



IF = 9.2

**PROPOLIS: APPLICATION IN MEDICINE AND FOOD
INDUSTRY****Bakhriddinov S.S.****Azimova N.A.**e.mail: bahriddinovsaidasraf@gmail.com¹

Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Uzbekistan

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19049700>**ARTICLE INFO**Received: 08th March 2026Accepted: 15th March 2026Online: 16th March 2026**KEYWORDS**

Propolis, biodiversification, natural preservative, bio-marker compounds, antioxidant, pleiotropic effects, functional food.

ABSTRACT

It has been established that propolis (bee glue) is a complex multicomponent system with pronounced antioxidant and pleiotropic effects, in demand in food technologies as a multifunctional agent and preservative.

**ПРОПОЛИС: ПРИМЕНЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ И ПИЩЕВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ****Бахриддинов С.С.¹****Азимова Н.А.**e.mail: bahriddinovsaidasraf@gmail.com¹

Ташкентский фармацевтический институт, Ташкент, Узбекистан

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19049700>**ARTICLE INFO**Received: 08th March 2026Accepted: 15th March 2026Online: 16th March 2026**KEYWORDS**

Прополис, биоразнообразие, природный консервант, биомаркерные соединения, антиоксидант, плейотропный эффект, функциональная пища.

ABSTRACT

Установлено, что прополис (пчелиный клей) представляет собой сложную многокомпонентную систему, обладающую выраженными антиоксидантными и плейотропными эффектами, востребованные в пищевых технологиях как мультифункциональный агент и консервант.

Введение

Прополис, известный как «пчелиный клей», представляет собой сложный смолистый матрикс, синтезируемый медоносными пчелами из растительных экссудатов,

воска и специфических ферментов. В контексте современной нутрициологии этот биологически активный комплекс с плейотропными эффектами выступает стратегическим звеном,



IF = 9.2

соединяющим традиционную апитерапию с высокотехнологичными биотехнологиями [1, 2]. Его защитные функции в улье — от антисептической обработки ячеек до мумификации угроз — послужили прототипом для его использования в качестве превентивного и терапевтического средства для человека [2, 13].

Актуальность глубокого изучения прополиса продиктована глобальным смещением потребительского спроса в сторону натуральных субстанций, способных заменить синтетические консерванты и фармакологические агенты. Основным барьером на пути к широкой коммерциализации остается критическая вариативность химического профиля, которая напрямую детерминирована ботаническим происхождением и географическими факторами [1, 12].

Целью настоящей работы является систематический анализ данных о биоразнообразии прополиса и верификация его мультифункционального применения. Понимание молекулярной сложности этого матрикса является обязательным условием для его успешного внедрения в промышленное производство и создания стандартизированных препаратов.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И МЕТОДОЛОГИЯ

Исследование прополиса носит ярко выраженный междисциплинарный характер, требующий интеграции методов аналитической химии,

экспериментальной фармакологии и функциональной диетологии. Методологический аппарат обзора базируется на классификации типов прополиса по ключевым биомаркерам, что позволяет прогнозировать их специфическую активность [1, 13].

Классификация по типам биоразнообразия

Химический ландшафт прополиса формируется под влиянием локальной флоры, что обуславливает выделение нескольких ключевых типов:

Умеренный тип: Доминирует в Европе, РФ и Китае. Основными источниками являются виды *Populus* (черный тополь) и *Betula* (береза). Маркерными соединениями выступают флавоноиды (хризин, галангин, пиноцембрин) и фенольные кислоты (феруловая, п-кумаровая) [1, 12].

Тропический тип: Представлен бразильским зеленым (*Alecrim*), красным и коричневым прополисом. Зеленый прополис из *Baccharis dracunculifolia* уникален высоким содержанием Артепиллина С [6, 13]. Красный тип (*Dalbergia ecastaphyllum*) характеризуется наличием изофлавоноидов (веститола, невеститола) [1, 8].

Средиземноморский и субтропический типы: Собирается с хвойных растений (*Cupressaceae*) и богат дитерпенами (коммуновая кислота, тотарол) [1]. Особый интерес представляет субтропический тип, получаемый из манго (*Mangifera indica*). В его составе выявлены специфические фенольные липиды —



IF = 9.2

анакардовые кислоты и кардолы, обеспечивающие мощную антиоксидантную защиту [1].

