

THE CONTENT OF MERCURY IN BEE BREAD ORIGINATING FROM DIFFERENT REGION OF POLAND

Beata Madras-Majewska, Zygmunt Jasiński

Agricultural University of Warsaw, Bee Division, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warsaw.

Received 10 October 2005; accepted 18 November 2005

S u m m a r y

The investigations were performed at Bee Division, Agricultural University of Warsaw in 1998. The aim of the study was to determine the mercury content of bee bread originating from different regions of Poland. The samples of bee bread were collected from 252 honeybee colonies in 84 apiaries. Mercury contents of the samples were assayed using the AMA - 254 automatic mercury analyser for trace mercury.

The mercury content of samples varied with sampling site. The highest mercury content was found in province Zachodniopomorskie and the lowest in Wielkopolskie. The nationwide average was 0.00092 mg/kg. The mercury content of bee bread across provinces and across samples in Poland did not exceed the norms.

Keywords: mercury, bee bread, monitor, environment.

INTRODUCTION

High concentration of mercury may harmfully influence living organisms, such as humans or honeybees. Mercury contamination has been detected in pollen, nectar, honeydew, and water; in the substances collected by honeybees. Significant development of heavy industry and automobile traffic have caused a higher content of mercury in environment. A number of different methods can be used to determine this contamination in the selected areas. These are physical, chemical, and biological methods, where the most popular is the last one.

Many investigators commend upon the possibility to use bodies of adult bees, brood and bee products to monitor the purity of the environment (Carane 1984; Jędruszczuk 1987; Roman 1997, 1998, 2000; Muszyńska 1995; Szczęsna et al. 1993; Jabłoński et al. 1995; Żarski et al. 1996). In many parts of the world attempts were made to use bees, brood, bee products to assay the degree of environment pollution (Loper et al. 1980,

Roman 2000). Along bee products pollen collected by bees and bee bread were used very often as the experimental material as Żarski et al. (1996) report harmful compounds penetrate into the bee bread.

Bee bread is a good indicators of pollution because it is exposed to direct contamination of environment. When the contamination of mercury is high in the selected areas, then the contamination of this trace element should be also higher in bee bread.

The aim of the experimental was to determine the mercury content of bee brood collected from different region of Poland.

MATERIAL AND METHODS

The investigations were performed at Bee Division, Agricultural University of Warsaw. The samples of bee bread were collected in the spring 1998 from private and state-run apiaries across Poland (Fig. 1). The material originated from 84 apiaries (3 bee colonies from each apiary),

