

ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ТКАНИНАХ МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ ЗА УМОВ ЕКОЛОГІЧНОГО ТА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

І. І. Ковальчук, Р. С. Федорук

Інститут біології тварин НААН

Досліджено вміст Заліза, Цинку, Міді, Хрому, Нікелю, Свинцю, Кадмію і Кобальту в тканинах голови, грудного та червонного відділів організму медоносних бджіл, які утримувалися за умов сертифікованого органічного виробництва та на гірській пасіці Карпат. Встановлено, що агроекологічні умови органічного сільськогосподарського виробництва сприяють вірогідному зниженню вмісту Кобальту у досліджених тканинах бджіл з вираженою тенденцією до нижчого рівня Заліза і Міді порівняно з їх величинами вмісту у тканинах бджіл з пасіки гірської зони Карпат. Вміст Нікелю у тканинах з грудного і червонного відділів бджіл за умов органічного виробництва був нижчим, а голови — вірогідно вищим, ніж у бджіл з пасіки за агроекологічних умов Карпат. За результатами досліджень обговорюється визначальний вплив агроекологічних умов утримання та живлення бджіл на показники мінерального обміну та життєдіяльності бджіл.

Ключові слова: БДЖОЛИ, ТКАНИНИ, ВАЖКІ МЕТАЛИ, ЕКОЛОГІЧНЕ ТА ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО

Органічне виробництво — цілісна система господарювання і виробництва харчових продуктів, яка поєднує в собі практику збереження довкілля та його біологічного розмаїття на тлі застосування високих стандартів належного утримання тварин і методів виробництва продуктів, виготовлених з використанням речовин і процесів природного (органічного) походження. Аналіз даних літератури останніх 10 років свідчить, що світова тенденція у галузі виробництва сільськогосподарської сировини і продуктів харчування скеровується на забезпечення попиту на органічну продукцію, що володіє функціональними та оздоровчими властивостями [1–4].

Розвиток органічного виробництва в країнах Європи та Америки дало поштовх українським пасічникам виробляти органічну продукцію бджільництва, що отримана в результаті сертифікованого органічного виробництва. Оскільки основний принцип органічного виробництва полягає у повній відмові від застосування у його веденні ГМО, антибіотиків, отрутохімікатів і мінеральних добрив, результатом такої діяльності є безпечні натуральні продукти. За умов органічного сільськогосподарського виробництва в галузі бджільництва одержують екологічно безпечну сировину і продукцію, вільну від ГМО та невластивих продуктам харчування хімічних елементів, що має особливо важливе значення для збереження високої біологічної активності меду та іншої продукції бджіл [5–8]. Однак особливості впливу агроекологічних умов живлення бджіл на співвідношення окремих енергетичних і структурних речовин в тканинах різних анатомічних відділів їх організму не з'ясовані.

Метою роботи було дослідити мінеральний склад тканин організму медоносних бджіл весняно-літнього розплоду за розміщення пасік в агроекологічних умовах традиційного та органічного виробництва.

Матеріали і методи

Дослідження провели на виробничих базах пасік, які розміщені в гірській зоні Карпат — с. Вучкове Міжгірського району Закарпатської області (І група, контрольна) та сертифікованої пасіки щодо органічного виробництва в умовах Семенівського району Чернігівської області — с. Радомка ПСП "Дружба" (ІІ група, дослідна).

Для дослідження відбирали зразки бджолоїної продукції у весняно-літній період, зібраної на пасіках у вказаних зонах. Зразки для дослідження тканин відбирали з 90–

100 бджіл з трьох вуликів-аналогів (30–35 бджіл з кожного), яких використовували для приготування гомогенатів з окремих анатомічних відділів—голова, груди, черевце. У зразках біологічного матеріалу визначали вміст мінеральних елементів на атомно-абсорбційному спектрофотометрі СП-115.

Результати й обговорення

Вміст важких металів в окремих тканинах організму бджіл порівняно до їх кількості в рослинах, з яких були зібрані нектар і пилок, закономірно зростає з віком або залишається таким же, як у рослинах. Характерно, що вміст окремих мінеральних елементів у тканинах медоносних бджіл значно коливається. Це може визначатися їх рівнем у пилку рослин і воді та фізіологічним значенням окремих мінеральних елементів для організму. Відомо, що медоносні бджоли здатні нагромаджувати Цинк і Залізо в тканинах організму у високих концентраціях, тоді як інші (Мідь, Нікель, Кадмій і Свинець) — у значно менших кількостях не залежно від екологічних умов утримання бджіл [9-12].

