

## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНА ОЦІНКА МЕДУ ТА ІНШИХ ПРОДУКТІВ БДЖІЛЬНИЦТВА ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ І БЕЗПЕЧНОСТІ

**Котелевич Валентина Антонівна**

кандидат ветеринарних наук, доцент  
Поліський національний університет, м. Житомир, Україна  
ORCID: 0000-0002-5886-1917  
valya.kotelevich@ukr.net

**Гуральська Світлана Василівна**

доктор ветеринарних наук, професор  
Поліський національний університет, м. Житомир, Україна  
ORCID: 0000-0001-7383-1989  
guralska@ukr.net

**Гончаренко Володимир Васильович**

кандидат ветеринарних наук, доцент  
Поліський національний університет, м. Житомир, Україна  
ORCID: 0000-0002-2183-8828  
19vova8@ukr.net

*Метою здійснення огляду було надати ветеринарно-санітарну оцінку меду та іншим продуктам бджільництва за показниками якості і безпеки у світлі сучасних досліджень для забезпечення безпеки споживача.*

*Великою проблемою сьогодення є зниження захисних функцій організму населення України, збільшення онкологічних, серцево-судинних та інших захворювань, що пов'язано зі зниженням активності антиоксидантної системи за рахунок впливу неповноцінного харчування, стресів (війна), забруднення навколишнього середовища радіоактивними та іншими шкідливими речовинами.*

*Антиоксиданти природного або штучного походження здатні зв'язувати зайві вільні радикали та перешкоджають прискореному окисненню ліпідів і утворенню небажаних продуктів окислення, а отже зміцнюють захисні функції організму. Найкращими джерелами природних антиоксидантів є продукти бджільництва. Мед містить значну кількість ферментів, фенолів, органічних кислот і флавоноїдів. Особливо багато антиоксидантів в темних сортах меду. Науково підтверджені антибактеріальні властивості продуктів бджільництва: меду, прополісу, бджолоної отрути, перги, маточного молочка, бджолоного обніжжя.*

*Проте продукти бджільництва мають високі адсорбційні властивості, а тому можуть бути потенційно небезпечними для здоров'я людини внаслідок накопичення шкідливих речовин, що знаходяться у ґрунті, воді і повітрі та застосованих для лікування бджіл антибактеріальних препаратів. Велику небезпеку становить застосування в рослинництві препаратів системної дії, що здатні накопичуватися у пилку і нектарі.*

*Оскільки ціни на мед в 5-10 разів вищі, ніж на цукор, то він часто піддається фальсифікації. Тому його якість і безпеку відносять до національних пріоритетів будь-якої держави.*

*Для забезпечення виробництва безпечного меду і продуктів бджільництва, їх конкурентоспроможності на зовнішньому ринку і довіру споживачів на внутрішньому у період техногенного забруднення навколишнього середовища, необхідно здійснювати посилені ветеринарно-санітарний контроль на всіх рівнях – від виробництва, зберігання, постачальника-заготівельника до роздрібного споживача, проводити моніторингові дослідження, що є важливою складовою продовольчої безпеки. Актуальним є систематичний перегляд вітчизняної нормативної документації на продукти бджільництва, яка потребує оптимізації.*

**Ключові слова:** *органолептичні, фізико-хімічні, санітарні показники, токсичні елементи, фальсифікація, якість і безпека.*

DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2024.1.6>

**Вступ.** Великим попитом серед населення користується мед та інші продукти бджільництва. Мед – особливий харчовий продукт. Він володіє харчовою і біологічною цінністю, що обумовлена переважно виноградними та плодовими цукрами, які легко засвоюються організмом людини, та його ферментним, вітамінним, мікроелементним складом і бактерицидними властивостями. Він включає близько 300 речовин і зольних елементів. Поживність меду перевищує: молоко у 4,7 разів, яловичину – у 2,4 рази, хліб пшеничний – у 1,5 рази. Хімічний склад і харчова цінність меду різноманітні і залежать від джерела нектару, регіону використання нектарових рослин, часу одержання, зрілості меду, породи бджіл, погодних і кліматичних умов, сонячної активності та інших факторів (Голда, Єфімов, 2019; Adamchuk et al., 2020; Boussaid et al., 2014; Machado De-Melo et al., 2018; Ratiu et al., 2020; Seraglio et al., 2019; Sidor et al., 2021; Ullah A. et al., 2023; Valverde et al., 2022).

чину – у 2,4 рази, хліб пшеничний – у 1,5 рази. Хімічний склад і харчова цінність меду різноманітні і залежать від джерела нектару, регіону використання нектарових рослин, часу одержання, зрілості меду, породи бджіл, погодних і кліматичних умов, сонячної активності та інших факторів (Голда, Єфімов, 2019; Adamchuk et al., 2020; Boussaid et al., 2014; Machado De-Melo et al., 2018; Ratiu et al., 2020; Seraglio et al., 2019; Sidor et al., 2021; Ullah A. et al., 2023; Valverde et al., 2022).

