

**BƯỚC ĐẦU KHẢO SÁT HÀM LƯỢNG KIM LOẠI NẶNG Ở ONG MẬT  
(*Apis cerena* Fabricius) VÀ SẢN PHẨM CỦA ONG MẬT  
TẠI MỘT SỐ KHU VỰC Ở HÀ NỘI**

**NGUYỄN PHƯƠNG MINH**

*Viện Hóa học-Môi trường quân sự,  
Bộ Quốc phòng*

**NGUYỄN ĐẮC ĐẠI, TRƯƠNG XUÂN LAM, NGUYỄN THỊ PHƯƠNG LIÊN**

*Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật  
Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*

Họ ong mật (Apidae) chiếm số lượng lớn trên thế giới, với hơn 5700 đã được mô tả (Michener, 2000) [3]. Bên cạnh vai trò là những loài thụ phấn cho cây trồng, những loài này còn có vai trò rất quan trọng trong hệ sinh thái, chúng là một mắt xích quan trọng trong chuỗi thức ăn của động vật, giúp bảo tồn nguồn gen và cân bằng các hệ sinh thái tự nhiên. Hơn thế nữa, do nhạy cảm với những tác động của môi trường nên chúng được sử dụng như những loài chỉ thị sinh học cho môi trường.

Thức ăn của các loài ong mật họ Apidae là phần hoa. Thành phần các chất kim loại nặng có trong thức ăn được tích tụ lại trong các bộ phận khác nhau của các loài ong như chỉ được tích lại trong chất thải (phân) ở các loài ong mật họ Apidae (Goloskov & Pimenov, 1972) [1], đồng, sắt và kẽm cũng được tìm thấy trong chất thải nhưng với nồng độ thấp, trong khi sắt được tìm thấy với nồng độ cao trong các tế bào đặc biệt (trophocytes) ở phần bụng, đồng và kẽm được tích lại trong các cơ ở ngực của các loài ong mật (Hsu Yuan and Chia Welli, 1993; Raes et al., 1992) [2],[5]. Nghiên cứu thành phần các kim loại nặng và á kim được tích tụ lại trong cơ thể các loài ong và các sản phẩm của chúng như phấn hoa, keo ong và sáp ong, do quá trình tiêu thụ nguồn thức ăn trong môi trường bị ô nhiễm sẽ đưa ra được những dẫn chứng làm cơ sở cho việc sử dụng các loài này để đánh giá sự ô nhiễm của môi trường đất, nước, không khí và trên cây trồng nơi chúng sống. Trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu về vấn đề này nhưng chưa có công trình nào được thực hiện ở nước ta.

*Apis cerena* Fabricius là loài ong mật bản địa ở Việt Nam. Loài này được nhân nuôi nhiều ở miền Bắc và miền Trung do chúng cung cấp sản lượng mật cao và chất lượng tốt (Phùng Hữu Chính và Vũ Văn Luyện, 1999) [4]. Với mục đích nghiên cứu sử dụng loài ong mật *Apis cerena* làm chỉ thị sinh học đánh giá sự ô nhiễm kim loại nặng trong môi trường, chúng tôi tiến hành khảo sát hàm lượng kim loại nặng trên cơ thể loài này và sản phẩm của chúng là sáp ong tại một số địa điểm ở Hà Nội.

## **I. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

Mẫu ong mật (*Apis cerana*) được thu thập trong hai tháng 3 và 4 năm 2015. Sáu điểm nghiên cứu được lựa chọn ở 3 huyện thuộc thành phố (TP) Hà Nội bao gồm:

+ Huyện Thường Tín: cách Hà Nội khoảng 30 km về phía Nam, gồm 2 điểm, TT1 (Xóm 5, xã Tự Nhiên) và TT2 (Xóm 1, xã Tự Nhiên)

+ Huyện Đan Phượng: cách Hà Nội khoảng 30km về phía Tây, gồm 2 điểm, DP1 (thôn Trung Hà 1, xã Trung Châu A) và DP2 (thôn Trung Hà 2, xã Trung Châu A)

+ Huyện Ba Vì: cách Hà Nội khoảng 60km về phía Tây, gồm 2 điểm, BV1 (Thôn Áng Gạo, xã Thụy An) và BV2 (Khu 5, xã Tiên Phong).