За результатами дослідження вмісту окремих важких металів встановлено нижчі концентрації Заліза, Хрому, Міді, Кадмію, Кобальту ($p < 0,05$) у тканинах голови медоносних бджіл II групи, які утримувалися в умовах органічного виробництва порівняно до I (контрольної) групи (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст окремих важких металів у тканинах голови медоносних бджіл, мг/кг натуральної маси ($M \pm m$, $n=3$)

Важкі метали	Групи медоносних бджіл	
	I контрольна	II дослідна
Залізо	95,86±8,29	47,25±10,21
Цинк	68,31±0,34	49,02±2,52
Мідь	4,32±0,98	3,16±0,58
Нікель	0,33±0,01	0,47±0,05*
Свинець	0,70±0,22	0,74±0,06
Кадмій	0,08±0,02	0,02±0,01
Кобальт	0,70±0,04	0,47±0,01*

Однак, вміст Нікелю був вищий у 1,4 ($p < 0,05$) раза у тканинах голови бджіл II групи. Очевидно, такі міжгрупові різниці вмісту досліджених елементів пов'язані з відмінним впливом агроекологічних умов Карпат і зони органічного виробництва на фоновий рівень їх у воді, ґрунтах і рослинах цих регіонів, можливою кумуляцією окремих елементів в організмі бджіл, зокрема в тканинах голови [13–15].

Результати дослідження вмісту окремих важких металів у тканинах грудного відділу свідчать про тенденцію до нижчої концентрації Заліза, Міді, Нікелю у тканинах медоносних бджіл II групи порівняно до I групи (табл. 2), що було відзначено і для тканин голови.

Таблиця 2

Вміст окремих важких металів у тканинах грудного відділу медоносних бджіл, мг/кг натуральної маси ($M \pm m$, $n=3$)

Важкі метали	Група медоносних бджіл	
	I контрольна	II дослідна
Залізо	71,20±7,27	60,96±10,01
Цинк	28,84±0,97	32,76±6,05
Мідь	5,58±0,31	5,15±1,01
Хром	0,42±0,09	0,44±0,01
Нікель	0,178±0,01	0,146±0,01
Свинець	0,58±0,03	0,61±0,20
Кадмій	0,023±0,002	0,026±0,007
Кобальт	0,52±0,02	0,32±0,03**

Різниці вмісту досліджених елементів у тканинах бджіл грудного відділу між контрольною і дослідною групами не були вірогідні і не перевищували величин середньо статистичних відхилень. Однак, спостерігали вірогідно нижчу концентрацію Кобальту у тканинах грудного відділу медоносних бджіл II групи порівняно з контрольною групою відповідно у 1,6 раза.

Аналогічні міжгрупові різниці концентраційних елементів спостерігали при дослідженні їхнього вмісту в гомогенатах тканин черевця медоносних бджіл. Зокрема встановлено нижчий вміст Заліза, Свинцю, Кадмію та Кобальту у тканинах черевця медоносних бджіл II групи порівняно до їхнього рівня у тканинах бджіл I групи (табл. 3). У тканинах черевця бджіл II групи відзначено вірогідно нижчий вміст Нікелю та Міді, відповідно у 2,0 і 1,8 раза ($p < 0,001$). Вищі значення відмічено для вмісту Цинку та Хрому у тканинах черевця II групи медоносних бджіл, проте міжгрупові різниці цих величин не вірогідні.

Таблиця 3

Вміст окремих важких металів у тканинах черевця медоносних бджіл, мг/кг натуральної маси ($M \pm m$, $n=3$)

Важкі метали	Група медоносних бджіл	
	I контрольна	II дослідна
Залізо	56,03±1,98	39,96±3,08
Цинк	23,97±1,48	31,26±2,47
Мідь	6,13±0,18	3,48±0,12***
Хром	0,50±0,12	0,70±0,23
Нікель	0,59±0,006	0,30±0,02**
Свинець	0,59±0,09	0,53±0,09
Кадмій	0,17±0,043	0,15±0,011
Кобальт	0,30±0,08	0,23±0,01

Отже, в результаті проведених досліджень встановлено, що утримання бджіл за агроєкологічних умов органічного виробництва на пасіці в Чернігівській області супроводжується нижчим вмістом більшості досліджених важких металів, з вірогідною різницею для Кобальта і Нікелю, у тканинах їхнього організму порівняно з рівнем цих елементів у тканинах бджіл за екологічних умов Міжгірського району Закарпатської області. Це дає підставу стверджувати про визначальний вплив агроєкологічних умов розміщення пасік, зокрема, органічного виробництва, на мінеральне живлення та життєдіяльність медоносних бджіл. Дотримання умов сертифікованого за міжнародними вимогами органічного сільськогосподарського виробництва забезпечує рівень живлення бджіл, який сприяє оптимізації показників мінерального обміну в різних анатомічних відділах організму бджіл, що не перевищує рівень їх в анатомічних тканинах бджіл з гірської пасіки Карпат.

Висновки

1. Агроєкологічні умови сертифікованого за міжнародними вимогами органічного сільськогосподарського виробництва забезпечують нижчий вміст Нікелю, Кобальту, Заліза, Міді у тканинах бджіл порівняно з рівнем цих важких металів в організмі бджіл з гірської пасіки за екологічних умов Карпат.

2. Уміст Свинцю, Кадмію, Хрому і Цинку у тканинах бджіл за агроєкологічних умов органічного і гірського сільськогосподарського виробництва вірогідно не відрізнявся.

3. Відзначені міжгрупові та анатомічні відмінності вмісту окремих важких металів у тканинах голови, грудного та черевного відділів бджіл за різних умов агроєкологічного ведення бджільництва.

