

УДК 504.05:638.178.2

<http://orcid.org/0000-0003-3123-6641>

БДЖОЛИНЕ ОБНІЖЖЯ ЯК МАРКЕРНИЙ ПОКАЗНИК ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ДОВКІЛЛЯ

Калініна І. Г., *аспірант*, Долгая М. М. *к.б.н., доц.*

Інститут тваринництва НААН України, м. Харків, Україна
anaimal.kharkov.ua
dolgaia@mail.ru

У статті наведено дані про вміст важких металів у бджолиному обніжжі у селищі Молодова Вовчанського району Харківської області. Сьогодні серед біологічних методів оцінки екологічного стану довкілля особливої ваги набуває використання бджолиного обніжжя як індикаційного матеріалу. Фізіологічно-біохімічні параметри біологічних об'єктів, що найбільш чутливі до зміни концентрації важких металів, дозволяють виявити відхилення від норми задовго до появи помітних змін у біологічному та генетичному здоров'ї нації. Встановлено корелятивне зменшення концентрації Цинку й Кадмію і збільшення концентрації Купруму й Свинцю у бджолиному обніжжі у серпні. Показано, що мінімальна концентрація Купруму й Цинку міститься у бджолиному обніжжі, зібраному у першій декаді липня, а мінімальна концентрація Свинцю й Кадмію в обніжжі, зібраному у першій декаді серпня. Результати проведених досліджень показують, що моніторинг бджолиного обніжжя є маркерним показником вмісту важких металів та допомагає визначити рівень забрудненості конкретної екологічної зони.

Ключові слова: мікроелементи, важкі метали, бджолине обніжжя, забрудненість важкими металами.

Bee pollen – as a marker indicator of ecological environment. Kalinina I.G., Dolgaia M.M. – One of the important technological elements in improving quality and safe products of beekeeping, is the test of the bee pollen for heavy metals, especially Cd and Pb, which belong to the first group of toxicity. The article shows the content of heavy metals in bee pollen in the village Molodove, Kharkiv region, Vovchansk area. Fundamental researches of domestic and foreign scientists have shown a high biological value of apiculture products having diverse pharmacological activity. Heavy metals are spread over long distances and accumulate in the environment, in living organisms, and products of beekeeping. Control of features of the harmful substances' residues in bee products, including bee pollen, preserve not only the traces of human intervention in the life of bees that produce these products, but also can pollute the environment in large areas, sometimes very extensive, which collect insects pollen. Among methods of biological assessment the use of bee pollen as a test material has acquired particular significance. Physiological and biochemical parameters of biological objects that are most sensitive to changes in the concentration of heavy metals, will detect abnormal signs long before noticeable changes in biological and genetic health of the nation. Correlative decrease in the concentration of zinc and cadmium, and increase of the concentration of copper and lead in bee pollen in August is established. It is shown that minimum concentration of copper and zinc is contained in bee pollen collected in early July, and the minimum concentration of lead and cadmium in early August. The studies show that bee pollen monitoring is a marker indicator of heavy metals and it determines the level of contamination of specific environmental areas.

Key words: trace elements, heavy metals, bee pollen, pollution with heavy metals.

ВСТУП

Сучасний рівень стану екологічного забруднення навколишнього середовища пов'язаний із суттєвим антропогенним впливом на природну екосистему: викиди промислових заводів, вихлопи автотранспорту, чорна та кольорова металургія, теплоенергетика, пестициди та надлишкові добрива [3]. Особливе місце у комплексі забруднень займають викиди важких металів. Термін «важкі метали» використовується при небезпечних для живих організмів концентраціях елементу з відносною атомною масою більше 40 (щільність більше 5 г/см³) [1; 3]. Важкі метали розповсюджуються на великі відстані та накопичуються у зовнішньому середовищі, у живих організмах, а також у продуктах бджільництва.

