

## ВМІСТ ОКРЕМИХ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В ОРГАНІЗМІ БДЖІЛ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

*І. І. Ковальчук, І. І. Саранчук, Г. Г. Денис*

Інститут біології тварин УААН

*Представлено дані про вміст важких металів в організмі бджіл залежно від екологічних умов утримання. Встановлено, що у кінці літнього періоду в тканинах черевця, грудної частини та голови медоносних бджіл, які утримуються в екологічно забруднених зонах, збільшений вміст заліза та свинцю. Нагромадження цинку, міді, хрому та кадмію у них залежить від інтенсивності екологічного забруднення довкілля і коливається для різних анатомічних відділів організму. Коливання концентрацій окремих важких металів у тканинах черевця, грудної частини та голови обумовлені впливом антропогенних чинників, основними з яких є наявність гірничо-збагачувального комбінату та цементного заводу на досліджуваних територіях.*

Ще в 30-ті роки ХХ ст. було доведено тісний взаємозв'язок між організмом бджоли і вмістом металів у довкіллі [1, 2], оскільки більшість важких металів у певних концентраціях необхідні для життєдіяльності живих організмів. Поряд з цим, внаслідок значного вмісту в ґрунті, мікроелементи нагромаджуються в рослинах, від яких по трофічному ланцюгу (ґрунт–рослина–бджола–продукти бджільництва–людина) передаються бджолами через продукти бджільництва людям, і спричиняють в їх організмі хронічні патологічні процеси та алергічні захворювання [3, 4, 9]. Техногенний вплив на агропромислове виробництво постійно зростає і досягає тепер таких масштабів, що його можна розглядати як проблему глобальної екологічної небезпеки.

Організм бджіл надзвичайно чутливий до екологічного стану довкілля, оскільки інтенсивно, і в значних кількостях нагромаджує основні важкі метали [5, 6]. Встановлено, що, навіть, незначна концентрація окремих токсичних речовин у воді, повітрі, нектарі або пилку медоносних рослин часто призводить до ураження та загибелі бджіл. Бджоли, збираючи нектар і пилок, разом з ними поглинають і важкі метали, які є у цих рослинних продуктах. Рівень окремих важких металів в організмі бджіл порівняно до їх кількості в рослинах, з яких були зібрані нектар і пилок, закономірно зростає або залишається на рівні їх вмісту в рослинах [7].

Метою наших досліджень було вивчити вплив екологічних зон, на яких розміщені гірничо-збагачувальні комбінати, шахти, цементні заводи та промислові підприємства, на вміст деяких важких металів в окремих частинах організму медоносних бджіл, що утримувалися на цих територіях.

**Матеріали і методи.** Медоносні бджоли для дослідження відбирали в кінці літнього періоду в умовно чистій (село Перегноїв Золочівського району) та забруднених (місто Червоноград Сокальського району та село Розвадів Миколаївського району) зонах Львівщини і на навчальній пасіці Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, пасіка якого розміщена у центральній частині Львова. У тканинах черевця, грудної частини та голови медоносних бджіл, отриманих із різних екологічних зон, визначали вміст важких металів на атомно-абсорбційному спектрофотометрі СП-115 [8].

**Результати та обговорення.** За результатами досліджень встановлено вірогідні зміни вмісту окремих важких металів у тканинах черевця медоносних бджіл впродовж всього періоду дослідження в зонах техногенного навантаження різної інтенсивності західного регіону України, порівняно до умовно чистої зони (село Перегноїв Золочівського району) (табл. 1). Зокрема, вміст заліза та міді вірогідно зростає у всіх зразках тканин черевця медоносних бджіл із забруднених зон Львівщини: Сокальського і Миколаївського районів Львівської області та Львова, порівняно до умовно чистої зони. Рівень цинку та

хрому у зразках тканин черевця бджіл із пасік Львова та Червонограда вірогідно вищий, а з пасік села Розвадова дещо нижчий порівняно із умовно чистою зоною села Перегноїв. Поряд з цим, концентрація кадмію є вірогідно вищою у тканинах черевця із пасік забруднених зон порівняно з умовно чистою зоною.

