, Hg. Pb, Zn, Cr nguy hại cho sức khỏe con người và động vật trong đó Hg và Cd là chất độc nhất []. Ở Việt Nam đã đưa ra mức tối đa cho Cd,

*Tác giả liên hệ
Email: nguyenvanchuyenk40@gmail.com
Điện thoại: (+84) 983 407 484
https://doi.org/10.52163/yhc.v63i4.378

Hg trong thực phẩm (QCVN 8-2:2011/BYT). Giới hạn tối đa cho Cd và Hg lần lượt là 1000 ppb và 50 ppb cho sữa lỏng, sữa chua, phomai, bánh sữa và sữa bột.

Cd có trong đất còn do chất thải của nhà máy dùng than đá làm nguyên liệu, nhà máy sản xuất pin, ngành công nghiệp kim loại và từ phân bón hóa học nhóm phosphate. Động vật bị nhiễm KLN thông qua chuỗi thức ăn. Sự tích tụ KLN trong bò, trâu, dê chủ yếu là do thức ăn gia súc bị ô nhiễm. KLN được tích lũy trong động vật có vú tiêu thụ thức ăn này và sữa của chúng cũng nhiễm KLN []. KLN vào cơ thể người do tiêu thụ thịt và sữa của các con vật này. Người ăn phải các loại thực phẩm bị ô nhiễm KLN trong thời gian dài có khả năng gây ung thư, gây quái thai, gây rối loạn nội tiết và ảnh hưởng lâu dài đến sức khỏe [].

Thủy ngân có mặt trong môi trường do các hoạt động nông nghiệp, khí thải công nghiệp… Thủy ngân là một trong kim loại nặng độc nhất, một số nghiên cứu chỉ ra rằng phương pháp điều trị diệt nấm cho gia súc bằng phương pháp truyền thống là nguyên nhân súc vật nhiễm thủy ngân. Thêm vào nữa thức ăn không được kiểm soát về chất lượng là nguồn nhiễm chính cho gia súc, từ đó sữa cũng nhiễm Hg []. Ngày nay vấn đề vệ sinh an toàn thực phẩm đã được nhiều người quan tâm. Phân tích KLN trong sữa và sản phẩm từ sữa là quan trọng để người tiêu dùng an tâm về các sản phẩm họ đang sử dụng.

Tại Việt Nam, thực trạng nhiễm KLN trong sữa bò, sữa dê và các sản phẩm từ sữa chưa được nghiên cứu. Mục tiêu của nghiên cứu: Xác định nồng độ Cd, Hg trong sữa và sản phẩm từ sữa ở Cần Thơ năm 2021.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Sữa và các sản phẩm từ sữa tại Cần Thơ bao gồm: sữa lỏng, sữa chua, sữa bột, phomai, bánh sữa.

2.2 Địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành từ tháng 1/2021 đến tháng 12/2021. Lấy mẫu nghiên cứu tại Cần Thơ. Các loại mẫu gồm có 50 mẫu sữa lỏng, 50 mẫu sữa chua, 50 mẫu pho mai, 50 mẫu bánh sữa và 50 mẫu sữa bột. Sữa và sản phẩm từ sữa được lấy từ các nhãn hàng và hương vị khác nhau. Mẫu sau khi lấy được bảo quản ở nhiệt độ 0 – 4^0C trong thùng bảo quản mẫu. Mẫu ngay lập tức được chuyển về Labo xét nghiệm và bảo quản ở - 20^0C tới khi được phân tích.

Các xét nghiệm được thực hiện tại khoa Vệ sinh Quân đội, Học viện Quân Y.

2.3. Phân tích KLN

Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử AAS (atomic absorption spectrophotometry AAS / Model AZ3000, Hitachi Japan) dùng để phân tích định lượng KLN. Hg được định lượng bằng phương pháp hóa hơi lạnh, Cd được định lượng bằng phương pháp ngọn lửa với chiều dài bước sóng lần lượt là: 253,7 nm; 228,8 nm;. Ngưỡng phát hiện (LOD) của Hg, Cd là 0,02 ppb, 1 ppb.

