

DOI: <https://doi.org/10.15414/2020.9788055222738>



**Словацький сільськогосподарський
університет в Нітрі**

**Факультет агробіології і продовольчих ресурсів
Інститут збереження біорізноманіття та біологічної безпеки
м. Нітра, Словацька Республіка**

**Інституту біології тварин НААН
Лабораторія екологічної фізіології
м. Львів, Україна**

Ірина Ковальчук

Бджоли: біоіндикатори довкілля

**Монографія
для курсів міжнародного проекту**

SaveBees

***Збереження бджіл, які перебувають під загрозою
зникнення для покращення якості харчування,
здоров'я та життя людей***

**Проект підтримується грантом
Міжнародного Вишеградського фонду
за номером 21910411 на період 2019–2020 рр.**



Нітра, 2020

DOI: <https://doi.org/10.15414/2020.9788055222738>

Назва е-публікації: Бджоли: біоіндикатори довкілля

Автор: Ірина Ковальчук

Рецензенти:

Ярослав Лесик, доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник, професор кафедри біології та хімії Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, Дрогобич, Україна

Руслана Іскра, доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії біохімії адаптації та онтогенезу тварин Інституту біології тварин НААН, Львів, Україна

Технічний редактор: Ольга Григор'єва

Дизайн обкладинки: Марина Камінська, Ольга Григор'єва

Верстка електронної версії: Радован Островський

Видання: перше

Рік видання: 2020

Серія: Агробіорізнманіття для покращення харчування, здоров'я і якості життя

Видавництво: Словацький сільськогосподарський університет в Нітрі

Публікацію в електронній формі схвалила ректор Словацького сільськогосподарського університету в Нітрі доцент Клавдія Галасзова, к.т.н. З. 12. 2020 році як монографію.

Призначена для курсів міжнародного проекту для професійних бджолярів і початківців.

Автори публікації несуть відповідальність за її зміст і достовірність.

Редакція не завжди поділяє точку зору авторів і не несе відповідальності за недостовірність інформації, що публікується.

ISBN 978-80-552-2273-8

© 2020 Автор

© 2020 Словацький сільськогосподарський університет в Нітрі

DOI: <https://doi.org/10.15414/2020.9788055222738>

Публікація підготовлена і опублікована в рамках рішення
міжнародного проекту



SaveBees

*Збереження бджіл, які перебувають під загрозою
зникнення для покращення якості харчування,
здоров'я та життя людей*

за активної участі експертів партнерських організацій
країн V4 та інших країн

Проект підтримується грантом
Міжнародного Вишеградського фонду
за номером 21910411

- Visegrad Fund
-

Координаційною організацією проекту є
**Словацький сільськогосподарський
університет в Нітрі**

Факультет агробіології і продовольчих ресурсів
Інститут збереження біорізноманіття та біологічної безпеки
м. Нітра, Словацька Республіка

Координатор проекту
доцент Ян Бріндза, кандидат сільськогосподарських
наук



DOI: <https://doi.org/10.15414/2020.9788055222738>

Партнери проекту



Організація
«Союз бджолярів Харківської області»
Харків, Україна

Національна асоціація
бджолярів Вірменії, Єреван



Біологічна бджолина клініка
Бачко-Ново-Село, Республіка Сербія

Національна асоціація бджолярів Республіки
Молдова, Кишинів

Арборетум і Інститут фізіогеографії в
Болестрашицях, Польща



Асоціація фермерів Сарвас 'National
Traditionalists', Угорщина

Гаранти проекту



Національний університет біоресурсів і
природокористування України, Київ, Україна



Національний ботанічний сад імені М.М.
Гришка НАН України, Київ, Україна



Вірменський державний університет, Єреван,
Вірменія



Інститут генетики, фізіології та захисту
рослин, Кишинів, Республіка Молдова

Передмова партнерів і гарантів проєкту

Публікація «Бджоли: біоіндикатори довкілля» підготовлена у рамках міжнародного проєкту «SaveBees – Збереження бджіл, які перебувають під загрозою зникнення для покращення якості харчування, здоров'я та життя людей», що реалізується за активної співпраці 13 науково-дослідних і освітніх установ з Польщі, Угорщини, України, Вірменії, Молдови, Сербії, Білорусі і Словаччини як партнерів і гарантів для підтримки Всесвітнього дня бджіл (20 травня), оголошеного ООН за фінансової підтримки Міжнародного Вишеградського фонду.