Бджолине обніжжя широко використовується для виготовлення фармакопейних препаратів, як вітчизняних, так і зарубіжних. Тільки в Харківському фармацевтичному університеті нараховується близько 50 корисних ліків [12]. Фундаментальні дослідження вітчизняних та закордонних вчених довели високу біологічну цінність продукції бджільництва, що має різнобічну фармакологічну активність (протизапальну, антимікробну, антиоксидантну, гепатозахисну та інші властивості). Бджолине обніжжя порівняно добре вивчено, його цілющі властивості перевірені клініцистами. Практично немає хвороби, при якій пилок не був би корисний у тій чи іншій мірі [4; 10]. Бджолине обніжжя – це пилок із квіток рослин, зібраний і складений бджолами в кошичках задніх ніжок у вигляді грудочок для доставлення у вулик [6]. Цінний він завдяки унікальному багатому вмісту біологічно активних речовин (більше ніж 50) [2], а також вмісту амінокислот, вуглеводів, олієподібних речовини, ферментів, вітамінів, мінеральних з'єднань тощо. Має широкий спектр застосування у гуманній та ветеринарній медицині, фармакології та харчовій промисловості [7].

Що стосується дії окремих токсичних сполук та їх складових, то цей вплив залежить від хімічної структури діючих речовин, доз та способів введення в організм. Продукти бджільництва, що є сумішами цінних біологічно активних речовин, підсилюють дію токсичних речовин, у тому числі важких металів, на організм людини. Із метою запобігання накопичування залишків токсичних речовин у продуктах бджільництва на пасіках України впроваджено систему НАССР, метою якої є визначення критичних точок у технології виробництва продуктів бджільництва. Особливості контролю залишків шкідливих речовин у продуктах бджільництва загалом, і у бджолиному обніжжі зокрема, насамперед у тому, що він передбачає не лише аналіз слідів втручання людини в життя бджіл, які виробляють ці продукти, але й можливість забруднення доквілля у великих зонах, іноді доволі великих, на яких комахи збирають пилок. Таким чином контроль залишків шкідливих речовин в продуктах бджільництва є важливим елементом захисту здоров'я людини [11].

Зрозумілим є й те, що з якісної сировини отримують якісні ліки. Якість та безпечність бджолиного обніжжя як сировини має велике практичне значення, оскільки із якісної сировини отримують якісні ліки.

Проблема стандартизації сировини в Україні є актуальною. У наш час розробляють нормативні документи, що регламентують використання сучасних методик аналізу показників якості та безпеки. Одним із важливих технологічних елементів у підвищенні якості та безпеки продукції бджільництва, а саме бджолиного обніжжя, є перевірка на вміст важких металів, особливо Cd та Pb, які належать до першої групи токсичності.

Метою нашого дослідження було вивчення рівня вмісту важких металів у бджолиному обніжжі у динаміці протягом сезону.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для проведення досліджень на території Харківської області була обрана пасіка у селищі Молодова Вовчанського району.

Збір бджолиного обніжжя проводили стандартними методами [13] з травня по серпень. Визначення мікроелементів проводили методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії на ААС-30 згідно ГОСТ 27995-88 [5; 8].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У ході наших досліджень встановлено, що рівень Цинку (рис. 1) має найбільш високу концентрацію у бджолиному обніжжі в середині травня і становить 87,36 мг/кг, що у 1,74 рази перевищує тимчасовий максимально допустимий рівень (МДР) Zn – 50,0 мг/кг [9]. При подальшому дослідженні встановлено, що рівень Цинку динамічно зменшується. Найнижча його концентрація була зафіксована в середині липня і становила 37,44 мг/кг, а наприкінці серпня вона становила 37,80 мг/кг.