Анализ методологий внедрения

Эффективность экстракции биологически активных веществ (БАВ) критически зависит от растворителя. Использование 70–75% этанола демонстрирует 10-кратное превосходство в выходе фенольных соединений по сравнению с водными средами [1, 10]. Разработка гликолевых и масляных форм экстрактов открывает возможности для создания безспиртовых продуктов в функциональном питании [11].

Данный теоретический базис химического разнообразия позволяет перейти к анализу доказанных клинических и технологических эффектов прополиса.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Синтезированные данные подтверждают статус прополиса как терапевтического агента с широким спектром биологического воздействия [2].

Медицинский аспект:

Метаболический синдром и диабет 2 типа: согласно исследованиям Zhao et al. (2016), регулярный прием прополиса (900–1000 мг/сут) ведет к достоверному снижению индекса инсулинорезистентности (НОМА-IR) и улучшению антиоксидантного профиля через повышение уровня глутатиона (GSH) [6, 7].

Кардиопротекторное действие: Прополис проявляет антиагрегантную активность,

сопоставимую с аспирином [2]. Защита эндотелия от окислительного стресса (индуцированного oxLDL) осуществляется через модуляцию сигнальных путей PI3K/Akt/mTOR [2, 13].

Онкологический и противовоспалительный потенциал: Соединения CAPE и Артепиллин С ингибируют пролиферацию опухолевых клеток, подавляя пути Wnt и PI3K/Akt [2, 11]. При ревматоидном артрите прополис блокирует каскад NF-κB, снижая экспрессию провоспалительных цитокинов TNF-α и IL-6 [2, 13].

Пищевой аспект

Прополис выступает мощным ингибитором липидного автоокисления и роста патогенов (*Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Aspergillus flavus*) [1].

Мясная и рыбная промышленность: Добавление экстракта в салями из телятины и говяжьих полуфабрикаты значительно продлевает срок их хранения [1].

Молочная продукция и напитки: Внедрение в йогурты и сыры повышает их антиоксидантный статус [1]. В соках использование прополиса позволяет снизить концентрацию микотоксина патулина и сократить время пастеризации [1].

Съедобные покрытия: Полимерные пленки с прополисом увеличивают сохранность фруктов и овощей (вишня, цитрусовые) за счет снижения интенсивности дыхания [1].

Таблица 1



IF = 9.2

**Сводная
сравнительных
прополиса**
**таблица
характеристик**

Тип прополиса	Основные маркеры	Медицинское применение	Эффект в пищевой промышленности
Умеренный	Хризин, CAPE, флавоны	Противовоспалительное, антидиабетическое	Консервация соков и мясных изделий
Зеленый	Артепиллин С, бакхарин	Иммуномодуляция, противоопухолевое	Защита жиров от окисления
Красный	Веститол, изофлавоноиды	Антибактериальное, цитотоксическое	Консервант в молочных продуктах
Субтропический	Анакардовые кислоты, кардолы	Гепатопротекторное, антиоксидантное	Продление срока годности масел
Средиземноморский	Дитерпены (тотарол)	Противомикробное (против <i>S. aureus</i>)	Антисептическая обработка сырья

Универсальность прополиса как компонента неоспорима, однако его внедрение требует преодоления барьеров безопасности.

ОБСУЖДЕНИЕ

Стратегическим вызовом для индустрии является отсутствие унифицированных стандартов контроля качества, что приводит к значительной «несогласованности» характеристик конечных продуктов [1, 13].

Безопасность и регламентация. Установленные безопасные дозировки варьируются от 70 мг до 2 г в сутки [1, 13]. Согласно стандартам, Европейское агентство по безопасности продуктов питания (EFSA) (2010), продукт не

рекомендуется беременным женщинам и детям до 3 лет [1]. Несмотря на общую безопасность, риск аллергических реакций остается актуальным фактором.

Рынок Республики Узбекистан и регуляторные риски. Рынок БАД в РУз демонстрирует рост (+17,6% в 2024 году) [16]. Однако экспертное сообщество выражает серьезную озабоченность уровнем контрафакта: до 90% оборота БАД (около 15,84 млн. упаковок) в 2024 году находилось в «серой» зоне [17]. Особую угрозу представляют фальсификаты на маркетплейсах, содержащие запрещенные вещества: силденафил/тадалафил (ингибитор ФДЭ-5) и сибутрамин (сильнодействующее) [14].



IF = 9.2

Обязательная маркировка «Asl Belgisi» призвана минимизировать данные риски.