Метою проєкту є створення інтелектуального та інституційного потенціалу міжнародної платформи для більш активного підвищення і забезпечення навчання і надання рекомендацій професійним і початківцям-бджолярам, поширення знань для порятунку та сталого використання зникаючих запилювачів, бджіл за вирощування рослин для поліпшення харчування, здоров'я і якості життя, розробка системи безперервного навчання бджільництву.

Проект координується Інститутом збереження біорізноманіття та біологічної безпеки факультету агробіології та харчових ресурсів Словацького сільськогосподарського університету в Нітрі. Фінансова підтримка проєкту надається грантом Вишеградського фонду під номером 21910411.

Метою проєкту є створення інтелектуального та інституційного потенціалу міжнародної платформи для більш активного підвищення і забезпечення навчання і надання рекомендацій професійним і початківцям-бджолярам, поширення знань для порятунку та сталого використання зникаючих запилювачів, бджіл за вирощування рослин для поліпшення харчування, здоров'я і якості життя, розробка системи безперервного навчання бджільництву.

Проект координується Інститутом збереження біорізноманіття та біологічної безпеки факультету агробіології та харчових ресурсів Словацького сільськогосподарського університету в Нітрі. Фінансова підтримка проєкту надається грантом Вишеградського фонду під номером 21910411.

Проект підготовлено групою експертів з 13 освітніх і дослідницьких установ з 8 країн в інтересах нарощування потенціалу для взаємної і двосторонньої взаємодії науково-дослідних і освітніх установ і громадськості бджільництва. Співпраця забезпечує передачу знань, отриманих в результаті вирішення дослідницьких проєктів, між співпрацюючими установами для їх практичного використання, і в той же час, бджільницька громадськість також забезпечує їх перевірку в різних умовах з пропозиціями і вимогами для організації подальших досліджень. Створений простір співпраці забезпечить інтелектуальну основу для безперервного навчання і консультування молодих, початківців і професійних бджолярів на національному та міжнародному рівнях у їх соціально-економічному розвитку в формі одержання знань.

Партнерство реалізується і розвивається групою експертів в галузі бджільництва, які приділяють велику увагу дослідженням і навчання у всіх основних областях бджільництва, біології, відтворення, розведення медоносних бджіл, дослідження хвороб і шкідників бджіл, харчування, випасу бджіл на рівні спеціально вирощених і диких видів, збору, переробці і практичного використання продуктів бджільництва.

Понад 70 залучених експертів використовують свої знання і досвід великих експериментальних досліджень при підготовці лекцій і рукописів професійних і наукових публікацій як важливі джерела знань та інформації для бджолярів та іншої громадськості.

Ірина Ковальчук – Бджоли: біоіндикатори довкілля

Публікація присвячена дуже цікавій та актуальній темі навколишнього середовища. В останнє десятиліття майже всі країни світу активно переживали високий рівень смертності бджіл, головним чином через швидку деградацію навколишнього середовища, інтенсивного використання агропестицидів, зміну клімату, погіршення якості води внаслідок високих концентрацій фармацевтичних залишків та великої кількості різних хімічних речовин, важких металів та пластмасу. Також доведено, що смертність бджіл вже починає суттєво проявлятися в недостатньому запиленні культурних, а також диких видів рослин. Репродуктивні процеси рослин сильно порушені, і без запилювачів, особливо бджіл, ці незамінні біологічні процеси в біорізноманітті рослин не можливо замінити. Тому загибель бджіл та запилювачів є серйозним показником та викликом для сучасної цивілізації. Якщо сучасна цивілізація не може зупинити цю катастрофічну тенденцію, вона стикається з проблемою забезпечення продовольчих ресурсів, погіршення стану здоров'я та умов життя в змінених кліматичних умовах. Тому важливо, щоб наукове співтовариство зверталося до населення у всіх можливих формах, щоб усвідомити дану складну ситуацію, яку не можуть вирішити лише вчені та політики, а всі мешканці цієї планети. Представлена автором публікація представляє значну привабливість та свідчення складності ситуації, а також можливостей їх вирішення. Тому вона підходить як джерело важливої інформації не лише для бджільницької, а й для широкої громадськості.

Колектив авторів підготував публікацію відповідно до вимог проєкту. Команда проєкту та укладачі будуть вдячні за всі цінні і критичні зауваження і пропозиції з питань, викладених у публікації.

Координатор проєкту

ЗМІСТ

Передмова	8
Розділ 1. Фізіолого-біохімічні процеси в організмі бджіл і біологічна цінність та якість їхньої продукції за різних умов навколишнього середовища	10
1.1. Біоіндикаторна роль медоносних бджіл	12
1.2. Мінеральний склад тканин і продукції бджіл та його зміни залежно від умов середовища	15
1.3. Ліпідний склад тканин організму і продукції бджіл та його особливості залежно від умов середовища	19
1.4. Фізіологічна активність і біологічна цінність продукції бджільництва та її відмінності залежно від агроекологічних умов отримання	21
Розділ 2. Особливості вмісту мінеральних компонентів у тканинах і продукції бджіл залежно від умов утримання	25
2.1. Вміст мінеральних елементів у тканинах бджіл та їх продукції за умов інтенсивного техногенного навантаження	26
2.2. Мінеральний склад тканин організму та продукції бджіл за умов помірного техногенного навантаження	30
2.3. Мінеральні елементи тканин і продукції бджіл за умов передгірної і гірської зон Карпат	35
2.4. Вплив кочівного і стаціонарного утримання бджіл на вміст мінеральних елементів у тканинах і продукції	39
Розділ 3. Особливості метаболізму ліпідів та вміст їх у тканинах і продукції бджіл залежно від умов утримання	43
3.1. Жирнокислотний склад тканинах бджіл та їх продукції за умов інтенсивного техногенного навантаження	44
3.2. Вміст загальних ліпідів і жирних кислот у тканинах організму та продукції бджіл за умов помірного техногенного навантаження	60
3.3. Особливості вмісту жирних кислот у тканинах і продукції бджіл за умов передгірної і гірської зон Карпат	72
3.4. Вплив кочівного і стаціонарного утримання бджіл на вміст жирних кислот у тканинах та їх продукції	79
Розділ 4. Значення Zn в життєдіяльності бджіл і його кореляційна залежність вмісту в тканинах організму та їх продукції	84
Узагальнення	86
Список використаних джерел	88

Передмова

У країнах з розвинутою промисловістю гострою проблемою є забруднення навколишнього середовища ксенобіотиками. Екологія навколишнього середовища у цих країнах постійно погіршується, а це в свою чергу потребує пошуку науково-обґрунтованих способів захисту організму людини і тварин від негативного впливу факторів забруднення довкілля, в тому числі важкими металами. Біологічна небезпека забруднення біосфери сполуками металів зумовлена високою стійкістю їх у навколишньому середовищі, розчинністю в атмосферних опадах, відкладеннями в тканинах організму людини і тварин. Значну небезпеку для біотичного середовища та життєдіяльності людини мають зростаючі техногенні навантаження, що зумовлюють підвищення рівнів ксенобіотиків, у т.ч. важких металів.

