

ВИКОРИСТАННЯ БДЖОЛИНОГО ОБНІЖЖЯ У РОЗРОБЦІ НОВИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ МЕТАБОЛІЧНИХ ПОРУШЕНЬ

Світлана ФУРМАН, кандидат наук, Поліський національний університет, Україна,
<https://orcid.org/0000-0002-1079-5797>, svitlana.furman@ukr.net

Йозеф ЛОЙДА, Середня професійна школа бджільництва – Навчальний центр бджільництва, Насаврки, Чеська Республіка, info@souvnasavrky.cz

Метаболічні дисфункції належать до ключових викликів сучасної медицини та харчової науки, оскільки їх виникнення значною мірою пов'язане з раціоном та якістю споживаних продуктів. У цьому контексті одним із пріоритетних напрямів є створення функціональних харчових рішень, здатних впливати на метаболічні процеси та знижувати ймовірність розвитку хронічних патологій. Бджолине обніжжя розглядається як перспективна біологічно активна сировина завдяки високій концентрації нутрієнтів та різноманітності біохімічних компонентів. Його профілактичний потенціал у сфері метаболічного здоров'я визначається гармонійним поєднанням макро- та мікронутрієнтів. Високий вміст протеїнів та незамінних амінокислот сприяє підтриманню анаболічних процесів і оптимізації енергетичного балансу. Вуглеводи разом із харчовими волокнами забезпечують рівномірне постачання енергії та позитивно впливають на показники глікемії у функціональних продуктах, що містять пилік.

У сучасних умовах зростання поширеності метаболічних порушень, включно з ожирінням, інсулінорезистентністю та серцево-судинними захворюваннями, особливого значення набуває пошук природних інгредієнтів із високою біологічною активністю. Тому, обніжжя розглядається як перспективна сировина для створення функціональних харчових продуктів та дієтичних добавок. Наукові дослідження останніх років підтверджують, що пилік містить значну кількість білків, амінокислот, фенольних сполук, флавоноїдів та каротиноїдів, які забезпечують антиоксидантну, протизапальну та імуномодулюючу дію. Здатність нейтралізувати вільні радикали сприяє зниженню оксидативного стресу, що є ключовим фактором у розвитку метаболічного синдрому. Крім того, встановлено позитивний вплив пилку на регуляцію ліпідного профілю, зниження рівня холестерину та тригліцеридів, а також підтримку гомеостатичних процесів організму. Окремі експериментальні роботи демонструють антимікробну та гепатопротекторну дію бджолиного пилку, що розширює спектр його застосування у профілактичному харчуванні. Важливою особливістю є відносно висока біодоступність нутрієнтів, яка формується завдяки обробці пилкових зерен бджолами під час збору. Це забезпечує ефективне засвоєння білків, амінокислот, вітамінів та мінералів у травному тракті людини.

Ожиріння. Сучасні дослідження підтверджують, що бджолине обніжжя має виражений потенціал у профілактиці ожиріння завдяки здатності регулювати апетит, ліпідний профіль та знижувати оксидативний стрес. Зокрема, у роботі *Nutrients* (2025) показано, що екстракт пилку *Schisandra chinensis* зменшував прояви ожиріння у тваринних моделях шляхом модифікації кишкової мікробіоти та регуляції метаболізму жовчних кислот. Огляд *Current Nutrition Reports* (2024) також підкреслює антиліпідні властивості пилку, які реалізуються через нормалізацію енергетичного балансу та зниження запальних процесів, що супроводжують надмірну масу тіла.

Інсулінорезистентність. Бджолине обніжжя демонструє перспективність у профілактиці інсулінорезистентності та діабету 2 типу. Дослідження *Molecules* (2017) показало, що полісахариди пилку *Rosa rugosa* зменшували дієтоіндуковану інсулінорезистентність та жирову дистрофію печінки через активацію AMPK/mTOR-опосередкованої аутофагії. У роботі *Frontiers in Pharmacology* (2021) доведено, що біологічно активні сполуки пилку стимулюють проліферацію β -клітин підшлункової залози та секрецію інсуліну, що відкриває перспективи його використання у функціональних продуктах для підтримки глікемічного контролю та профілактики метаболічних порушень.

Серцево-судинні захворювання. Антиоксидантні та протизапальні властивості бджолиного пилку визначають його значення у профілактиці серцево-судинних патологій. Огляд *Nutrients* (2022) показав, що продукти бджільництва, включно з пилком, знижують ризик атеросклерозу, нормалізують ліпідний профіль та мають кардіопротекторну дію. Дослідження *Food Reviews International* (2020) підтвердило позитивний вплив споживання пилку на рівень холестерину, артеріальний тиск та маркери системного запалення. Таким чином, бджолине обніжжя може бути інтегроване у функціональні продукти, спрямовані на профілактику серцево-судинних захворювань та підтримку метаболічного здоров'я.