Перспективи подальших досліджень. Доцільним є комплексне вивчення впливу умов органічного виробництва на життєдіяльність бджіл, біологічну цінність їхньої продукції та її якість, що буде предметом подальших досліджень.

I. Kovalchuk, R. S. Fedoruk

CONTENT OF HEAVY METALS IN TISSUES OF HONEYBEE UNDER THE CONDITION ECOLOGICAL AND ORGANIC PRODUCTION

S u m m a r y

The content of iron, zinc, copper, chromium, nickel, lead, cadmium and cobalt in tissues of the head, chest and belly honeybees, which were kept under certified organic production and zone Carpathian Mountains. Found that agroecological conditions of organic agriculture contribute to decline cobalt content in the studied tissues of bees with a strong trend toward levels of iron and copper values compared with their content in the tissues of bees apiary zone Carpathian Mountains. The nickel content in tissues from breast and belly bees in organic production was lower and head — significantly higher than that of the bees from the apiary in agroecological conditions of the Carpathian Mountains by the results of research. Discusses the determining influence of agroecological conditions and nutrition of bees on parameters of mineral metabolism and life activity of the bees.

И.И. Ковальчук, Р.С. Федорук

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ТКАНЯХ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ ПРИ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ И ОРГАНИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

А н н о т а ц и я

Исследовано содержание Железа, Цинка, Меди, Хрома, Никеля, Свинца, Кадмия и Кобальта в тканях головы, грудного и брюшного отделов организма медоносных пчел, которые содержались в условиях сертифицированного органического производства и на горной пасеке Карпат. Установлено, что агроэкологические условия органического сельскохозяйственного производства способствуют достоверному снижению содержания Кобальта в исследованных тканях пчел с выраженной тенденцией к более низкому уровню Железа и Меди по сравнению с их величинами содержания в тканях пчел с пасеки горной зоны Карпат. Содержание Никеля в тканях грудного и брюшного отделов пчел в условиях органического производства был ниже, а головы — достоверно выше, чем у пчел с пасеки при агроэкологических условиях Карпат. По результатам исследований обсуждается определяющее влияние агроэкологических условий содержания и питания пчел на показатели минерального обмена и жизнедеятельности пчел.

1. *Стецишин П.* Ази органічного землеробства. / П. Стецишин. — Земля. — 2010. — № 4. — С. 6.

2. *Легеза Д. Г.* Світовий досвід органічного виробництва сільськогосподарської продукції / Д. Г. Легеза // Серія «Економічні науки» : зб. наук. праць Таврійського державного агротехнологічного університету. — 2010. — № 3 (11). — С. 308-315.

3. Research Institute for Organic Agriculture [Електронний ресурс]. — 2010— Режим доступу: <http://www.fibl.org/>

4. International Federation of Organic Agriculture Movements [Електронний ресурс]. — 2011— Режим доступу: <http://www.ifoam.org/>
5. Макаров Ю. И. Пчелы и их продукты в экологическом мониторинге / Ю. И. Макаров, А. В. Авченников, Е. Г. Жук // Природа – наш дом. — 1995. — №1. С. 14-15.
6. Туктактов В. Р. Пчеловодство и проблемы охраны окружающей среды / В. Р. Туктактов, Г. С Мишуковская // Апитерапия сегодня (СБ.10): Материалы международной научн.-практ. конф. по апитерапии. — Рязань, 2002. — С. 198-200.
7. Porrini C. Honey bees and bee products as monitors of the environmental contamination / C. Porrini, A. G. Sabatini, S. Girotti // Apiacta. — 2003. — Vol.38. — P. 63–70.
8. Илларионов А. И. Ксенобиотики в пчелах и продуктах пчеловодства / А. И. Илларионов, А. А. Деркач // Агрехимия. — 2008. — №3. — С. 85-96.
9. Пшеславський А. Перга / А. Пшеславський. — 2010. — Київ.— 80с.
10. Пашаян С. А. Пчелы и охрана окружающей среды / С. А. Пашаян // Налог. Инвестиции. Капитал. — 2003. — №5-6. — С. 240–244.
11. Пашаян С. А. Накопление поллютантов в цветках медоносов / С. А. Пашаян // Пчеловодство. — 2005. — №1. — С. 10–11.
12. Лебедев В. И. Экологическая чистота продуктов пчеловодства / В. И. Лебедев, Е. А. Мурашова // Пчеловодство. — 2003. — №4. — С. 21–24.
13. Лебедев В.И. Биология медоносной пчелы / В.И. Лебедев, Н.Г. Билаш. — М.: Агропромиздат, 1991. — 239с
14. Таранов Г. Ф. Корма и кормление пчел / Г. Ф. Таранов. — М. : Россельхозиздат, 1986.— 160 с.
15. Поліщук В. П. Біологічні особливості живлення бджіл і збирання квіткового пилку в умовах поліфлорного взятку / В.П. Поліщук, О.А. Локутова // Біологія тварин. — 2002. — Т.4, №1-2. — С. 236-242.

Рецензент: доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН Я. І. Кирилів, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького.