

БЕЕВІ ПРОЄКТ: ТРАНСНАЦІОНАЛЬНА РЕВІТАЛІЗАЦІЯ ЛОКАЛЬНИХ БДЖОЛИНИХ ЕКОТИПІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ДНК-ДОСЛІДЖЕНЬ ЗАДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ВИСОКОЇ СМЕРТНОСТІ БДЖІЛ

Леонора АДАМЧУК, доктор наук, Інститут ветеринарної медицини НААН України, Приватна наукова установа «Юкрейнієн Саєнс Хаб», Громадська організація «Фундація жінок пасічниць», Україна, <https://orcid.org/0000-0003-2015-7956>, leonora.adamchuk@gmail.com

Артем АНТОНІВ, PhD, Приватна наукова установа «Юкрейнієн Саєнс Хаб», Україна, <https://orcid.org/0000-0002-6614-4248>

Яна ЖІАРОВСЬКА, PhD, PaedDr, Словацький аграрний університет у Нітрі, Словацька Республіка, <https://orcid.org/0000-0002-0005-9729>

Популяції медоносних бджіл зазнають тривожного глобального скорочення під впливом біотичних чинників (низька резистентність до *Varroa destructor*, *Nosema ceranae*, вірусів) та абіотичних стресорів (пестициди, забруднення, мікропластик, зміни клімату, втрата середовищ існування, монокультури, неналежна практика бджільництва). В Україні рівень смертності у 2024 році досяг 20–25%, що було посилено воєнними дестабілізаціями, екстремальними погодними умовами та зменшенням джерел нектару. Подібні тенденції спостерігаються у Словаччині (20–45%) та Чехії (40%), де відбувається генетична гомогенізація та ослаблення локальних екотипів. Попри їхню екологічну значущість як запилювачів, аборигенні підвиди – зокрема карпатські, українські та поліські бджоли – залишаються недостатньо охарактеризованими, із обмеженими генетичними даними та невирішеним таксономічним статусом. Неконтрольоване схрещування та нелегальний імпорт іноземних порід, часто неадаптованих до місцевих умов, додатково загрожують біорізноманіттю та продовольчій безпеці. ДНК-аналізи, проведені у різних країнах, підтверджують швидку заміну стійких локальних колоній на вразливі інтродуковані. Хоча існують *Guidelines for Good Beekeeping Practice*, вони часто ігноруються.

Проєкт **BEEVI (Bee Ecotype Endurance for Viability)** спрямований на подолання цієї кризи шляхом транскордонних генетичних досліджень у Україні, Словаччині, Чехії та Сербії. Метою є ідентифікація, секвенування та картування аборигенних підвидів, встановлення генетичних стандартів, пропозиція зон збереження та підтримка програм чистопородного розведення. Поєднання наукових інновацій із регіональною співпрацею дозволить BEEVI відновити локально адаптовані популяції бджіл, зберегти біорізноманіття та зміцнити екологічну стійкість. Для подолання тривожного скорочення популяцій аборигенних медоносних бджіл необхідно ідентифікувати та захистити локально адаптовані підвиди, перш ніж вони будуть втрачені через генетичну гомогенізацію, екологічний стрес та

неконтрольоване схрещування. У багатьох країнах моніторинг на основі ДНК підтримується законодавством та спеціалізованими інституціями, однак така інфраструктура відсутня в Україні, Словаччині та Сербії. У межах проєкту буде здійснено секвенування та картування карпатських, українських, поліських, карніольських та македонських бджіл, встановлено генетичні стандарти та визначено ключові ознаки, необхідні для збереження. Проєкт створить інституційну спроможність шляхом оснащення технічних лабораторій та підготовки фахівців у сфері ДНК-аналізу та сталого бджільництва.

BEEVI підвищуватиме обізнаність фермерів, студентів та політиків завдяки освітнім програмам, відкритій науці та трансферу знань. Поєднання досліджень, нарощування потенціалу та просвітницької діяльності дозволить проєкту відновити локально адаптовані популяції бджіл, знизити рівень смертності та надати громадам інструменти для захисту біорізноманіття. BEEVI пропонує масштабовану модель збереження запилювачів та розвитку сталого бджільництва у Центральній та Східній Європі. У межах проєкту буде розроблено сертифіковані методи з використанням мікросателітних маркерів для ідентифікації походження колоній та виявлення бджіл із підвищеною резистентністю до патогенів, таких як кліщ *Varroa* та віруси, що є ключовим етапом для майбутніх програм селекції. На відміну від існуючих проєктів, BEEVI реалізується у поствоєнних та екологічно вразливих регіонах, враховуючи як довкіллі, так і соціально-політичні виклики у сфері бджільництва. Проєкт створює інституційну спроможність, оснащує технічні лабораторії та готує фахівців у галузі ДНК-аналізу та сталого бджільництва. Консорціум об'єднує університети, громадські організації та бджільницькі мережі, поєднуючи молекулярну науку з практичними знаннями на місцевому рівні. Відкрита база даних, освітні програми та політичні рекомендації забезпечують масштабованість, відтворюваність та практичну застосовність результатів.

BEEVI вирізняється тим, що інтегрує наукові інновації, регіональну співпрацю та локальне залучення для захисту аборигенних запилювачів до того, як вони зникнуть.

BEEVI PROJECT: TRANSNATIONAL REVITALIZATION OF LOCAL BEE ECOTYPES VIA DNA RESEARCH TO STOP HIGH COLONY MORTALITY

Leonora ADAMCHUK, DrSc, Institute of Veterinary Medicine of NAAS of Ukraine; Independent Research Institution Ukrainian Science Hub; NGO Foundation of Women Beekeepers, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0003-2015-7956>, leonora.adamchuk@gmail.com

Artem ANTONIV, PhD, Independent Research Institution Ukrainian Science Hub, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-6614-4248>

Jana ŽIAROVSKÁ, PhD, PaedDr, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak Republic, <https://orcid.org/0000-0002-0005-9729>

Honeybees' populations are experiencing alarming global decline due to biotic factors (low resistance to *Varroa destructor*, *Nosema ceranae*, viruses) and abiotic stressors (pesticides, pollution, microplastics, climate change, habitat loss, monocultures, poor beekeeping). In Ukraine, mortality reached 20–25% in 2024, exacerbated by war-related disruptions, extreme weather, and reduced nectar sources. Similar trends are observed in Slovakia (20–45%) and Czechia (40%), with genetic homogenization and weakened local ecotypes. Despite their ecological importance as pollinators, native subspecies – especially Carpathian, Ukrainian, and Polissia bees – remain poorly characterized, with limited genetic data and unresolved taxonomic status. Uncontrolled cross-breeding and illegal import of foreign breeds, often maladapted to local conditions, further threaten biodiversity and food security. DNA analyses in multiple countries confirm rapid replacement of resilient native colonies by vulnerable introduced ones. Although Guidelines for Good Beekeeping Practice exist, they are often ignored.

BEEVI (Bee Ecotype Endurance for Viability) addresses this crisis through cross-border genetic research in UA, SK, CZ, and RS. The project aims to identify, sequence, and map native subspecies, establish genetic standards, propose conservation zones, and support pure breeding efforts. By combining scientific innovation with regional collaboration, BEEVI seeks to restore locally adapted bee populations, preserve biodiversity, and strengthen ecological resilience. To address the alarming decline of native honeybee populations, it is essential to identify and protect locally adapted subspecies before they are lost to genetic homogenization, ecological stress, and uncontrolled cross-breeding. In many countries, DNA-based monitoring is supported by legislation and specialized institutions, but such infrastructure is missing in Ukraine, Slovakia, and Serbia. The project will sequence and map the Carpathian, Ukrainian, Polissia, Carniolan, and Macedonian honeybees, establish genetic standards, and define traits essential for conservation. It will create institutional capacity by equipping technical workplaces and training experts in DNA analysis and sustainable beekeeping.

BEEVI will raise awareness among farmers, students, and policymakers through education, open science, and knowledge transfer. By integrating research, capacity building, and outreach, the project will revitalize native bee populations, reduce mortality, and empower local communities to protect biodiversity. BEEVI offers a scalable model for pollinator conservation and sustainable apiculture in Central and Eastern Europe. By establishing genetic standards and mapping their distribution, BEEVI provides tools for pure breeding, conservation zoning, and long-term ecological planning. The project will develop certified methods using microsatellite markers to identify colony origin and detect bees with increased resistance to pathogens such as Varroa mite and viruses – an essential step for future breeding programs. Unlike existing projects, BEEVI operates in post-war and ecologically vulnerable regions, addressing both environmental and socio-political challenges in beekeeping. It creates institutional capacities, equips technical workplaces, and trains experts in DNA analysis and sustainable apiculture. The consortium unites universities, NGOs, and beekeeping networks, bridging molecular science with grassroots knowledge. Its open-access database, educational outreach, and policy recommendations ensure that results are scalable, replicable, and usable in practice.

BEEVI stands out by integrating scientific innovation, regional cooperation, and local empowerment to protect native pollinators before they disappear.

Leonora Adamchuk gratefully acknowledges that part of this research was conducted during a research stay in Slovakia and funded by the National Scholarship Programme of the Slovak Republic (NSP, application ID 57381).