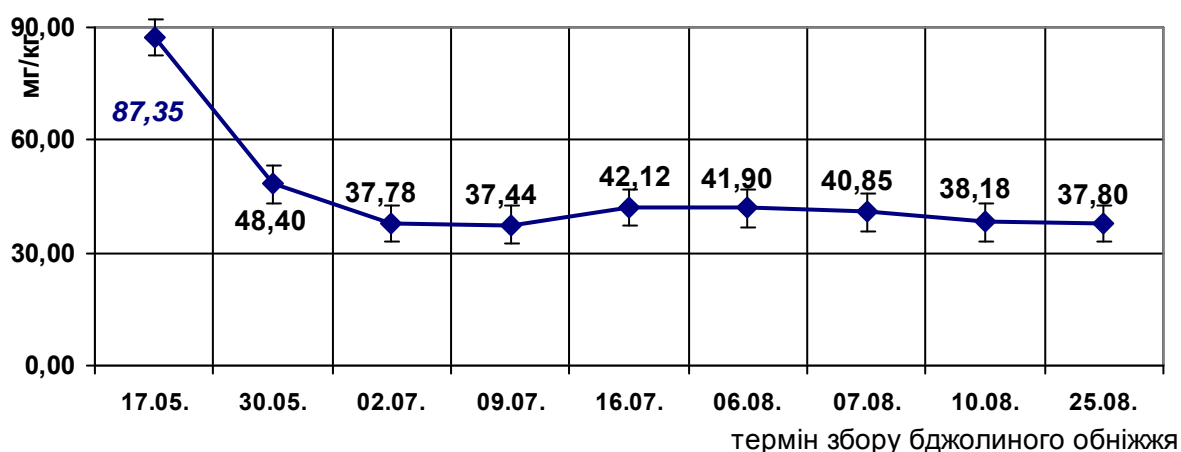


Рис. 1. Динаміка вмісту Цинку у бджолиному обніжжі

Концентрація Купруму навпаки зростає протягом усього дослідного періоду, збільшуючись у 2,02 рази з 5,51 мг/кг у травні до 11,49 мг/кг у серпні (рис. 2) при МДР Cu – 30,0 мг/кг [9]. Помічене корелятивне з цинком (рис. 1) зниження вмісту Купруму в першій декаді липня.

Кадмій і Свинець належать до особливо токсичних мікроелементів, їх зараховують до 1 групи токсичності.

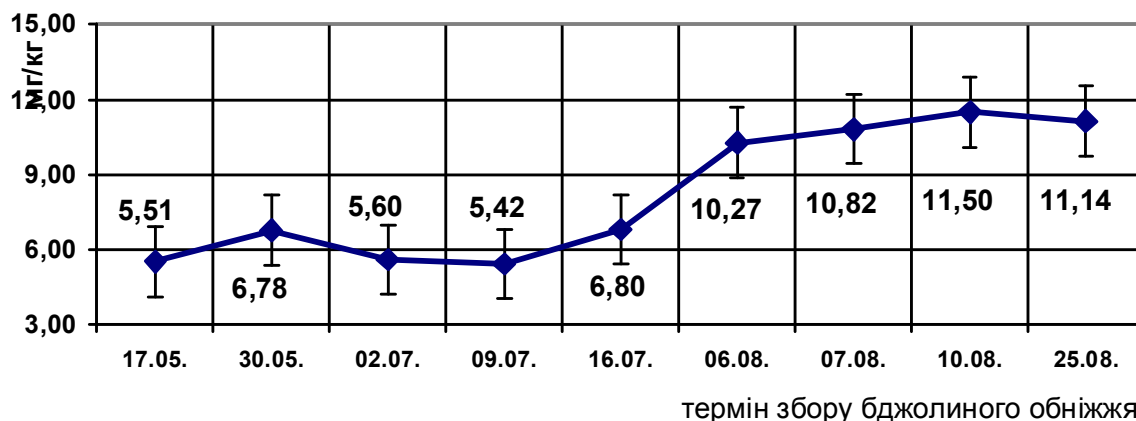


Рис. 2. Динаміка вмісту Купруму у бджолиному обніжжі

Концентрація Свинцю протягом $\frac{1}{3}$ дослідного періоду знизилась до 1,109 мг/кг (рис. 3), але, на відміну від Купруму і Цинку, досягла максимальної концентрації в першій декаді липня – 1,83 мг/кг при МДР Рb – 2,0 мг/кг.

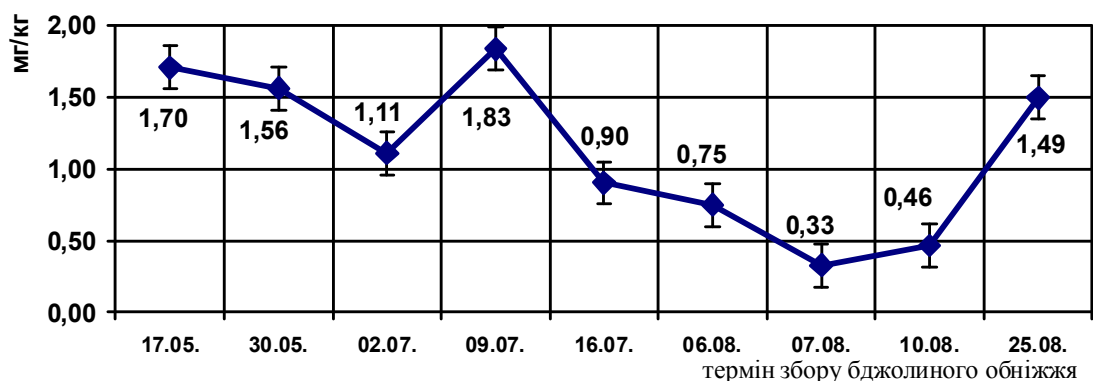


Рис. 3. Динаміка вмісту Свинцю у бджолиному обніжжі

Максимальну концентрацію Кадмію спостерігали в середині липня, вона становила 0,0868 мг/кг при МДР Cd – 0,2 мг/кг (рис. 4). У подальшому спостерігали зменшення концентрації елементу в 3,95 рази відповідно. В останню декаду наших досліджень помічено підвищення вмісту Свинцю у 3,2 рази.

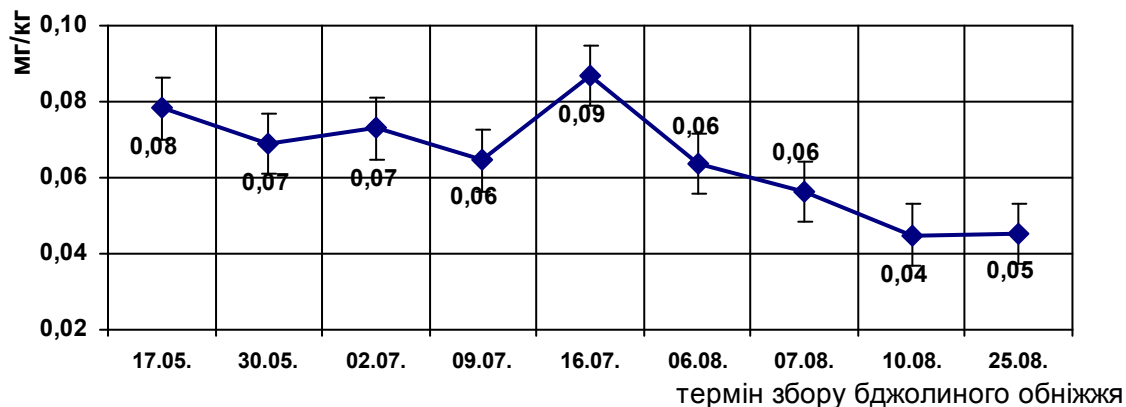


Рис. 4. Динаміка вмісту Кадмію у бджолиному обніжжі

Під час дослідження зразків бджолиного обніжжя у серпні також встановлено зменшення концентрації Кадмію в 1,9 раз.

ВИСНОВКИ

У зв'язку з необхідністю глобального моніторингу стану забруднення довкілля серед біологічних методів оцінки особливої значимості набуває використання бджолиного обніжжя як індикаційного матеріалу. Фізіологічно-біохімічні параметри біологічних об'єктів, що найбільш чутливі до зміни концентрації важких металів, дозволять виявити відхилення від норми задовго до появи помітних змін у біологічному і генетичному здоров'ї нації.

1. Встановлено корелятивне зменшення концентрації Цинку й Кадмію та збільшення концентрації Купруму й Свинцю у бджолиному обніжжі у серпні.

2. Мінімальна концентрація Купруму й Цинку встановлена у першій декаді липня, мінімальна концентрація Свинцю й Кадмію – у першій декаді серпня.

3. Таким чином моніторинг бджолиного обніжжя є маркерним показником вмісту важких металів та допомагає визначити рівень забрудненості конкретної екологічної зони.

Література

1. Алексеев Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю. В. Алексеев – Л. : Агропромиздат, 1987. – 142 с.

