

УДК 638.1:577. 115.118:574

І. І. КОВАЛЬЧУК, кандидат ветеринарних наук
Інститут біології тварин НААН, м. Львів

МІНЕРАЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ В ОРГАНІЗМІ МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ ЦИТРАТУ СЕЛЕНУ

Подано дані про вміст окремих мінеральних елементів у тканинах організму медоносних бджіл за умов підгодівлі їх сиропом в кінці літнього періоду з уведенням цитрату Селену. Встановлено вірогідно нижчий вміст Си у тканинах організму медоносних бджіл, яким згодовували 0,1 і 0,2 мг цитрату селену. Найнижчий вміст мінеральних елементів Zn, Cd і Pb у тканинах організму бджіл спостерігали при згодовуванні добавки в кількості 0,2 мг на 500 мл цукрового сиропу.

Ключові слова: мінеральні елементи, селен, бджоли.

Мінеральні елементи приймають активну участь в обмінних процесах в організмі бджіл [1, 2]. Вони регулюють окисно-відновні та анаболічно-катаболічні процеси в їх організмі [3]. Крім того, окремі мінеральні елементи, насамперед важкі метали, навіть у незначних концентраціях (зокрема Cd та Pb), негативно впливають на фізіологічний стан організму та його продуктивні ознаки.

Характеризуючи стан навколишнього природного середовища в Україні, слід зазначити забруднення деяких її територій шкідливими речовинами, серед яких особливу небезпеку можуть проявляти і важкі метали. Встановлено, що в Україні до атмосфери щороку надходить близько 6 млн. т шкідливих для живих організмів речовин, які створюють проблему техногенного забруднення навколишнього природного середовища [4-6].

Питання живлення медоносних бджіл вивчали в роботах багатьох дослідників [1, 2]. Однак, на даний час залишається недостатньо вивченою не тільки кількість, але й якість окремих компонентів живлення, зокрема мінеральних елементів у медоносних бджіл [7, 8]. Не вивченою на даний час залишається біологічна роль селену в організмі бджіл, який проявляє метаболічну активність в організмі ссавців, стимулює імунну функцію, приймає участь в регуляції вуглеводного, білкового і ліпідного обміну [15].

Метою досліджень було розробити теоретичне обґрунтування методу зниження вмісту важких металів в організмі бджіл за умов згодовування Se цитрату.

Методика дослідження. Дослідження проведені на приватній пасіці в умовах Стрийського району Львівської області. Досліджено вплив селену цитрату, одержаного за методом Капшуненка-Косінова [9] у вигляді нанотехнології за введення його до сиропу підгодівлі у літньо-осінній період. Для проведення дослідження відібрано три групи бджолиних сімей. I контрольна — з підгодівлею 500 мл чистого цукрового сиропу/добу, II група додатково до цукрового сиропу включено 0,1 мг цитрату селену на 500 мл сиропу, а III група — 0,2 мг цитрату Селену на 500 мл цукрового сиропу.

Для дослідження відбирали зразки тканин з 90–100 бджіл з трьох вуликів (30–35 бджіл з кожного), яких використовували для приготування гомогенатів тканин з цілого організму. У зразках біологічного матеріалу визначали вміст окремих мінеральних елементів на атомно-абсорбційному спектрофотометрі СП-115.

Результати дослідження. За дії шкідливих чинників довкілля на обмін речовин в організмі бджіл змінюється вміст у їх тканинах та органах таких біологічно важливих мікроелементів як Cu, Mn, Co, Zn тощо. Споживання бджолами мінеральних елементів з пилом рослин і водою та вміст їх у нектарі зумовлює трансформацію цих речовин у організм медоносних бджіл [10, 11].

Аналіз одержаних результатів проведених досліджень свідчить про дозозалежні зміни мінерального складу тканин організму медоносних бджіл при згодовуванні селену цитрату (табл). Зокрема, у тканинах цілого організму медоносних бджіл II та III груп спостерігалася тенденція до збільшення вмісту Fe. Однак різниці вказаних показників між цими групами не були вірогідні і не перевищували величин середньо статистичних відхилень. Встановлено, що в тканинах дорослих бджіл концентрація Fe в нормі становить 80-174 мкг/г сухої речовини. Вміст цього елемента максимальний у грудних м'язах і мінімальний у тканинах ніг і крил, що пов'язано з їх анатомічними особливостями та різною метаболічною активністю тканин цих органів. Динаміка рівня Fe в організмі бджіл змінюється при підвищеному його надходженні з кормом і супроводжується переходом у продукти бджільництва [12-14].