Експериментальні та оглядові дослідження свідчать, що бджолине обніжжя може бути інтегроване у широкий спектр харчових матриць – від функціональних напоїв і ферментованих молочних продуктів до спеціалізованих дієтичних добавок. Водночас ключовим завданням є розробка технологій, які забезпечують стабільність біоактивних сполук та збереження їхньої ефективності протягом усього терміну зберігання. Отже, використання бджолиного обніжжя у створенні інноваційних продуктів функціонального харчування відкриває нові можливості для профілактики метаболічних порушень. Поєднання його нутритивної цінності з багатогранними біологічними ефектами робить цей продукт перспективним інгредієнтом у формуванні сучасних харчових стратегій, спрямованих на підтримання метаболічного здоров'я та зниження ризику хронічних захворювань.

USE OF BEE POLLEN IN THE DEVELOPMENT OF NEW PRODUCTS FOR THE PREVENTION OF METABOLIC DISORDERS

Svitlana FURMAN, PhD, Polissia National University, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-1079-5797>, svitlana.furman@ukr.net

Josef LOJDA, Beekeeping Secondary Vocational School – Beekeeping Training Center, Nasavrky, Czech Republic, info@souvnnasavrky.cz

Metabolic dysfunctions represent one of the major challenges in contemporary medicine and nutritional science, as their occurrence is largely associated with dietary patterns and the quality of consumed foods. In this regard, a priority direction is the development of functional food solutions capable of modulating metabolic processes and reducing the likelihood of chronic pathologies. Bee pollen loads are considered a promising biologically active raw material due to their high concentration of nutrients and diversity of biochemical components. Their preventive potential in the domain of metabolic health is determined by the balanced combination of macro- and micronutrients. The substantial content of proteins and essential amino acids contributes to the maintenance of anabolic processes and the optimization of energy balance. Carbohydrates, in conjunction with dietary fibers, ensure a gradual supply of energy and exert a positive influence on glycemic parameters in functional products containing pollen.

In the current context of increasing prevalence of metabolic disorders, including obesity, insulin resistance, and cardiovascular diseases, the search for natural ingredients with high biological activity has become particularly important. Bee pollen loads are therefore considered a promising raw material for the development of functional food products and dietary supplements. Recent scientific studies confirm that pollen contains substantial amounts of proteins, amino acids, phenolic compounds, flavonoids, and carotenoids, which provide antioxidant, anti-inflammatory, and immunomodulatory effects. Its ability to neutralize free radicals contributes to the reduction of oxidative stress, a key factor in the development of metabolic syndrome. Furthermore, pollen has been shown to positively influence lipid regulation, lowering cholesterol and triglyceride levels, while supporting homeostatic processes in the body. Experimental studies also demonstrate antimicrobial and hepatoprotective properties of bee pollen, expanding its potential applications in preventive nutrition. An important feature is the relatively high bioavailability of nutrients, formed through the processing of pollen grains by bees during collection. This natural modification facilitates the effective absorption of proteins, amino acids, vitamins, and minerals in the human digestive tract.

Obesity. Recent studies confirm that bee pollen loads possess significant potential in the prevention of obesity due to their ability to regulate appetite, modulate lipid profiles, and reduce oxidative stress. In particular, the study published in *Nutrients* (2025) demonstrated that an extract of

Schisandra chinensis pollen reduced obesity manifestations in animal models through modification of gut microbiota and regulation of bile acid metabolism. A review in *Current Nutrition Reports* (2024) further highlights the antilipidemic properties of pollen, which are realized through normalization of energy balance and attenuation of inflammatory processes accompanying excessive body weight.

Insulin Resistance. Bee pollen loads also show promise in the prevention of insulin resistance and type 2 diabetes. The study published in *Molecules* (2017) revealed that polysaccharides derived from *Rosa rugosa* pollen alleviated diet-induced insulin resistance and hepatic steatosis by activating AMPK/mTOR-mediated autophagy. Furthermore, research reported in *Frontiers in Pharmacology* (2021) demonstrated that biologically active compounds of bee pollen stimulate pancreatic β -cell proliferation and enhance insulin secretion, thereby opening prospects for its incorporation into functional products aimed at supporting glycemic control and preventing metabolic disorders.

Cardiovascular Diseases. The antioxidant and anti-inflammatory properties of bee pollen highlight its importance in the prevention of cardiovascular pathologies. A review published in *Nutrients* (2022) demonstrated that bee products, including pollen, reduce the risk of atherosclerosis, normalize lipid profiles, and exert cardioprotective effects. Research reported in *Food Reviews International* (2020) confirmed the beneficial impact of pollen consumption on cholesterol levels, blood pressure, and systemic inflammatory markers. Consequently, bee pollen loads can be incorporated into functional products aimed at preventing cardiovascular diseases and supporting metabolic health.

Experimental and review studies indicate that bee pollen can be integrated into a wide range of food matrices – from functional beverages and fermented dairy products to specialized dietary supplements. At the same time, a critical task is the development of technological approaches that ensure the stability of bioactive compounds and preserve their efficacy throughout storage. Thus, the utilization of bee pollen in the creation of innovative functional foods opens new opportunities for the prevention of metabolic disorders. The combination of its nutritional value with diverse biological effects makes this product a promising ingredient in shaping modern dietary strategies focused on maintaining metabolic health and reducing the risk of chronic diseases.

Acknowledgment. The author Svitlana Furman (ID 52510356) gratefully acknowledge that the results presented in this article were obtained during a research stay in Slovakia supported by the International Visegrad Fund.