

БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ ТА БЕЗПЕКА ПИЛКУ ЯК ФАКТОР ТРАНСФОРМАЦІЇ ПРОДОВОЛЬЧИХ СИСТЕМ

Діна ЛІСОГУРСЬКА, кандидат наук, Поліський національний університет, Україна,
<https://orcid.org/0000-0002-2559-6520>, lisogurskadina@gmail.com

Ольга ЛІСОГУРСЬКА, кандидат наук, Поліський національний університет, Україна,
<https://orcid.org/0000-0002-3553-9351>

Родіка МАРґАОАН, PhD, CS II, Університет аграрних наук та ветеринарної медицини
Клуж-Напока, Румунія, <https://orcid.org/0000-0002-9246-1677>

У контексті глобальних викликів продовольчої безпеки, зміни клімату та зростання поширеності неінфекційних захворювань дедалі більшого значення набувають природні продукти з високою біологічною цінністю. Бджолиний пилок у цьому сенсі постає не лише як традиційний продукт бджільництва, а як перспективний елемент трансформації сучасних продовольчих систем, орієнтованих на здоров'я людини, сталість і відповідальне використання біологічних ресурсів.

Біологічна цінність пилку зумовлена його унікальним та багатокомпонентним складом. Він містить повноцінні білки з незамінними амінокислотами, вуглеводи, ліпіди, харчові волокна, вітаміни, мінеральні елементи, ферменти та широкий спектр біологічно активних сполук. Завдяки цьому пилок розглядають як природний функціональний інгредієнт, здатний сприяти підтриманню імунітету, нормалізації обміну речовин, антиоксидантному захисту та підвищенню адаптаційних можливостей організму. У раціоні людини він може відігравати роль концентрованого джерела мікронутрієнтів, особливо в умовах дефіцитного або незбалансованого харчування.

Разом із тим, інтеграція пилку в продовольчі системи неможлива без комплексної оцінки його безпечності. Як продукт природного походження, пилок здатний акумулювати контамінанти з довкілля, зокрема залишки пестицидів, важкі метали, мікотоксини та мікробіологічні ризики. Тому питання безпеки пилку виходить за межі суто харчової тематики й тісно пов'язане зі станом агроєкосистем, практиками землекористування та рівнем екологічної відповідальності суспільства. Контроль якості та простежуваність походження пилку стають ключовими умовами його використання в харчових і оздоровчих продуктах.

Трансформація продовольчих систем передбачає перехід від кількісних показників виробництва до якісних характеристик їжі, де безпечність і біологічна цінність є визначальними критеріями. У цьому контексті пилок може виступати своєрідним маркером сталості: його якість відображає екологічний стан територій, різноманіття рослинного покриву та ефективність взаємодії між аграрним виробництвом і природними екосистемами.

Використання пилку в продуктах функціонального харчування стимулює розвиток локальних продовольчих ланцюгів, підтримує дрібних виробників і сприяє збереженню біорізноманіття.

Отже, біологічна цінність і безпека пилку формують основу для його інтеграції в сучасні продовольчі системи нового типу - системи, що поєднують здоров'я людини, екологічну відповідальність і науково обґрунтований підхід до використання природних ресурсів. За умови належного контролю якості та впровадження сталих практик виробництва бджолиний пилок може стати важливим чинником переходу до більш збалансованої, безпечної та орієнтованої на майбутнє моделі харчування.

NUTRITION BIOLOGICAL VALUE AND SAFETY OF POLLEN AS A FACTOR IN FOOD SYSTEM TRANSFORMATION

Dina LISOHURSKA, PhD, Polissia National University, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-2559-6520>, lisogurskadina@gmail.com

Olha LISOHURSKA, PhD, Polissia National University, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-3553-9351>

Rodica MARGAOAN, PhD, CS II, University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca, Romania, <https://orcid.org/0000-0002-9246-1677>

In the context of global challenges of food security, climate change, and the growing prevalence of non-communicable diseases, natural products with high biological value are gaining increasing importance. Bee pollen, in this sense, emerges not only as a traditional beekeeping product but also as a promising element in the transformation of modern food systems oriented toward human health, sustainability, and responsible use of biological resources.

The biological value of pollen is determined by its unique and multi-component composition. It contains complete proteins with essential amino acids, carbohydrates, lipids, dietary fibers, vitamins, mineral elements, enzymes, and a wide range of biologically active compounds. Thanks to this, pollen is considered a natural functional ingredient capable of supporting immunity, normalizing metabolism, providing antioxidant protection, and enhancing the adaptive capacity of the body. In the human diet, it can serve as a concentrated source of micronutrients, especially under conditions of deficient or unbalanced nutrition.

At the same time, the integration of pollen into food systems is impossible without a comprehensive assessment of its safety. As a product of natural origin, pollen can accumulate environmental contaminants, including pesticide residues, heavy metals, mycotoxins, and microbiological risks. Therefore, the issue of pollen safety goes beyond purely nutritional concerns

and is closely linked to the state of agroecosystems, land-use practices, and the level of ecological responsibility of society. Quality control and traceability of pollen origin become key conditions for its use in food and health products.

The transformation of food systems implies a shift from quantitative production indicators to qualitative characteristics of food, where safety and biological value are decisive criteria. In this context, pollen can serve as a kind of sustainability marker: its quality reflects the ecological condition of territories, the diversity of plant cover, and the effectiveness of interactions between agricultural production and natural ecosystems. The use of pollen in functional food products stimulates the development of local food chains, supports small producers, and contributes to biodiversity conservation.

Thus, the biological value and safety of pollen form the basis for its integration into modern food systems of a new type – systems that combine human health, ecological responsibility, and a scientifically grounded approach to the use of natural resources. With proper quality control and the implementation of sustainable production practices, bee pollen can become an important factor in the transition to a more balanced, safe, and future-oriented model of nutrition.

Acknowledgment. Dina Lisohurska gratefully acknowledges the financial support of the International Visegrad Fund. The results presented in this paper were achieved during her research stay in Slovakia, funded by the scholarship programme (ID 52510347).