Таблиця

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

Важкі метали	Група медоносних бджіл		
	I	II	III
Залізо	44,40±0,84	47,12±3,05	65,22±8,12
Цинк	38,65±1,99	34,08±1,18	30,31±0,69**
Мідь	58,69±6,44	27,02±2,75**	33,52±0,28**
Хром	0,24±0,06	0,81±0,02	0,22±0,03
Кадмій	0,11±0,008	0,15±0,02	0,10±0,01
Свинець	0,96±0,14	0,88±0,36	0,69±0,17

Цинк відіграє важливу роль для організму медоносних бджіл, оскільки необхідний для нормального росту та розвитку організму. Вміст його в тканинах ссавців і рослинах характеризується значною варіабельністю. Вміст Zn у медоносних бджіл змінюється також і залежно від віку комах [1, 2]. За результатами дослідження вмісту Zn в організмі бджіл спостерігали нижчий рівень цього елемента в зразках тканин з II та III груп, відповідно в 1,1 та 1,3 раза ($p < 0,01$) порівняно з контролем, що пов'язано очевидно, з вмістом цього елемента у медоносних рослинах цієї території.

Одним із важливих мікроелементів, що необхідні для нормального перебігу фізіолого-біохімічних процесів в організмі бджіл є Cu. Вона приймає участь у

різних реакціях обміну та каталізує процеси метаболізму. Зокрема, від її наявності в організмі залежить інтенсивність синтезу амінокислот. Основна кількість Ca в організмі бджіл міститься в кутикулі — зовнішньому скелеті, який покриває тіло бджоли, і хітинових утвореннях, що формують внутрішній скелет. Значна кількість Ca виділяється з секретом травних залоз робочих бджіл — маточним молочком [11, 12]. Вміст Ca в організмі медоносних бджіл II та III дослідних груп був вірогідно нижчим порівняно до контролю. Зокрема, вміст у тканинах бджіл II групи становив — 27,02 мг/кг, а III — 33,52 ($p < 0,01$) проти 58,69 мг/кг у контрольній групі. Це свідчить про антагоністичний вплив добавок цитрату селену у кількості 0,1 і 0,2 мг/500 мл сиропу на концентрацію окремих мінеральних елементів, зокрема Ca , у тканинах організму медоносних бджіл.

Фізіологічна концентрація Sr у тканинах і рідинах інтенсифікує енергетичні процеси в організмі. У тварин при надмірному його надходженні в організм стимулюючий ефект відсутній. Через те, що основна маса Sr затримується в корінні рослин, лише незначна частина цього елемента транспортується до наземних органів, у т.ч. до суцвіття квітки. У результаті цього квітковий пилок рослин не може достатньо забезпечувати потребу бджіл у Sr . Підвищений рівень у 1,3 раза Sr у тканинах організму медоносних бджіл III дослідної групи, порівняно із контролем можливо пов'язано з конкуруючим метаболічним впливом Sr з іншими елементами, рівень яких в тканинах бджіл спостерігався вищим.

За даними літератури, Pb і Cd найбільше акумулюється в ректальних залозах медоносних бджіл, що впливає на збільшення вмісту в них води. Очевидно, це виникає за рахунок інгібування ректальних залоз, послабленням функції, яка забезпечує резорбцію води із вмісту ректальних залоз. За результатами наших досліджень рівень Pb був у 1,1 та 1,4 раза нижчим у зразках тканин організму медоносних бджіл відповідно II та III дослідних груп, порівняно до контролю. Однак різниці між цими групами не були вірогідні і не перевищували величин середньо статистичних відхилень.

Отже, згодовування цитрату селену медоносним бджолам у літньо-осінній період супроводжувалося дозозалежними змінами вмісту окремих мінеральних елементів у тканинах їх організму. Це дає підставу стверджувати про визначальний вплив цитрату селену на мінеральне живлення та життєдіяльність медоносних бджіл.

ВИСНОВКИ

Згодовування з цукровим сиропом цитрату селену, в кількості 0,1 і 0,2 мг/500 мл сиропу зумовлює певні відмінності вмісту окремих мінеральних елементів у тканинах організму медоносних бджіл. Встановлено вірогідні зміни вмісту Zn та Ca у гомогенаті тканин організму бджіл. За умов згодовування цитрату селену в кількості 0,2 мг в тканинах організму бджіл спостерігали найнижчий вміст таких мінеральних елементів, як Zn і Cd .

Перспективи подальших досліджень. Перспективним напрямком подальших досліджень є вивчення ліпідного складу тканин продукції медоносних бджіл та показників резистентності їх організму з врахуванням рівня важких металів у пилку, воді, меді за умов згодовування селену.