Таблиця 1

**Вміст окремих важких металів у тканинах черевця бджіл у кінці літнього періоду, мг/кг натуральної маси, (M±m, n=3)**

Мікроелементи	Екологічні зони Львівщини			
	умовно чиста	забруднена		
	с. Перегноїв Золочівського району	м. Львів	м. Червоноград Сокальського району	с. Розвадів Миколаївського району
Fe	41,37±1,043	35,60±0,975*	45,11±2,569	48,70±0,256***
Zn	35,17±0,726	29,29±0,893**	26,42±1,417**	39,33±1,691
Cu	5,54±0,281	9,19±0,150***	8,90±0,088***	9,97±0,135***
Cr	0,68±0,003	2,68±0,196***	1,45±0,272	0,70±0,02
Pb	0,72±0,003	0,62±0,050	0,80±0,033	0,77±0,032
Cd	0,05±0,003	0,12±0,012**	0,20±0,007**	0,21±0,010**

Слід відзначити, що мінеральний склад організму бджіл в основному залежить від кількості мінеральних сполук, спожитих з кормом. Динаміка їх нагромадження змінюється не тільки залежно від віку, сезону чи забруднення природного середовища, але й від фізіологічних особливостей бджолиних сімей [9]. Згідно з дослідженнями рівень заліза, цинку та свинцю у зразках тканин черевця медоносних бджіл із пасік Львова є вірогідно нижчим порівняно із умовно чистою зоною, що, можливо, пов'язано з фізіологічними особливостями адаптації бджолиних сімей до природних умов утримання і живлення, та різною кількістю цих елементів у кормах.

Аналогічні вірогідні різниці спостерігали при дослідженні вмісту важких металів у тканинах грудної частини медоносних бджіл у кінці літнього періоду (табл. 2).

Таблиця 2

**Вміст окремих важких металів у тканинах грудної частини бджіл у кінці літнього періоду, мг/кг натуральної маси, (M±m, n=3)**

Мікроелементи	Екологічні зони Львівщини			
	умовно чиста	забруднена		
	с. Перегноїв Золочівського району	м. Львів	м. Червоноград Сокальського району	с. Розвадів Миколаївського району
Fe	34,91±0,430	44,97±0,305***	39,59±2,366	36,46±0,217***
Zn	25,83±0,712	32,56±0,722**	36,23±1,071***	28,92±0,973
Cu	3,70±0,112	8,10±0,095***	6,37±0,155***	4,98±0,106***
Cr	1,02±0,109	3,08±0,218***	5,59±0,367***	0,73±0,129
Pb	0,64±0,039	0,96±0,009***	0,87±0,014**	0,78±0,058
Cd	0,02±0,002	0,06±0,007*	0,03±0,003	0,06±0,003**

Зокрема, відмічено вірогідно вищий вміст заліза, цинку, міді, хрому, свинцю та кадмію у зразках тканин грудної частини бджіл із пасік, які знаходились в умовах інтенсивного техногенного навантаження, ніж в умовно чистій зоні. Коливання рівня окремих важких металів у тканинах черевця обумовлені, очевидно, впливом антропогенних чинників, основними з яких є викиди автотранспорту, наявність гірничо-збагачувального комбінату та цементного заводу на досліджуваних територіях.

Як відомо, природа дала бджолам надійний захист — адаптивну систему із властивими їй механізмами, зокрема індивідуальний захист, який здійснюють секреторні клітини кишечника бджіл і залози внутрішньої секреції, що продукують необхідні речовини для ізоляції чужорідних тіл, розчинення і виведення їх з організму [10]. Проте в умовах інтенсивного техногенного забруднення докільця знижується резистентність і адаптивна здатність бджіл, що супроводжується акумулюванням окремих важких металів в організмі.

Тому різниці вмісту окремих важких металів у тканинах різних анатомічних відділів, можливо, пов'язані з неоднаковою інтенсивністю їх проникнення у певні частини організму медоносних бджіл.

У кінці літнього періоду в тканинах голови медоносних бджіл, які були відібрані із екологічно забруднених зон, порівняно із зразками умовно чистої зони спостерігаються вірогідно вищі концентрації заліза, цинку, міді, хрому та нікелю (табл. 3). Слід відзначити, що найвищі вірогідні різниці відмічено у зразках тканин голови медоносних бджіл, відібраних із пасіки міста Львова, зокрема вміст цинку — у 1,2; міді — у 2,7; хрому — у 3,5 та нікелю — у 5,5 рази, що може бути обумовлено вищим рівнем техногенного забруднення цих територій.

Таблиця 3

**Вміст окремих важких металів у тканинах голови бджіл у кінці літнього періоду, мг/кг натуральної маси, (M±m, n=3)**

Мікроелементи	Екологічні зони Львівщини			
	умовно чиста	забруднена		
	с. Перегноїв Золочівського району	м. Львів	м. Червоноград Сокальського району	с. Розвадів Миколаївського району
Fe	26,17±2,033	32,37±2,230	40,83±1,386**	32,97±0,895**
Zn	57,17±2,743	68,73±1,714*	64,73±1,634	58,33±1,020
Cu	1,80±0,141	4,93±0,072***	3,66±0,180***	3,28±0,229**
Cr	1,64±0,182	5,67±0,571**	3,84±0,480*	2,54±0,173*
Ni	0,16±0,015	0,88±0,131**	0,89±0,048***	0,48±0,033***
Pb	1,28±0,026	1,34±0,084	2,87±0,128***	1,33±0,085

Отже, вміст досліджених важких металів у зразках тканин черевця, грудної частини та голови медоносних бджіл значно коливається залежно від агроекологічних умов довкілля і визначається інтенсивністю техногенного навантаження на природне середовище.