2. Артюнян В. М. Применение прополиса при лечении сахарного диабета / В. М. Артюнян, А. А. Торсосян, Ю. К. Бабинян // Сб. тр. каф. факультетской терапии. – Єреван, 1980. – С. 169–175.

3. Бессонова В. П. Цитофизические эффекты воздействия тяжелых металлов на рост и развитие растений / В. П. Бессонова. – Запорожье : Запорожский государственный университет, 1999. – 208 с.

4. Буйя Л. и др. Апитерапия сегодня / Л. Буйя, И. Барак, Г. Кэлкяну и др. – Бухарест, 1984. – 88 с.

5. Глубер Е. В., Генкин А. А. Применение непараметрических критериев статистики в медико-биологических исследованиях / Е. В. Глубер, А. А. Генкин. – Л. : Медгиз, 1973. – 154 с.

6. Глухов М. М. Медоносные растения / М. М. Глухов. – М. : Сельхозгиз, 1955. – 512 с.

7. Каменков В. П. Цветочная пыльца как ценный продукт питания и лечебное средство / В. П. Каменков, В. В. Гриневич, Д. В. Каленков // Проблемы питания детей в условиях загрязнения среды радионуклидами, 1993. – С. 110–112.

8. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М. : Высшая школа, 1990. – 351 с.

9. Максимальний допустимий рівень (МДР) вмісту деяких хімічних елементів в кормах та кормових добавках для сільськогосподарських тварин. № 15-14/155 / Затверджено П. І. Вербицький, М. В. Косенко. – К., 2006.

10. Почникова П. Пчелиные продукты в медицине (Апитерапия) / П. Почникова – Асимондия. – София, 1995. – 271 с.

11. Руденко Є. В. Сучасні вимоги до безпеки та якості продуктів бджільництва як сировини для фармацевтичної промисловості./ Є. В. Руденко, Ю. В. Кіпріч // Апітерапія: досягнення та перспективи розвитку: матеріали III з'їзду апітерапевтів України (Харків, 28-30 вер. 2006 р.). – Х. : Харків. видав. НФаУ «Золоті сторінки», 2006. – С. 409–412.

12. Создание лекарственных апипрепаратов на основе субстанций продуктов пчеловодства [Электронный ресурс] : А. И. Тихонов, Л. И. Боднарчук, Т. Г. Ярных, С. А. Тихонова, О. С. Шпичак / Национальный фармацевтический университет, ННЦ «Институт пчеловодства им. П. И. Прокоповича УААН». – Харьков, 2006. – Режим доступа к журналу : http://www.provisor.com.ua/archive/2008/N23/lphel_238.php?part_code=40&art_code=6984.

13. Von der Ohe W., Oddo L.P., Piana M.L., Morlot M., Martin P. Harmonized methods of melissopalynology. *Apidologie*, 2004, 35, p. 18-25.

Пчелиная пыльца как маркерный показатель экологического состояния окружающей среды. Калинина И. Г., Долгая М. Н. – В статье приведены данные о содержании тяжелых металлов в пчелиной обножке в поселке Молодовая Волчанского района Харьковской области. Среди биологических методов оценки экологического состояния окружающей среды особую значимость приобретает использование пчелиной обножки как биомаркера для определения наличия разных поллютантов. Физиологические параметры биологических объектов наиболее чувствительны к изменению концентрации тяжелых металлов, что позволяет выявить отклонения от нормы задолго до проявления заметных изменений в биологическом и генетическом здоровье нации. Авторами установлено коррелятивное уменьшение концентрации Цинка и Кадмия и увеличение концентрации Купрума и Свинца в пчелиной обножке в августе. Показано, что минимальная концентрация Купрума и Цинка содержится в пчелиной обножке, собранной в первой декаде июля, а минимальная концентрация Свинца и Кадмия – в первой декаде августа. Результаты проведенных исследований показывают, что мониторинг пчелиной обножки является маркерным показателем содержания тяжелых металлов и определения уровня загрязненности конкретной экологической зоны.

Ключевые слова: микроэлементы, тяжелые металлы, пчелиная обножка, загрязненность тяжелыми металлами.

Отримано 30.03.2015 р.