2.4. Kiểm soát chất lượng

Đường chuẩn cho tất cả các chỉ tiêu phân tích được dựng ở ít nhất 5 nồng độ khác nhau, giá trị nhỏ nhất là ngưỡng phát hiện (LOD) của máy. Nồng độ chuẩn cho Cd là 0; 1; 5; 10; 50 ppb và đường chuẩn cho Hg là 0; 0,02; 0,04; 0,1; 2 ppb. Hệ số tương quan là 99,99% cho thấy mối liên quan tuyến tính trong khoảng nồng độ nghiên cứu.

Bảng 1. Phương pháp kiểm tra hệ số thu hồi

Mẫu	Cd			Hg		
Thêm chuẩn (µg/l)	50	5	1	2	0.1	0,04
Định lượng (µg/l)	47,01	4,67	0,93	191	0,093	0.037
Hệ số thu hồi (%)	94,02	93,52	93,0	95,5	93,0	92,5

Để kiểm tra độ chính xác của phương pháp, % hệ số thu hồi được phân tích và định lượng, kết quả được trình bày kết quả ở bảng 1. Hệ số thu hồi của Cd, Hg ở trong các mẫu sữa sau khi thêm chuẩn đã được tính toán. Hệ số thu hồi được tính toán nằm trong khoảng 93,0% – 94,02% cho Cd và 92,5% - 95,5% cho Hg. Hệ số thu hồi chỉ ra rằng phương pháp vô cơ có độ chính xác cao và có thể sử dụng trong phân tích KLN.

Phân tích số liệu

Dữ liệu được kiểm tra bởi ANOVA. KLN Cd, Hg được đo 5 lần trong mỗi lần phân tích. Tất cả số liệu được phân tích bởi SPSS (version 19.0).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bảng 2. Nồng độ của Cd (ppb) trong sữa và các sản phẩm từ sữa so sánh với tiêu chuẩn cho phép

Hàm lượng / Sản phẩm	Min	Max	$\overline{X}$ ± SD	Tỷ lệ vượt QCVN (%)	QCVN 8-2:2011/BYT (µg/kg hoặc µg/l)
Sữa lỏng (n=50)	0	748,5	102,03 ± 23,40	0	1000
Sữa chua (n=50)	0	681	44,82 ± 15,95	0	1000
Pho mai (n=50)	0	681	67,64 ± 19,65	0	1000
Bánh sữa (n=50)	0	412,5	50,49 ± 14,11	0	1000
Sữa bột (n=50)	0	114	5,89 ± 2,94	0	1000

Bảng 2 trình bày giá trị trung bình, giá trị lớn nhất, giá trị nhỏ nhất của nồng độ Cd có trong sữa và các sản phẩm từ sữa. Nồng độ trung bình của Cd trong sữa lỏng là cao nhất 102,03 ppb, theo sau là phomai và bánh sữa với kết quả lần lượt là 67,64 ppb và 50,49 ppb. Tương tự như vậy, nồng độ trung bình Cd trong sữa chua là 44,82 ppb lớn hơn nhiều so với sữa bột 5,89 ppb. Kết quả chỉ ra rằng không có không có mẫu sữa nào có nồng độ Cd vượt quá TCCP.

Bảng 3. Nồng độ của Hg (ppb) trong sữa và các sản phẩm từ sữa so sánh với tiêu chuẩn cho phép

Sản phẩm / Hg	Sữa lỏng (n=50)	Sữa chua (n=50)	Pho mai (n=50)	Bánh sữa (n=50)	Sữa bột (n=50)
Min	6,25	0	0	0	0
Max	81,25	75,00	85	68,75	50
$\overline{X}$ ± SD	33,28 ± 2,81	33,48 ± 2,83	26,05 ± 2,71	16,83 ± 2,66	6,28 ± 1,93
Tỷ lệ vượt QCVN (%)	22,0	24,0	12	8	4
QCVN 8-2:2011/BYT (µg/kg hoặc µg/l)	50	50	50	50	50