Ở mỗi trại ong tại điểm nghiên cứu chọn 10 tổ ong, các tổ ong được lựa chọn đều có số cầu ong là 3 và đều được làm bằng gỗ. Tại mỗi trại ong, 200 con ong đi lấy mật về sẽ được thu thập (trung bình 20 con cho mỗi tổ ong), mẫu ong được giữ lạnh ngay sau khi bắt, vận chuyển về phòng thí nghiệm và giữ ở nhiệt độ -20°C. Các mẫu sáp ong cũng được thu thập đồng thời tại mỗi điểm nghiên cứu.

Cơ thể ong mật trưởng thành (ngoại trừ phần mang chất thải) và sáp ong sẽ được lấy mẫu cho các phân tích về thành phần các chất tích tụ trong cơ thể và các sản phẩm của ong. Phần ruột của ong mật mang chất thải (phân) sẽ được tách riêng để lấy mẫu cho các phân tích về thành phần các chất tích tụ trong chất thải.

Tất cả các mẫu sau khi thu thập về, mỗi mẫu lấy 3 gram mẫu ướn dùng cho các phân tích hóa học. Các mẫu được sấy khô ở 120°C trong 24h. Mười nguyên tố hóa học được lựa chọn để phân tích gồm Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Cd, Hg và Pb. Các phân tích hóa học được thực hiện tại Viện Hóa học – Môi trường quân sự theo phương pháp khối phổ plasma cảm ứng ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Emission Mass Spectrometry) (EPA, 2007) [6].

## II. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Bảng 1

Hàm lượng các kim loại trong mẫu cơ thể ong mật ở 3 huyện thuộc TP Hà Nội

Điểm nghiên cứu	Hàm lượng các kim loại (mg/kg)									
	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb
BV1	12,033	290,252	0,365	3,646	13,492	36,099	1,459	0,036	22,936	1,167
	(c)	(a)	(a)	(b)	(b)	(c)	(b)	(c)	(b)	(c)
BV2	19,238	131,397	0,363	4,356	8,711	33,031	2,904	0,036	7,259	1,307
	(b)	(b)	(a)	(ab)	(c)	(c)	(a)	(c)	(c)	(c)
DP1	18,715	98,056	0,158	0,527	16,870	48,237	2,610	0,185	9,199	3,321
	(b)	(c)	(c)	(c)	(a)	(b)	(a)	(a)	(c)	(a)
DP2	22,610	81,618	0,110	0,551	13,235	59,559	2,399	0,138	37,555	3,254
	(a)	(c)	(c)	(c)	(b)	(a)	(ab)	(b)	(a)	(a)
TT1	28,243	241,694	0,272	6,518	19,824	58,115	0,543	0,163	15,506	4,372
	(a)	(a)	(b)	(a)	(a)	(a)	(c)	(a)	(ab)	(a)
TT2	28,418	173,808	0,228	5,075	13,702	58,359	0,381	0,127	9,769	2,284
	(a)	(b)	(b)	(a)	(b)	(a)	(c)	(b)	(c)	(b)
TB	21,543	169,471	0,249	3,446	14,306	48,900	1,716	0,114	17,037	2,618

Ghi chú: (a), (b), (c) chỉ số so sánh Duncan theo cột ( $P < 0,05$ ); TB: trung bình

Ở bảng 1, hàm lượng các kim loại Fe, Ni, Cu và Hg trong cơ thể ong mật ở các điểm nghiên cứu có sự khác biệt rất rõ rệt do chúng có biên độ giao động lớn, trong khi đó các kim loại Mn, Co, Zn, As, Cd và Pb có hàm lượng với biên độ giao động nhỏ hơn, nhưng vẫn thể hiện sự khác biệt giữa các điểm nghiên cứu. So sánh hàm lượng kim loại ở các điểm nghiên cứu trên địa bàn của cùng một huyện, hàm lượng Fe ở Ba Vì (BV1 290,252 và BV2 131,397 mg/kg) và hàm lượng Hg ở Đan Phượng (DP1 9,199 và DP2 37,555 mg/kg) có sự khác nhau rất nhiều trong khi hầu hết hàm lượng các kim loại khác trên địa bàn của cùng huyện không có sự khác biệt rõ rệt.