Необходимость гармонизации глобальных стандартов контроля качества сырья становится приоритетной задачей для академического и индустриального секторов.

ВЫВОДЫ

Прополис является высокоэффективным природным биоактивным комплексом с доказанным антиоксидантным и антисептическим потенциалом. Его внедрение в качестве натурального

консерванта позволяет решать задачи повышения качества и безопасности пищевых систем без использования синтетических добавок.

Практические рекомендации: Для обеспечения аутентичности продукции требуется внедрение обязательного профилирования химических маркеров методами ВЭЖХ и ГХ-МС. Развитие технологий стандартизированной экстракции станет драйвером для апикультуры в развивающихся странах и обеспечит рынок качественными ингредиентами для функционального питания.

References:

1. Pant, K., Sharma, A., Chopra, H. K., & Nanda, V. (2024). Impact of biodiversification on propolis composition, functionality, and application in foods as natural preservative: A review. *Food Control*, 155, 110097.
2. Martinotti, S., Bonsignore, G., & Ranzato, E. (2025). Propolis: A Natural Substance with Multifaceted Properties and Activities. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(4), 1519.
3. Polyclinic Journal. (2024). Dietary supplements in figures 2024 (September). *Polyclinic (БАД в цифрах 2024 - Журнал Поликлиника)*. [Electronic resource].
4. Anjum, S. I., et al. (2019). Composition and functional properties of propolis (bee glue): A review. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 26(7), 1695–1703.
5. Brätter, C., et al. (1999). Prophylactic effectiveness of propolis for immunostimulation: A clinical pilot study. *Forschende Komplementarmedizin*, 6(5), 256–260.
6. Zhao, L., et al. (2016). Brazilian Green Propolis Improves Antioxidant Function in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(5), 498.
7. Zakerkish, M., et al. (2019). The Effect of Iranian Propolis on Glucose Metabolism, Lipid Profile, Insulin Resistance, Renal Function and Inflammatory Biomarkers in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Randomized Double-Blind Clinical Trial. *Scientific Reports*, 9, 7289.
8. Seibert, J. B., et al. (2019). Development of propolis nanoemulsion with antioxidant and antimicrobial activity for use as a potential natural preservative. *Food Chemistry*, 287, 61–67.
9. Mujica, V., et al. (2017). The Role of Propolis in Oxidative Stress and Lipid Metabolism: A Randomized Controlled Trial. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2017, 4272940.



10. Galeotti, F., et al. (2018). Chemical Composition and Antioxidant Activity of Propolis Prepared in Different Forms and in Different Solvents Useful for Finished Products. *Foods*, 7(3), 41.
11. Hsieh, C. Y., et al. (2019). Mechanistic insight into the attenuation of gouty inflammation by Taiwanese green propolis via inhibition of the NLRP3 inflammasome. *Journal of Cellular Physiology*, 234(4), 4081–4094.
12. Isidorov, V. A., et al. (2016). Selective behaviour of honeybees in acquiring European propolis plant precursors. *Journal of Chemical Ecology*, 42, 475–485.
13. Kasote, D., Bankova, V., & Viljoen, A. M. (2022). Propolis: Chemical diversity and challenges in quality control. *Phytochemistry Reviews*, 21(6), 1887–1911.
14. <https://www.uzpharm-control.uz/ru/news/view/2024-03-11-Diqqat-Ogoh-bo%27ling>
15. [https://nrm.uz/contentf?doc=511127_gigienicheskie_trebovaniya_k_proizvodstvu_i_oborotu_biologicheski_aktivnyh_dobavok_\(bad\)_k_pishche_\(sanpin_ruz_n_0338-16\)_utverjdeny_glavnym_gosudarstvennym_sanitarnym_vrachom_20_12_2016_g_\)&products=1_vse_zakonodatelstvo_uzbekistana#print](https://nrm.uz/contentf?doc=511127_gigienicheskie_trebovaniya_k_proizvodstvu_i_oborotu_biologicheski_aktivnyh_dobavok_(bad)_k_pishche_(sanpin_ruz_n_0338-16)_utverjdeny_glavnym_gosudarstvennym_sanitarnym_vrachom_20_12_2016_g_)&products=1_vse_zakonodatelstvo_uzbekistana#print)
16. <https://proximaresearch.com/uz/wp-content/uploads/sites/4/2025/03/ris-3.webp>
17. <https://www.spot.uz/ru/2024/08/13/dietary-supplements/>