Có sự khác biệt nhỏ về hàm lượng của Hg trong sữa và các sản phẩm từ sữa. Bảng 3 cho thấy nồng độ trung bình của Hg trong sữa chua là cao nhất 33,48 ppb. Nồng độ trung bình của Hg trong sữa lỏng lớn hơn gần gấp 2 lần bánh sữa với kết quả lần lượt là 33,28 ppb và 16,83 ppb. Bên cạnh đó, nồng độ trung bình của Hg trong mẫu pho mai là 26,05 ppb lớn hơn nhiều so với sữa bột với kết quả là 6,28 ppb. Kết quả cho thấy, trong khi sữa chua vượt tiêu chuẩn cho phép là 24,0% gấp hơn 6 lần sữa bột là 4%, thì sữa lỏng và phomai vượt tiêu chuẩn cho phép là 22,0% và 12%.

Bảng 4. Nồng độ kim loại nặng trong sữa và các sản phẩm từ sữa so sánh với tiêu chuẩn cho phép

Chỉ số / Hàm lượng	Cd	Hg
Min (µg/kg hoặc µg/l)	0	0
Max (µg/kg hoặc µg/l)	748,50	85,00
$\overline{X}$ ± SD (µg/kg hoặc µg/l)	53,82 ± 7,67	22,91 ± 1,32
Số lượng mẫu nhiễm KLN	82	174
Tỷ lệ nhiễm kim loại nặng (%)	32,80	69,60
Tỷ lệ vượt QCVN (%)	0	14,00

Nồng độ Cd, Hg trong sữa và các sản phẩm từ sữa với kết quả lần lượt là 0 – 748,50 ppb và 0 – 85,00 ppb. Bảng 4 rõ ràng chỉ ra rằng nồng độ Cd trong 168 mẫu sữa và sản phẩm từ sữa nhỏ hơn giới hạn phát hiện của thiết bị, tuy nhiên số lượng mẫu nhiễm Cd đã được tìm ra trong nghiên cứu của chúng tôi. Kết quả chỉ ra rằng có 82 mẫu nhiễm Cd. Thêm vào đó, nồng độ trung bình của Cd trong sữa và sản phẩm từ sữa là 53,82 ppb lớn hơn nồng độ của Hg với kết quả là 22,91 ppb. Nồng độ của thủy ngân trong sữa lỏng, sữa chua, pho mai, bánh sữa và sữa bột được chỉ ra ở bảng trên cho thấy hầu hết các mẫu sữa đều nhiễm thủy ngân với số lượng 174 chiếm tỷ lệ 69,60 %, trong đó có 14,0 % vượt tiêu chuẩn cho phép.

Bảng 5. Tỷ lệ số mẫu nhiễm 1 hoặc 2 kim loại nặng

	Số mẫu (n=250)	Tỷ lệ %
Không nhiễm Cd, Hg	62	24,80
Nhiễm 1 KLN	118	47,20
Nhiễm 2 KLN	70	28,00

Bảng trên cho thấy số lượng mẫu nhiễm 1 KLN là lớn nhất với kết quả 118 chiếm 47,20 %. Có 62 mẫu không phát hiện thấy nhiễm 2 Cd, Hg hoặc là nồng độ nhỏ hơn ngưỡng phát hiện của máy. Có 70 mẫu đồng nhiễm Cd và Hg chiếm tỷ lệ 28,00%.

4. BÀN LUẬN

Thực trạng nhiễm Cd, trong sữa và các sản phẩm từ sữa ở Việt Nam có điểm tương đồng và khác biệt so với nghiên cứu ở một số khu vực trên thế giới. Bảng 2 chỉ ra tóm tắt kết quả phân tích của chúng tôi so sánh với các mẫu tương tự ở Italy, tác giả Rosa Caggiano [] đưa ra nồng độ trung bình của của Cd trong sữa và sản phẩm từ sữa là 60 ± 20 ppb, kết quả của ông nhỏ hơn nhiều so với nghiên cứu của chúng tôi. Trái lại, nồng độ Cd trong pho mai trong nghiên cứu của chúng tôi nhỏ hơn nhiều so với nghiên cứu của Dilek Bakircioglu và cộng sự với kết quả là 120 ppb []. Bên cạnh đó, mẫu sữa lỏng, sữa chua tại thành phố Tabriz Iran tác giả Samira Beikzadeh [] đã có báo cáo mức độ nhiễm Cd lần lượt là 2.343-6.070 ppb và 3.143-8.830 ppb, kết quả này cao hơn rất nhiều so với nghiên cứu của chúng tôi.

