

УДК 638.1

Олена Олександрівна Калиниченко,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

вул. Сергія Єфремова, 25, м. Дніпро, Україна, 49600

e-mail: kalynychenko.o.o@dsau.dp.ua

Олена Олександрівна Іжболдіна,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

вул. Сергія Єфремова, 25, м. Дніпро, Україна, 49600

e-mail: izhboldina.o.o@dsau.dp.ua

БДЖОЛИ ТА ПРОДУКТИ БДЖІЛЬНИЦТВА ЯК БІОІНДИКАТОРИ ЗАБРУДНЕННЯ СЕРЕДОВИЩА

Анотація. У статті представлена інформація щодо властивостей бджіл та бджолопродуктів виконувати роль біоіндикаторів довкілля.

Ключові слова: медоносна бджола, біоіндикатори довкілля, мед

Постановка проблеми. Організми, які у біомоніторингу, називаються «конденсаторами». Існує цілий ряд організмів, використання яких уможливує отримання даних про шкідливі речовини. Це стосується і металів. Найчастіше як біоіндикатори використовуються мохи і такі породи, як кипарисова ракета (*Hypnum cupressiforme*), *Pseudoscleropodium purum* і т.п. Умовами є, щоб ці мохи виростили на конкретній території та були представлені у достатній кількості. Звичайно нас цікавили бджолині родини та бджолопродукти, які ми отримували під час досліджень.

Мета роботи. Проаналізувати літературні дані щодо властивостей бджіл та бджолопродуктів виконувати роль біоіндикаторів довкілля. Дослідження є частиною науково-дослідної роботи кафедри технології переробки продукції тваринництва «Забезпечення сталого розвитку тваринництва і природної резистентності під впливом екологічних та технологічних факторів» (номер державної реєстрації 0114U005590). Для пошуку вітчизняних і зарубіжних наукових статей використовували бібліографічні та реферативні бази даних Google Scholar, Crossref Metadata Search, Scopus (Elsevier).

В результаті життєдіяльності людини ми стикаємося із забрудненням атмосфери важкими металами та небезпечними елементами (наприклад, під впливом важкої та гірничої промисловості, при спалюванні дизельного палива та вугілля, автомобілізації тощо). Найчастіше сюди слід віднести так звані небезпечні елементи: свинець, кадмій, ртуть, миш'як, та ін.

На території Чехії минулими роками проводилася широка програма з утримання сірки з викидів теплових електростанцій тощо. За даними вчених, ситуація з атмосферними опадами, у сенсі їх забруднення, однозначно покращилася. Але водночас із робіт учених випливає, що ще є багато місць із підвищеним забрудненням атмосфери.

Існує ціла низка способів, що знешкоджують атмосферні опади. У диму здебільшого присутні частки пилу та сажі (попелу). Кожен зразок, аналізований хіміками в їх лабораторіях, перевіряється на виконання заслугоує на довіру критерію. Часто емісія шкідливих речовин нерівномірна, їх поширення лежить на поверхні зумовлене черговим ланцюгом різних чинників, і дані у тому, скільки шкідливих речовин надійшло середовище, досить ненадійні. У оцінці джерел

забруднення існують проблеми. Для вирішення цих проблем передбачається використовувати деякі організми, які знаходяться в забрудненому середовищі і дозволяють відстежувати шкідливі речовини так, щоб потім була можливість їх аналізувати. Використання живих організмів для визначення обсягу та ступеня забруднення навколишнього середовища називається біомоніторингом [1].

Досить елегантним процесом спостереження за забрудненням атмосфери важкими металами вважається використання високоорганізованих соціальних комах, таких як бджоли. Бджоли виключно пристосовані до роботи на аналізованих територіях. Вони можуть безпомилково орієнтуватися у просторі, віддаляються за нектаром на кілька кілометрів, тому своєю діяльністю покривають більш ніж 7 км² території. У своїй життєдіяльності бджоли постійно контактують як з атмосферою, так і з ґрунтом та водою. У літературі повідомляється, що одна бджола щодня відвідує до 1000 квіток; при передбачуваній кількості 10000 льотних бджіл в одній сім'ї може йтися про мінімум 10 млн щоденно обстежуваних квіток. Таким чином, відбір зразків бджіл і продуктів бджільництва забезпечує вчених інформацією, що заслуговує на виняткову довіру. Йдеться про те, що бджоли або їх продукти, як біоіндикатори, несуть на своєму тілі або у всіх продуктах сліди шкідливих речовин, що аналізуються [3].

Італійські вчені під керівництвом д-ра Liviāny Leity провели експеримент, у якому розмістили кілька бджіл поблизу жвавого шосе. Протягом дев'яти тижнів регулярно брали проби меду, загиблих бджіл, дощових опадів та рослин, які рясно відвідують бджоли. В результаті аналізу цих зразків встановили, що в меді, бджолах і бджолиному молочку виявлено сліди кадмію, свинцю і цинку, які, при цьому, однозначно корелювали з вмістом цих речовин в осадах і медоносах. Вчені досліджували також стан бджіл і встановили, що кадмій та цинк були присутні більше на поверхні їх тіл (тобто у хітиновому покриві), у той час як свинець був відмічений у внутрішніх органах, і концентрація цих речовин протягом усього експерименту мала тенденцію до підвищення. Зміст шкідливих речовин у меді було нижче, ніж у інших продуктах бджільництва й у самих бджолах. Бджоли, як стверджують вчені, "фільтрують" мед.

Цікаві спостереження провели турецькі вчені під керівництвом Ali Ürena, які помістили бджіл поблизу теплової електростанції, та протягом трьох років досліджували вміст металів у меді. Встановили підвищений вміст кадмію, заліза, міді, цинку, марганцю та калію в падевому меді, тоді як концентрація свинцю була постійною. Висновком стало, що мед із проблемної території містить підвищену кількість цих речовин. Підвищена кількість заліза або цинку може потрапити до меду також під час його переробки та розміщення. До такого насичення менш схиленим виявився падевий мед, що містить загалом більше мінеральних речовин, які, мабуть, працювали як бар'єр для надходження інших компонентів.

Інший висновок зробила команда італійських учених під керівництвом Marcel'a E. Conti. Вони помістили сім'ї в районі Риму з активним автомобільним рухом, а контрольну групу поставили на околиці міста, де автомобільний рух був дуже слабким. Регулярні відбори проб проводили протягом трьох місяців і встановили, що в пробах пилку, прополісу, у бджолах і воску з центру міста була підвищена кількість кадмію, хрому і свинцю. Підвищені концентрації цих металів у меді були відзначені, тому мед може виступати у ролі біоіндикатора забруднення атмосфери важкими металами.

Ці висновки підтверджує й низку інших фахівців, від імені яких виступає Стефан Богданов зі Швейцарії, який випустив спільний звіт про забруднення бджолопродуктів.

Вище ми згадували про забруднення бджолопродуктів, тепер подивимося на кількісний бік цих речовин у меді з погляду гігієни харчування. Усі автори, які проводили експерименти у багатьох місцях (близькість металургійних заводів, автотрас, теплових електростанцій тощо), не виявили жодних наднормативних концентрацій важких металів. Концентрація цих речовин ніколи не перевищувала норм, прийнятих більшістю країн та затверджених ВООЗ (Всесвітня організація охорони здоров'я) як безпечні [2].

Наведемо приклад: найбільшу концентрацію свинцю виявив у експериментах проф. Üren (Туреччина). У сім'ї, що знаходилася поблизу ТЕЦ, найбільший вміст свинцю було визначено як 552 мкг/кг (меду).

ВООЗ визначає так звану, безпечну денну (або тижневу) норму, що є такою кількістю чужорідної хімічної речовини, яку людина може прийняти за своє життя без шкоди здоров'ю. Щотижнева безпечна доза надходження свинцю становить 25 мкг на 1 кг ваги тіла. У людини із середньою вагою 70 кг це становитиме 1750 мкг свинцю на тиждень. Ця кількість відповідає споживанню майже 32 кг меду на тиждень - і це в найбільш забрудненій області! За кадмієм, де безпечна щотижнева доза визначена 7 мкг/кг ваги людини, споживаючи навіть найбрудніший мед, потрібно з'їсти за тиждень 25 кг меду .

Висновок. Як бачимо, мед із найбільш забруднених промисловими викидами районів та загазованих узбіччя автострад становить з погляду вмісту важких металів ризик для здоров'я людини.

Бібліографічний список

1. Калиниченко О.О., Милостивий Р.В., Похил О.М. Екологічна значимість медоносних бджіл виду *Apis mellifera*. *Проблеми підвищення якості та безпеки виробництва й переробки продукції тваринництва*: Матеріали звітної наук.-практ. конф. за 2018 р. (Дніпро, 16 трав. 2019 р.). Дніпро, 2019. С. 111–115.

2. Fedoriak, M. M., Tymochko, L. I., Shkrobanets, O. O., Zhuk, A. V., Deli, O. F., Podobivskiy, S. S., Mikolaychuk, V. G., Kalynychenko, O. O., Leheta, U. V., & Zarochentseva, O. D. (2020). Результати стандартизованого опитування бджолярів щодо втрат колоній *Apis mellifera* L. в Україні після зимівлі 2018–2019 рр. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна серія «Екологія»*, (23), 124-138. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2020-23-11>

О. Kalynychenko, O. Izhboldina

BEES AND BEEKEEPING PRODUCTS AS BIO-INDICATORS OF ENVIRONMENTAL POLLUTION

Abstract. The article presents information on the properties of bees and bee products to act as environmental bioindicators.

Key words: honey bee, environmental bioindicators, honeyKey words: honey bee, queen bee, larvae, queen cells.