Hàm lượng Fe được tìm thấy trong cơ thể ong mật cao nhất tại điểm BV1 (290,252 mg/kg), đây cũng là nơi có hàm lượng Fe cao nhất trong tất cả các mẫu nghiên cứu. Trong khi đó Cd lại có hàm lượng thấp nhất (0.036 mg/kg) ở điểm BV1 và BV2 so với hàm lượng Cd trong các mẫu

ruột ong và sáp ong. Bên cạnh đó, Co, Ni, As, Cd và Pb là năm nguyên tố có hàm lượng trung bình thấp nhất (theo thứ tự là 0,249; 3,446; 1,716; 0,114 và 2,618 mg/kg) so với hàm lượng kim loại này trong hai loại mẫu còn lại (ruột ong và sáp ong).

Bảng 2

**Hàm lượng các kim loại có trong mẫu ruột ong ở 3 huyện thuộc TP Hà Nội**

Điểm nghiên cứu	Hàm lượng các kim loại (mg/kg)									
	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb
BV1	255,848 (a)	130,482 (b)	0,426 (b)	4,264 (b)	15,351 (b)	137,305 (c)	1,706 (ab)	0,171 (c)	1,365 (c)	1,450 (c)
BV2	292,825 (a)	423,597 (a)	0,869 (a)	38,667 (a)	18,247 (a)	144,240 (bc)	1,303 (b)	0,261 (bc)	1,216 (c)	1,564 (c)
DP1	101,766 (bc)	63,235 (c)	0,184 (c)	4,978 (b)	14,380 (b)	158,179 (b)	1,217 (b)	0,479 (b)	4,683 (b)	3,650 (b)
DP2	87,685 (c)	76,636 (c)	0,356 (b)	3,564 (b)	18,179 (a)	168,598 (b)	1,960 (ab)	0,356 (b)	14,579 (a)	6,844 (a)
TT1	144,245 (b)	75,431 (c)	0,331 (b)	1,654 (c)	15,549 (b)	183,615 (a)	3,308 (a)	0,695 (a)	4,102 (b)	1,886 (c)
TT2	136,017 (b)	72,985 (c)	0,332 (b)	2,413 (bc)	15,381 (b)	175,525 (a)	1,810 (b)	0,694 (a)	1,659 (c)	1,267 (c)
TB	169,731	140,394	0,416	9,257	16,181	161,244	1,884	0,443	4,601	2,777

Ghi chú: (a), (b), (c) chỉ số so sánh Duncan theo cột ( $P < 0,05$ ); TB: trung bình

Theo bảng 2, sáu nguyên tố có hàm lượng trong ruột ong rất khác nhau với biên độ giao động lớn ở các điểm nghiên cứu, đó là Mn, Fe, Ni, As, và Hg, trong khi đó Co, Cu, Zn và Cd là các kim loại có hàm lượng với biên độ giao động nhỏ hơn nhưng vẫn có sự khác biệt giữa các điểm nghiên cứu. So sánh hàm lượng kim loại ở các điểm nghiên cứu trên địa bàn của cùng một huyện, hàm lượng Fe ở Ba Vì (BV1 130,482 và BV2 423,597 mg/kg), hàm lượng Ni ở Ba Vì (BV1 4,264 và BV2 38,667 mg/kg), hàm lượng As ở Thường Tín (TT1 3,308 và TT2 1,810 mg/kg), hàm lượng Hg ở Đan Phượng (DP1 4,683 và DP2 14,579 mg/kg) và hàm lượng chì ở Đan Phượng (DP1 3,650 và DP2 6,844) có sự khác nhau rất nhiều trong khi hàm lượng của các kim loại khác trên địa bàn của cùng huyện không có sự khác biệt rõ rệt.

Có ba kim loại có hàm lượng cao nhất trong các mẫu lấy từ chất thải của ong so với các mẫu khác, đó là Mn (trung bình 169,731 mg/kg), Zn (trung bình 161,244 mg/kg) và Cd (trung bình 0,44 3mg/kg).

Ở bảng 3, bốn nguyên tố có hàm lượng trong sáp ong rất khác nhau với biên độ giao động lớn ở các điểm nghiên cứu, đó là Fe, Ni, Zn, và Hg, trong khi đó Co và Cd là các kim loại có hàm lượng với biên độ giao động nhỏ hơn nhưng vẫn có sự khác biệt giữa các điểm nghiên cứu. So sánh hàm lượng kim loại ở các điểm nghiên cứu trên địa bàn của cùng một huyện, ba nguyên tố có hàm lượng khác nhau rất nhiều, đó là hàm lượng Ni ở Thường Tín (TT1 3,360 và TT2 12,284 mg/kg), hàm lượng Zn ở Ba Vì (BV1 95,665 và BV2 26,442 mg/kg) và hàm lượng Hg ở Ba Vì (BV1 151,284 và BV2 7,933 mg/kg).

Hàm lượng các nguyên tố kim loại được tích tụ trong mẫu sáp ong đạt cao nhất trong số ba mẫu là Fe, Co, Ni, As và Hg (trung bình theo thứ tự 594,151; 0,871; 19,335; 8,798 và 67,659 mg/kg).

Bảng 3

Hàm lượng các kim loại có trong mẫu sáp ong ở 3 huyện thuộc TP Hà Nội

Điểm nghiên cứu	Hàm lượng các kim loại (mg/kg)									
	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb
BV1	31,147 (a)	1332,634 (a)	2,225 (a)	42,271 (a)	20,023 (b)	95,665 (a)	11,124 (b)	0,222 (bc)	151,284 (a)	8,009 (bc)
BV2	13,221 (b)	1106,145 (a)	0,727 (b)	48,476 (a)	15,424 (c)	26,442 (c)	8,814 (bc)	0,132 (c)	7,933 (d)	6,610 (c)
DP1	13,533 (b)	148,859 (c)	0,416 (c)	5,205 (c)	39,557 (a)	39,557 (b)	3,748 (c)	0,520 (a)	89,940 (b)	13,012 (a)
DP2	11,768 (bc)	122,585 (c)	0,294 (c)	4,413 (c)	31,382 (a)	33,343 (b)	3,040 (c)	0,392 (b)	77,474 (b)	10,689 (b)
TT1	8,960 (c)	222,871 (bc)	0,672 (b)	3,360 (c)	10,080 (c)	26,879 (c)	15,679 (a)	0,112 (c)	50,286 (bc)	6,272 (c)
TT2	10,050 (b)	361,810 (b)	0,893 (b)	12,284 (b)	20,101 (b)	30,151 (bc)	10,385 (b)	0,112 (c)	29,034 (c)	11,279 (a)
TB	14,779	549,151	0,871	19,335	22,761	42,006	8,798	0,248	67,659	9,312

Ghi chú: (a), (b), (c), (d) chỉ số so sánh Duncan theo cột ( $P < 0,05$ ); TB: trung bình

III. KẾT LUẬN

Hàm lượng các nguyên tố kim loại nặng trong ba loại mẫu (cơ thể ong, ruột ong, và sáp ong) tại sáu điểm nghiên cứu là khác nhau và sự sai khác này có ý nghĩa ( $P < 0,05$ ). Hàm lượng một số nguyên tố tại các điểm nghiên cứu trên địa bàn của cùng một huyện cũng có sự khác biệt rất rõ rệt. Cần có những nghiên cứu sâu hơn và được triển khai trên diện rộng để có thêm thông tin, làm cơ sở cho các nghiên cứu toàn diện về sau.

Hàm lượng Co, Ni, As, Cd và Pb trong các mẫu lấy trên cơ thể ong mật có hàm lượng thấp nhất (theo thứ tự là 0,249; 3,446; 1,716; 0,114 và 2,618 mg/kg) so với hai loại mẫu còn lại (ruột ong và sáp ong). Ba kim loại có hàm lượng cao nhất trong các mẫu lấy từ chất thải của ong so với các mẫu khác, đó là Mn (trung bình 169,731 mg/kg), Zn (trung bình 161,244 mg/kg) và Cd (trung bình 0,44 3mg/kg). Hàm lượng các nguyên tố kim loại được tích tụ trong mẫu sáp ong đạt cao nhất trong số ba mẫu là Fe, Co, Ni, As và Hg (trung bình theo thứ tự 594,151; 0,871; 19,335; 8,798 và 67,659 mg/kg).

*Lời cảm ơn:* Kết quả nghiên cứu một phần được sự tài trợ của đề tài Cấp Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam (VAST04.08/15-16). Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Phòng phân tích hóa lý, Viện Hóa học – Môi trường quân sự đã giúp đỡ trong các phân tích hóa học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Goloskokov, V., P. K. Pimenov, 1972. Obmen mikroelementov u pchel. Pchelovodstvo 12: 35.
2. Hsu Yuan, Chia Welli, 1993. Journal of Experiment Biology, 180: 1-13.
3. Michenner, C. D., 2000. The Bees of the World. The Johns Hopkins University Press: 61-277.
4. Phùng Hữu Chính, Vũ Văn Luyện, 1999. Kỹ thuật nuôi ong nội địa *Apis cerana* ở Việt Nam. Nxb. Nông nghiệp, 306 tr.

5. **Raes, H., R. Cornellis, U. Rzeznik**, 1992. Science Total Environment, 133 (3): 269-279.
6. **U. S. Enviromental Protection Agency**, 2007. Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry, 6020a Method for determination of over 60 elements in various matrices, Revision 1, page 1-20.

**A SURVEY OF HEAVY METAL CONTENT IN HONEYBEES (*Apis cerena* Fabricius) AND BEE PRODUCT FROM DIFFERENT AREAS OF HANOI**

**NGUYEN PHUONG MINH, NGUYEN DAC DAI,  
TRUONG XUAN LAM, NGUYEN THI PHUONG LIEN**

**SUMMARY**

The present study was carried out to determine the content of ten heavy metals including manganese (Mn), iron (Fe), cobalt (Co), nickel (Ni), copper (Cu), zinc (Zn), arsenic (As), cadmium (Cd), mecury (Hg) and lead (Pb) in the body of worker honeybees (*Apis cerena* F.), fecal mass and bee product (wax). The study was conducted in 6 apiaries (10 colonies in each apiaries) situated in three districts of Hanoi (Ba Vi, Dan Phuong and Thuong Tin) from March to April 2015. Quantitative analysis of studies heavy metals in bees and bee product were done using the Inductively Coupled Plasma Emission Mass Spectrometry method (ICP-MP).

The differences in contents of heavy metals in different study sites were significant ( $P < 0.05$ ). It was found that the Co, Ni, As, Cd and Pb were five elements present in bodies of worker bees in the lowest concentration compared with that in fecal mass and wax. Its mean content were 0.249, 3.446, 1.716, 0.114 and 2.618 mg/kg, respectively. Accumulation of the studied heavy metals in the bee fecal mass is observed and highest level of accumulation in excrements is exhibited by Mn (mean on a level of 169.731 mg/kg), Zn (mean 161.244 mg/kg) and Cd (mean 0.443 mg/kg). The highest concentrations of Fe, Co, Ni, As and Hg were accumulated in wax (mean 594.151, 0.871, 19.335, 8.798 and 67.659 mg/kg, respectively).