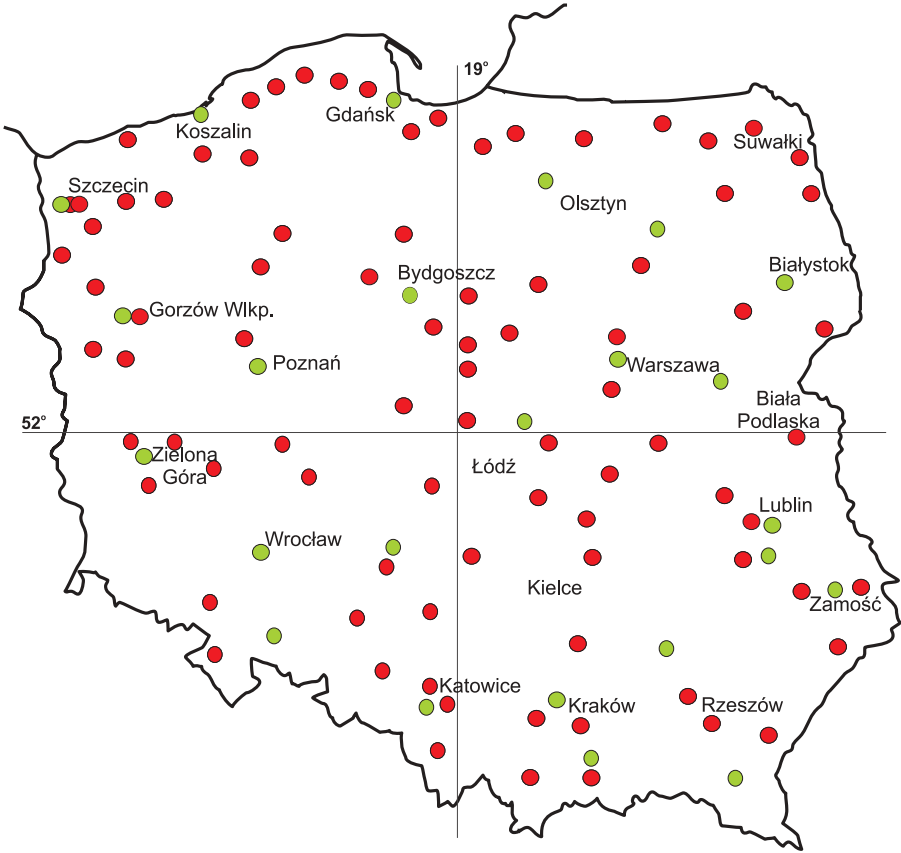


Fig. 1. Location of apiaries

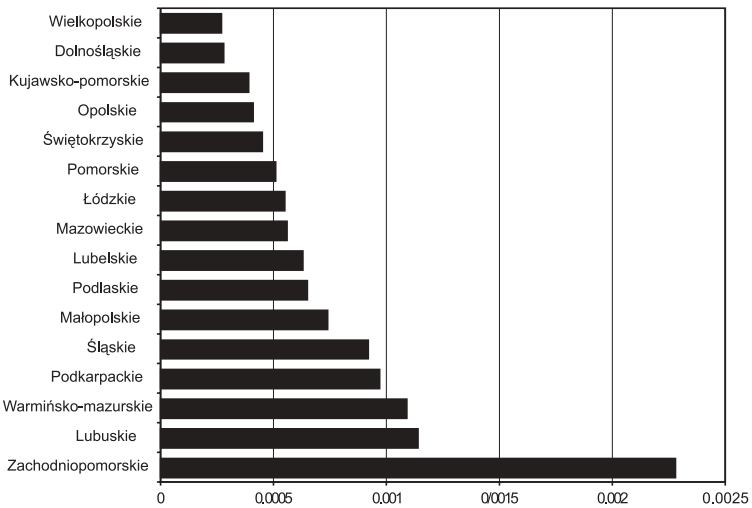


Fig. 2 The average mercury contents in bee bread of samples from 16 province across Poland (Hg mg/kg).

Table 1.
Mercury content in bee bread in 16 provinces of Poland (mg/kg)

Province	No samples	minimum	maximum	mean	standard deviation
Dolnośląskie	15	0.00025	0.00035	0.00028 A**,ab*	0.00105
Kujawsko-pomorskie	21	0.00033	0.00191	0.00039 A, ab	0.00056
Lubelskie	12	0.00031	0.00095	0.00063 A, a	0.00029
Lubuskie	12	0.00038	0.00206	0.00114 AB, ab	0.00072
Łódzkie	9	0.00050	0.00795	0.00055 A, a	0.00035
Małopolskie	12	0.00059	0.00090	0.00074 A, ab	0.00014
Mazowieckie	15	0.00019	0.00080	0.00056 A, a	0.00029
Opolskie	18	0.00022	0.00060	0.00041 A, ab	0.00019
Podkarpackie	21	0.00044	0.00184	0.00097 AB, ab	0.00076
Podlaskie	18	0.00048	0.00085	0.00065 A, a	0.00014
Pomorskie	15	0.00038	0.00085	0.00051 A, a	0.00017
Śląskie	18	0.00028	0.00251	0.00092 AB, ab	0.00106
Świętokrzyskie	12	0.00045	0.00063	0.00045 A, ab	0.00031
Warmińsko-mazurskie	18	0.00037	0.00312	0.00109 A, ab	0.00135
Wielkopolskie	21	0.00018	0.00042	0.00027 A, ab	0.00013
Zachodniopomorskie	15	0.00042	0.00568	0.00228 B, b	0.00211
POLSKA	252	0.00018	0.00795	0.00092	0.00121

* means followed by different small characters are significantly different at 0.05

** means followed by different small characters are significantly different at 0.01

a total of 252 samples. The apiaries and samples were collected at random.

The samples were stored in the refrigerator at - 12°C until the tests were conducted.

Mercury content was determined at the Department of Physical and Chemical Analyses, Agriculture University in Warsaw. The biological samples were made uniform by carefully breaking up and mixing each of them. Automatic analyser of mercury traces AMA - 254 was used to measure mercury concentration of the samples.

The data were statistically analysed by ANOVA, LSD (Fisher) and multiple range

test were used to find significant differences between the means at 0.05 and 0.01 confidence levels.

RESULTS AND DISCUSSION

Each examined sample of bee bread contained mercury. The mercury content of bee bread was found to range from 0.00018 to 0.00795 mg/kg (Table 1). The nationwide average was 0.00092 mg/kg. The data in the domestic literature on the subject were found to be similar. A similar mercury content of bee bread was found by Źarski et al. (1996) and the average was 0.00091 mg/kg.

The nourishment safety limits for children and infants of Polish Ministry of Health and Socialare are 0.01 mg Hg/kg (2003). All average results are substantially lower than those limits. The mean mercury concentration in 252 individual samples was well below the current limits.

The highest amount of mercury in bee bread was detected in the province of Zachodniopomorskie. In the province of Wielkopolskie, the level of mercury was the lowest (Fig. 2). Globally, it was determined that the content of mercury in bee bread in Poland was at a low level. The level of the content of mercury in the samples proves that the examined regions are ecologically clean in respect to mercury contamination.

CONCLUSION

1. The mercury content of samples of bee bread varied with sampling site. The highest concentration was found in the province of Zachodniopomorskie and the lowest in the province of Wielkopolskie.
2. The mercury content of bee bread across Poland did not exceed the norms.

REFERENCE

- Carane E. (1984) - Bees, honey and pollen as indicators of metals in the environment. *Bee World*, 65 (1):47-49.
- Jabłoński B., Kołtowski Z., Marcinkowski J., Rybak-Chmielewska H., Szczęśna T., Warakomska Z. (1995) - Zawartość metali ciężkich (Pb, Cd i Cu) w nektarze, miodzie i pyłku pochodzącym z roślin rosnących przy szlakach komunikacyjnych. *Pszczeln. Zesz. Nauk.*, 39(2):129-144.
- Jędruszczuk A. (1987) - Pszczoły i produkty pszczele jako wskaźnik zanieczyszczenia środowiska naturalnego. *Med. Wet.*, 43(6):352-356.
- Loper G. M., Standifer L. N., Thompson M. J., Gilliam M. (1980) - Biochemistry and microbiology of bee-collected almond (*Prunus dulcis*) pollen and bee bread. *Apidologie*, 11(1): 63
- Muszyńska J. (1995) - Produkty pszczele jako wskaźniki skażeń środowiska. *Med. Wet.*, 51(8):457-458.
- Roman A. (1997) - Pszczoły i produkty pszczele jako bioindykatory skażenia środowiska w rejonie oddziaływania przemysłu miedziowego (LGOM) i cementowo-wapienniczego (Opole). *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu. Zootechnika XLIII*, (323):176-192.
- Roman A. (1998) - Wpływ chronicznej intoksykacji ołowiem na kumulację tego metalu w organizmie pszczoły miodnej. *XXXV Nauk. Konf. Pszczel. Puławy*: 59-60
- Roman A. (2000) - Badania porównawcze zawartości Cd, Pb i Zn w miodzie, propolisie i wosku pochodzących z rejonów wałbrzyskiego i głogowskiego, *XXXVII Nauk. Konf. Pszczel. Puławy*: 76-77.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 stycznia 2003 r. w sprawie maksymalnych poziomów zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych, które mogą znajdować się w żywności, składnikach żywności, dozwolonych substancjach dodatkowych, substancjach pomagających w przetwarzaniu albo na powierzchni żywności (Dz.U. 2003, nr 37, poz. 326).
- Szczęśna T., Rybak-Chmielewska H., Arciuch H. (1993) - Zastosowanie anodowej voltamperometrii inwersyjnej do oznaczania Cd, Pb, Cu w obnóżach pyłkowych, *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 37: 171-179.
- Żarski T., Jasiński Z., Żarska H., Fliszkiewicz C. (1996) - Rtęć w produktach pszczelarskich jako wskaźnik zanieczyszczenia środowiska naturalnego, *Biuletyn X Zjazdu PTNW (III)*: 540.

ZAWARTOŚĆ RTĘCI W PIERZDZE ZEBRANEJ Z RÓŻNYCH REJONÓW POLSKI

M a d r a s - M a j e w s k a B . , J a s i ń s k i Z .

S t r e s z c z e n i e

Przemysł chemiczny, ciężki i spożywczy powoduje wzrost zanieczyszczenia środowiska naturalnego rtęcią. Zanieczyszczenia przenoszą się także na pszczoły ze zbieranego przez nie pyłku, nektaru, spadzi i wody. Przy dużej ich koncentracji mogą być szkodliwe zarówno dla pszczół, jak i dla człowieka. Szczególnie rtęć posiada silne właściwości toksyczne dla organizmów żywych, zwłaszcza dla ludzi i zwierząt. Opracowano wiele metod do określania stanu skażenia środowiska naturalnego, w których coraz popularniejsze są te które wykorzystują materiał biologiczny. W naszym doświadczeniu wykorzystano pierzgę.

Celem pracy było określenie zawartości rtęci w pierzdze pochodzącej z terenu całej Polski. Badania wykonano w Pracowni Hodowli Owadów Użytkowych przy Wydziale Nauk o Zwierzętach SGGW w Warszawie. Próbkę pierzgi do badań zebrano wiosną 1998 r. z pasiek prywatnych i państwowych położonych na terenie całej Polski. Materiał doświadczalny pozyskano z 84 pasiek (z 3 rodzin w każdej pasiece), co dało łącznie 252 próby. Zawartość rtęci w próbkach oznaczono metodą spektrometrii absorpcji atomowej AMA - 254.

Stwierdzono, że wszystkie badane próbki pierzgi były zanieczyszczone rtęcią w mniejszym lub w większym stopniu. Zawartość rtęci w pierzdze zależała od miejsca jej pobrania. Przy czym zawartość rtęci we wszystkich badanych próbach nie przekroczyła obowiązujących norm.

Słowa kluczowe: pierzga, rtęć, środowisko, biowskaźnik.