Cd thường thấy trong môi trường tự nhiên, trong không khí, nước và đất ở các khu công nghiệp. Động vật bị nhiễm Cd thông qua môi trường đất, nước và thức ăn chăn nuôi. Cd có ở trong các mẫu sữa là do nhiễm từ thức ăn gia súc mà trồng trên đất bị ô nhiễm. Do vậy Cd bị nhiễm vào gia súc và sữa của nó thông qua thức ăn và nước uống được trồng và lấy ở khu vực ô nhiễm, đây là lí do chính làm tăng nguy cơ nhiễm Cd vào trong sữa. Phương pháp bảo quản thực phẩm bằng

nhiệt độ cao được dùng trong nhà máy sản xuất sữa như tiệt khuẩn theo phương pháp paxtơ và tiệt trùng UHT (ultra-hight temperature) không ảnh hưởng đến nồng độ Cd trong sữa.

Dữ liệu nghiên cứu nồng độ thủy ngân trong sữa ở Việt Nam còn giới hạn, do đó chúng tôi so sánh kết quả nghiên cứu của chúng tôi với các khu vực khác nhau trên thế giới. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi về nồng độ trung bình của Hg trong sữa và sản phẩm từ sữa tương đồng với tác giả Mohammad Rezaei [] với kết quả trong pho mai và sữa chua lần lượt là 27,27 ± 2,65 ppb; 23,81 ± 2,65 ppb. Tác giả O. Miedico chỉ ra rằng nồng độ Hg trong tất cả các mẫu sữa ông nghiên cứu ở Italy kết quả thấp hơn LOD (LOD = 0,028 ppb), ông và cộng sự chỉ ra rằng Hg ít hấp thụ trong sữa []. Kết quả nghiên cứu của O. Miedico thấp hơn nhiều so với kết quả nghiên cứu của chúng tôi.

Có sự khác biệt giữa nghiên cứu của chúng tôi và nghiên cứu khác, lý do là sự ô nhiễm ở mỗi vùng là khác nhau. Hg có mặt trong khí thải ô nhiễm, chất thải, nước thải của khu công nghiệp, ô nhiễm đất… làm nhiễm kim loại nặng vào thức ăn gia súc, sau đó động vật ăn vào và nhiễm vào sữa, từ đó nhiễm vào cá nhân tiêu thụ sữa. Do vậy việc trồng thức ăn chăn nuôi ở khu vực không bị ô nhiễm và kiểm soát quá trình bảo quản sữa đóng vai trò quan trọng trong việc giảm KLN trong sữa.

Phân tích nồng độ Cd trong sữa và sản phẩm từ sữa trong nghiên cứu của chúng tôi, không có mẫu nào vượt tiêu chuẩn cho phép. Thêm một giá trị tham chiếu nữa của Cd trong sữa là tiêu chuẩn Codex (Codex Alimentarius Commission) đã được sửa đổi năm 2019. Theo FAO/ WHO [] khuyến nghị TDI (Total daily intake) của Cd trong thực phẩm, nước uống và không khí là 25 µg/kg cân nặng/ngày, điều này có nghĩa là một người 60kg lượng tiêu thụ hàng ngày sẽ ít hơn 1,5 mg thì không ảnh hưởng đến sức khỏe. Trong nghiên cứu của chúng tôi, nồng độ trung bình Cd trong sữa và sản phẩm từ sữa là 5,89 – 102,03 ppb (bảng 2), tuy nhiên sữa không phải là nguồn duy nhất nhiễm Cd mà còn qua lượng lương thực thực phẩm tiêu thụ hàng ngày và qua nước uống. Do vậy ảnh hưởng đến sức khỏe do Cd chưa thể kết luận. Đối với Hg, TDI của người trưởng thành là dưới 4 µg/kg cân nặng/ngày cho các loại thực phẩm, nước uống và môi trường không khí, với người 60 kg lượng tiêu thụ tối đa hàng ngày là 240 µg. Nồng độ trung bình của Hg trong phân tích của chúng tôi nằm trong khoảng 6,28 – 133,28 ppb (bảng 3). Điều này chỉ ra rằng nếu chỉ tiêu thụ sữa nhiễm Hg thì chưa ảnh hưởng đến sức khỏe. Tuy nhiên cần phải đánh giá sự phơi nhiễm với Cd, Hg qua thức ăn, nước uống và môi trường không khí để đánh giá rủi ro cho người tiêu dùng.

5. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này xác định nồng độ Cd, Hg bằng phương pháp quang phổ hấp phụ nguyên tử. Kết quả chỉ ra rằng chỉ tiêu Cd trong mẫu sữa lỏng, sữa chua, pho mai, bánh sữa và sữa bột trong nghiên cứu của chúng tôi an toàn cho người tiêu dùng vị tất cả các mẫu đều nhỏ hơn tiêu chuẩn cho phép. Điều này có nghĩa là rằng mức độc hại cho Cd trong sữa là thấp. Nồng độ Hg trong sữa và sản phẩm từ sữa có 35/250 mẫu (14,00%) vượt tiêu chuẩn cho phép, nguyên nhân có thể là do nguồn nước và thức ăn của súc vật chứa mức cao của Hg. Do vậy cần thực hiện các biện pháp kiểm soát để giảm thiểu ô nhiễm kim loại nặng trong sữa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Ahlam AE, Amer AA, Abo El-Makarem HS, "Heavy metals residues in some dairy products". Alexandria J. Vet. Sci., 2017, 52(1): 334-346

[2] Younus M, Abbas T, Zafar M et al., "Assessment of heavy metal contamination in raw milk for human consumption". S Afr J Anim Sci 2016; 46 (2):166-169.

[3] JECFA, Safety evaluation of certain food additives and contaminants, Seventy-third meeting of the Joint FAO/ WHO Expert Committee on Food Additives, Cadmium, Geneva, Switzerland DOI: 10.5897/IJPS2013.3848 ISSN 1992-1950, 2011.

[4] López-Alonso M, Miranda M, Castillo C et al., "Toxic and essential metals in liver, kidney and muscle of pigs at slaughter in Galicia, north-west Spain". Food Addit Contam. 2007 Sep; 24(9):943-54. doi: 10.1080/02652030701216719

[5] Rosa C, "Metal levels in fodder, milk, dairy

products, and tissues sampled in ovine farms of Southern Italy", Environmental Research 99 (2005) 48–57. DOI: 10.1016/j.envres.2004.11.002

[6] Dilek B, 'Determination of some traces metal levels in cheese samples packaged in plastic and tin containers by ICP-OES after dry, wet and microwave digestion", Food and Chemical Toxicology 49 (2011) 202–207, DOI: 10.1016/j.fct.2010.10.017

[7] Samira B, "Heavy Metal Contamination of Milk and Milk Products Consumed in Tabriz". Current Nutrition & Food Science, 2019, 15, 484-492. DOI: 10.2174/1573401314666180509130851

[8] Mohammad R, "Assessment of dairy products consumed on the Arakmarket as determined by heavy metal residues", Helth 6.5 (2014): 92-94.

[9] Miedico O, "Trace elements in sheep and goat milk samples from Apulia and Basilicata regions (Italy): Valuation by multivariate data analysis", Small Ruminant Research 135 (2016): 60-65. ISSN:0921-4488

[10] Who, Fao General Standard For Contaminants And Toxins In Food And Feed, 2019.