1. *Таранов Г. Ф.* Корма и кормление пчел / Г. Ф. Таранов—М.: Россельхозиздат, 1986.— 160 с.
2. *Лебедев В.И.* Биология медоносной пчелы / В.И. Лебедев, Н.Г. Биляш. — М.: Агропромиздат, 1991. — 239с.
3. *Бондарева Н. В.* О метаболизме тяжелых металлов в организме пчел / Н. В. Бондарева // Современные технологии в пчеловодстве. — Рыбное, 2004. — С.126-130.
4. *Еськов Е. К.* Особенности техногенного загрязнения продуктов пчеловодства// Сельскохозяйственные вести. 2000. № 4. С. 35 – 36.
5. *Еськов Е. К.* Техногенное загрязнение природной среды и пчелы // Пчеловодство. 2006. — № 7.— С. 10 – 13.
6. *Еськов Е. К.* Экология медоносной пчелы. Рязань: Русское слово. — 1995. — 392 с.
7. *Лебедев В. П., Иренкова Н. В., Лебедев В. И.* Поведение пчел при сборе и использовании корма // Пчеловодство. — 2001. — № 7. — С. 22-24.
8. *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.
9. Патент України на корисну модель № 29856. Спосіб отримання аквахелатів нанометалів «Ерозійно-вибухова нанотехнологія отримання аквахелатів нанометалів» // Косінов М. В., Каплуненко В. Г. / МПК (2006): B01J 13/00, B82B 3/00. Опубл. 25.01.2008, бюл. № 2/2008.
10. *Снитинский В. В., Янович В. Г.* Исследование углеводно-энергетического обмена у Пашаян С.А. Воздействие загрязнений окружающей среды на продолжительность жизни пчел /С.А. Пашаян, К.А. Сидорова //Сборник докладов V международной научно-практической конференции «Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде».— Казахстан, 2008.—Том 2. —С.172-174.
11. *Пашаян С. А.* Загрязненность карпатских и среднерусских пород пчел токсикантами /С. А. Пашаян, А. Г. Маквецян //Сборник материалов международной научно-практической конференции «Современные проблемы биологии, экологии, физиологии в ветеринарии домашних животных».— Тюмень, 2008. — С.83-85.
12. *Пашаян С. А.* Продолжительность жизни пчел в разных экологических условиях /С. А. Пашаян, К. А. Сидорова //Сборник 6-ой международной биогеохимической школы тезисов. Биогеохимия в народном хозяйстве: фундаментальные основы ноосферных технологий. — Астрахань, 2008. — С.132-133.
13. Honey bees and bee products asmon itorsof the enviro-nmentalcontamination / Porrini C., Sabatini A. G., Girotti S. at all.//Apiacta. — 2003. — Vol.38. — P. 63–70.
14. *Terzic L., Terzic V.* Honey bee poisoning caused by arsenic from copper smelter smoke // Acta Vet. 1984. — V. 34., № 1.— P. 54 – 62.
15. *Строгов В. В., Родионова Т. Н.* Физиологическое состояние пчел при подкормке селеном// Пчеловодство .—2009. — 9. — С. 10-11

МИНЕРАЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ОРГАНИЗМЕ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЦИТРАТА СЕЛЕНА/Ковальчук И.И.

Приведены данные о содержимом отдельных минеральных элементов в тканях организма медоносных пчел при условиях подкормки их сиропом в конце летнего периода с введением цитрата Селена. Установлено достоверно низкое содержимое Си в тканях организма медоносных пчел, которым скармливали 0,1 и 0,2 мг цитрата селена. Самое низкое содержание минеральных элементов Zn, Cd и Pb в тканях организма пчел наблюдали при скармливании добавки в количестве 0,2 мг на 500 мл сахарного сиропа.

Ключевые слова: минеральные элементы, селен, пчелы.

MINERAL ELEMENTS IN THE BODY HONEYBEES AT THE FEEDING TO SELENIUM CITRATE/ Kovalchuk I.I.

Data on the contents of minerals elements in the tissues honeybees feeding them sugar syrup in late summer with the introduction of citrate selenium. Found significantly lower levels of copper in the tissues of honey bees feeding 0,1 and 0,2 mg of selenium. The lowest content of mineral elements Zn, Cd and Pb in the body tissues of bees observed when fed selenium in the amount of 0.2 mg per 500 ml of sugar syrup.

Keywords: mineral elements, selenium, bees.

Рецензент – доктор ветеринарных наук В. Л. Коваленко