Дослідниками всього світу велика увага приділяється вивченню харчовальних та лікувальних властивостей продуктів бджільництва. Вони показали свою ефективність у лікуванні бронхіту, атеросклерозу, пневмонії, дисбактеріозу, міокардіодистрофії, отоларингологічних захворювань і туберкульозу.

Важливою особливістю продуктів бджільництва є відсутність токсичного впливу на організм, простота застосування, а також загальна доступність. Лікування бджоловжалюванням та продуктами бджільництва виділилось в окремих напрямках – апітерапію Давидова та ін., 2021, 2023; Прохода, 2020; Nainu et al., 2021; Salatino, 2022; Spoială et al., 2022; Wiczorek et al., 2022; Yuranqui Mielles et al., 2022).

Особливо корисно вживати мед дітям для розвитку та посилення обмінних процесів. Його застосовують як загальнозміцнюючий засіб, при лікуванні простудних захворювань та хвороб шлунково-кишкового тракту. Темні сорти меду корисні хворим на серцево-судинні захворювання. Він є антибактеріальним, протигрибковим і антивірусним засобом (Combarros-Fuertes et al., 2020; Cornara et al., 2017; Fratini et al., 2016; Saranraj & Sivasakthi, 2018). Лікувальні властивості меду визначаються його складом та співвідношенням складових компонентів з антиоксидантною та протимікробною дією (Almasaudi, 2021; Fernandez, 2017; Vucekova, 2020; Brudzynski, 2021; Cilia et al., 2020; Dallagnol et al., 2022). Найціннішим вважається монофлорний мед, зібраний бджолою з одного медоноса (соняшник, гречка, ріпак, липа, біла акація). Поліфлорний мед з українських луговів є одним з кращих у світі (Береговий, 2012).

Оскільки мед бджолиний – це харчовий продукт з дуже цінними лікувальними властивостями, який широко використовується для харчування дорослих і дітей, до його якості і безпечності ставлять суворі вимоги за міжнародними нормативними документами. Зокрема, за вимогами стандартів ЄС, визначення якості і безпечності меду, окрім органолептичних та фізико-хімічних показників, передбачає визначення гранично допустимих залишків антибіотиків, сульфаніламідів, пестицидів, радіонуклідів, важких металів, ГМО в пилку. Науковці зазначають, що у національних нормативах у порівнянні з міжнародними до продукції бджільництва видна невідповідність у таких важливих показниках, як класифікатор меду, вмісту сахарози, відновлюваних цукрів, показнику електропровідності, гранично допустимої концентрації антибіотиків, вмісту гідроксиметилфурфуролу (ГМФ) (Адамчук та ін., 2020; Бащенко та ін., 2012; Хамід та ін., 2020).

Науковці наголошують, що продукти бджільництва є перспективними природними антибактеріальними засобами, ступінь антибактеріальних властивостей яких обумовлена видом продукту, його географічним походженням, методом вилучення біологічно активних речовин (наприклад екстракт чи суспензія) (Кравченко, Іжболдіна, 2019; Салеба., Кудельська, 2017; Скрипка та ін., 2023; Brudzynski, 2021; Dumitru et al., 2022; Nichitoi et al., 2021; Socarras et al., 2017). Важливими продуктами бджільництва є: віск (сировина для виготовлення

вощини та використовується у багатьох галузях), прополіс, квітковий пилок (обніжжя), маточне молочко, бджолина отрута, трутневий гомогенат і бджолиний підмор, які застосовують у лікувальні (Kryvyi M. et al., 2021; Aminimoghadamfarouj, Nematollahi, 2017; Bouchelaghem, 2022; Huang et al., 2014; Salatino, 2022; Wehbe et al., 2019).

Перспективними у застосуванні є апіфітокомплекси завдяки: синергізму антибактеріальної дії та запобігання формуванню антибіотикорезистентних бактерій, біодоступні, м'яко діють на організм, відсутні побічні дії у разі тривалого застосування та є можливість одночасного введення з фармакологічними засобами (Давидова та ін., 2023; Freitas et al., 2022; Minden-Birkenmaier et al., 2018; Miguel et al., 2014; Nader et al., 2021; Nolan et al., 2019; Spoială et al., 2022). 10-гідрокси-2-деценева кислота маточного молочка проявляє бактерицидну та протизапальну дію на клітини рака товстої кишки людини (Yang et al., 2018).

Проте продукти бджільництва мають високі адсорбційні властивості, а тому можуть бути потенційно небезпечними для здоров'я людини внаслідок накопичення шкідливих речовин, що знаходяться у ґрунті, воді і повітрі та застосованих для лікування бджіл антибактеріальних препаратів (Adugna et al., 2020; Bonerba et al., 2021). Велику небезпеку становить застосування в рослинництві препаратів системної дії, що здатні накопичуватися у пилку і нектарі (Твердохліб, 2017). Оскільки ціни на мед в 5-10 разів вищі, ніж на цукор, то він часто піддається фальсифікації (Лялюк, 2020; Півень, Мусієнко, 2020; Ferreira-González et al., 2018). Тому його якість і безпечність відносяться до національних пріоритетів будь-якої держави. Задля забезпечення конкурентоспроможності українського меду особливо гостро постає проблема забезпечення його якості та безпечності відповідно до світових вимог (Адамчук та ін., 2020; Постоєнко та ін., 2019; Скоромна, Разанова, 2019).