## В И С Н О В К И

У кінці літнього періоду в тканинах черевця, грудної частини та голови медоносних бджіл із пасік в екологічно забруднених зонах, порівняно із аналогічними зразками тканин з умовно екологічно чистої зони встановлено вищий вміст заліза, свинцю, цинку, міді та хрому. Вміст окремих важких металів у тканинах різних анатомічних відділів організму медоносних бджіл, які утримувалися в зонах техногенного забруднення, є вірогідно вищим, ніж в анатомічних зразках з умовно чистої зони і він значно коливається залежно від агроекологічних умов довкілля.

**Перспективи подальших досліджень.** Дослідження доцільно було б спрямувати на визначення екологічного впливу чинників довкілля на визначення корелятивних зв'язків вмісту важких металів у тканинах медоносних бджіл та продуктах бджільництва.

## СОДЕРЖАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОРГАНИЗМЕ ПЧЕЛ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

*И. И. Ковальчук, И. И. Саранчук, Г. Г. Денис*

### А Н Н О Т А Ц И Я

Приведены данные о содержании тяжелых металлов в организме пчел в зависимости от экологических условий содержания. Установлено, что в конце летнего периода в тканях брюшка, грудной части и головы медоносных пчел, которые содержатся в экологически загрязненных зонах, увеличено содержание железа и свинца. Накопление цинка, меди, хрома и кадмия у них зависит от отделов организма и экологически загрязненных зон природной среды. Колебания концентраций тяжелых металлов в тканях брюшка, грудной части и головы

обусловлены влиянием антропогенных факторов, основными из которых являются наличие горно-обогатительного комбината и цементного завода на исследуемых территориях.

## CONTENT SOME HEAVY METALS IN BEES ORGANISM ACCORDING TO ECOLOGICAL CONDITIONS OF NATURAL ENVIRONMENT

*I. I. Kovalchuk, I. I. Saranchuk, G. G. Denys*

### S U M M A R Y

Data about the maintenance of heavy metals in bees organism depending on different ecological conditions are submitted. It was established that in late summer period belly, pectoral part and head of honey bees, kept in polluted areas, contains more iron and lead. Piling up of zinc, copper, chrome and cadmium for them depends on part of body and type of polluted area. Fluctuations in the concentrations of certain heavy metals in tissues tummy, breast and head caused by the influence of anthropogenic factors, the main of which is the presence of mining and enrichment plant and a cement plant in the surveyed areas.

### Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Лебедев В. И.* Экологическая чистота продуктов пчеловодства / В. И. Лебедев, Е. А. Мурашова // Пчеловодство. — 2003. — № 4. — С. 21–24.

2. *Макаров Ю. И.* Пчелы и их продукты в экологическом мониторинге / Ю. И. Макаров, А. В. Овчинников, Е. Г. Жук // Пчеловодство. — 1995. — № 1. — С. 14–15.

3. *Пашаян С. А.* Пчелы и охрана окружающей среды / С. А. Пашаян // Налоги. Инвестиции. Капитал. — 2003. — № 5–6. — С. 240–244.

4. *Поліщук В. П.* Бджільництво / В. П. Поліщук. — Львів : Укр. пасічник, 2001. — 296 с.

5. *Постоєнко В.* Біоіндикатор довкілля — мед / В. Постоєнко, Р. Галенко // Тваринництво України. — 2007. — № 9 — С. 4–9.

6. *Разанов С.* Щоб одержати чистий мед / С. Разанов // Тваринництво України. — 2007. — № 4. — С. 40–41.

7. *Туктаров В. Р.* Пчеловодство и проблемы охраны окружающей среды : Апитерапия сегодня (Сб. 10) : Материалы межд. научно-практ. конф. по апитерапии / В. Р. Туктаров, Г. С. Мишуковская. — Рязань, 2002. — С. 198–200.

8. *Хавезов И.* Атомно-абсорбционный анализ : пер. с болг. / И. Хавезов, Д. Малев. — Л. : Химия, 1993. — 144 с.

9. *Саранчук І. І.* Мікроелементи і безпека продуктів бджільництва / І. І. Саранчук, Р. С. Федорук // Сільський господар. — 2007. — № 9–10. — С. 21–22.

10. *Разанов С. Ф.* Властивості підмору бджіл : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми годівлі тварин і технології кормів», 16–17 жовтня / С. Ф. Разанов. — Київ, 2008. — С. 102–104.

**Рецензент:** зав. сектору інтелектуальної власності та маркетингу, к. б. н., с. н. с. Грабовська О. С.