Одним із головних завдань сучасної екології є вивчення антропогенного впливу на оточуюче середовище, пошук ранніх біологічних тестів щодо екологічних змін довкілля за показниками життєдіяльності зооценозів і розроблення науково обґрунтованих методів збереження цілісності довкілля та поліпшення в інтересах людства. У вирішенні зазначених питань значна роль належить створенню надійної системи екологічного моніторингу довкілля на основі розробки нових комплексних методологічних підходів.

Медоносна бджола (*Apis mellifera*), як біоіндикатор стану навколишнього середовища, є унікальною його структурою і біологічним об'єктом. Його постійний зв'язок з довкіллям, фізіологічні особливості життєдіяльності і живлення бджіл дають змогу вивчити не лише тимчасові впливи неоднакових ксенобіотиків, але й розрахувати залежність їхнього вмісту в продуктах бджільництва.

Різні речовини, що знаходяться в навколишньому середовищі можуть акумулюватися у ґрунті і передаватися по трофічному ланцюгу «ґрунт – рослина – бджола – продукти бджільництва». Важкі метали надходять у ґрунт з атмосферними опадами, з викидами і стоками промислових підприємств, вихлопними газами автомобільного транспорту, пестицидами та добривами. Ці речовини потрапляють у бджолине гніздо та продукцію після збору бджолами нектару, пилку, прополісу, а також із водою і проявляють шкідливу або токсичну дію на організм медоносної бджоли.

Використання бджіл та їх продуктів у якості біоіндикаторів – це сучасний і перспективний напрям екологічного моніторингу. Унікальна структура цього біологічного об'єкта, його постійний зв'язок з оточуючим середовищем, фізіологічні особливості життєдіяльності та живлення бджіл дають змогу вивчити не лише тимчасові впливи забруднювачів, але й відстежити процес у часі, розрахувати залежність їх вмісту в продуктах бджільництва від рівня у ґрунтах, рослинах, воді, повітрі.

Власне тому, актуальним і пріоритетним напрямом досліджень є комплексне вивчення фізіологічних механізмів впливу сезонних і техногенних факторів на організм та біологічну цінність продукції бджіл. У цьому контексті важливим є вивчення фізіологічних особливостей інтенсивності кумуляції важких металів у тканинах окремих анатомічних відділів і розроблення ефективних способів і рекомендацій зниження надходження цих ксенобіотиків у продукцію бджільництва.

Отримані результати досліджень дають можливість розробити методи підвищення життєздатності бджіл та екологічної безпеки їхнього живлення з

Ірина Ковальчук – Бджоли: біоіндикатори довкілля

отриманням функціональної продукції високої біологічної цінності в різних регіонах України з високою інтенсивністю техногенного навантаження.

Отже, всеохоплююче вивчення проблеми забруднення важкими металами організму бджіл та оцінка екологічної безпеки та якості продукції бджільництва сьогодні є актуальними. Створення системи моніторингу навколишнього середовища з використанням бджіл (апімоніторинг) дозволить ефективно впливати на стан екосистем та прогнозувати його зміни, а також забезпечить передумови для розроблення і впровадження в Україні системи ведення екологічно безпечного бджільництва.

Ірина Ковальчук – Бджоли: біоіндикатори довкілля



Slovak University of Agriculture in Nitra
Faculty of Agrobiodiversity and Food Resources
Institute of Biodiversity Conservation and Biosafety
Nitra, Slovak Republic

Institute of Animal Biology of NAAS
Laboratory of Environmental Physiology and Product Quality
Lviv, Ukraine

Iryna Kovalchuk

Bees: bioindicators of the environment

Monograph
for International Project courses

SaveBees

**Save Endangered Bees to Improve Nutrition,
Health and Life Quality of Human**

**Project Supported by Grant from International Visegrad Fund
V4 Countries under No. 21910411 in the period 2019-2020**

Nitra, 2020