Отже, питання безпечності, якості та конкурентоспроможності меду і продукції бджільництва вітчизняного виробництва є актуальною проблемою сьогодення.

**Метою наших досліджень** було надати ветеринарно-санітарну оцінку меду та іншим продуктам бджільництва за показниками якості і безпечності у світлі сучасних досліджень для забезпечення безпеки споживача,

**Матеріали і методи досліджень.** Використано і проаналізовано результати досліджень продуктів бджільництва за показниками якості та безпечності вітчизняних і закордонних науковців.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Аналіз літературних джерел свідчить про те, що великою проблемою сьогодення є зниження захисних функцій організму населення України, збільшення онкологічних, серцево-судинних та інших захворювань, що пов'язано зі зниженням активності антиоксидантної системи за рахунок впливу неповноцінного харчування, стресів (війна), забруднення навколишнього середовища радіоактивними та іншими шкідливими речовинами (Котелевич, Пінський, 2022; Котелевич та ін., 2023). Антиоксиданти природного або штучного походження здатні зв'язувати

зайві вільні радикали та перешкоджають прискореному окисленню ліпідів і утворенню небажаних продуктів окислення, а отже зміцнюють захисні функції організму.

Найкращими джерелами природних антиоксидантів є рослини і продукти бджільництва (Діхтяр, Кривий, 2017). Мед містить значну кількість ферментів, фенолів, органічних кислот і флавоноїдів. Особливо багато антиоксидантів в темних сортах меду (Almasaudi, 2020; . Nipa et al., 2015). За результатами проведених науковцями досліджень, антиоксидантна активність меду у водному та спиртовому розчинах різна і відповідно була на рівні: 4,99–7,57% та 3,01–8,35%; перги – 10,15–26,47% і 29,77–81,66; бджолиного обніжжя – 9,67–62,51% та 12,76–63,01% (Адамчук та ін., 2019).

Встановили, що значення антиоксидантної активності (АОА) соняшникового меду залежить від методу його отримання, терміну зберігання та використаного розчину для екстракції (водний чи спиртовий). Забрусовий соняшниковий мед проявив найвищі антиоксидантні та бактерицидні властивості проти *Proteus vulgaris*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Salmonella typhimurium* і *Staphylococcus aureus* (Крув'ї М. et al., 2021).

Соняшниковий мед, одержаний в Поліському регіоні Житомирської області, має виражену антибактеріальну активність, а найкраще виражені ці властивості у забрусовому меді. Найбільш високи бактерицидні властивості забрусовий соняшниковий мед мав до грамнегативних бактерій *E. coli*, *P. vulgaris*, *K. pneumonia*. Досить висока протимікробна активність встановлена і у стільниковому меді, а найменш виражені ці показники були встановлені у викаченому меді (Діхтяр, 2018).

Дослідженнями Гордієнко О. І. та ін. (2021) встановлено видовий склад асоціації пробіотичних культур у свіжовикаченому меді бджолиному, виділені культури належать до *Lactobacillus plantarum*, *Enterococcus faecium* і *Bifidobacterium bifidum* (Гордієнко та ін., 2021).

За даними ФАО, наша держава є одним із світових лідерів з виробництва меду на душу населення та обсягів експорту і здатна вільно конкурувати на світовому ринку. Український мед користується великим попитом у Німеччині, Чехії, США, Угорщині, Словачії, Польщі та є конкурентоспроможним на європейському та світовому ринках (Хіцька, 2018). Для забезпечення конкурентоспроможності меду вітчизняного виробництва на ринку ЄС в Україні діють державні акти, за якими передбачена комплексна ветеринарно-санітарна оцінка пасік-постачальників та підприємств з його гомогенізації за санітарно-гігієнічними показниками (Лялюк, 2020). Однак, на думку науковців, актуальним є ризик-орієнтований контроль меду бджолиного для встановлення його якості і безпечності на всьому харчовому ланцюзі: від виробництва, зберігання до реалізації (Адамчук та ін., 2019, 2020; Духницький Б. В., Духницький В. Б., 2020; Лясота. та ін., 2023).

Згідно ДСТУ 4497:2005 до меду поставлені особливі вимоги: він має бути натуральним, з високими показниками якості, а найголовніше – не містити небезпечних контамінантів (Адамчук та ін., 2020). Дозрілий мед – концентрований водний (10–20% води) розчин інверто-

ваних цукрів (70-80%), що містить суміш органічних кислот, мінералів, віск та пилкові зерна. У дозрілому меді близько 90% усіх сахаридів припадає на глюкозу та фруктозу і близько 5% – на сахарозу. Співвідношення цих компонентів визначає його натуральність та автентичність (Лазарева та ін., 2021).

За органолептичними показниками мед з липи має різноманітну кольорову гаму: від світло-бурштинового до темно-жовтого, специфічний приємний смак і ніжний аромат. Натуральний липовий мед містить 34,96% глюкози, 39,27% фруктози та значну кількість біологічно активних речовин. За умови його зберігання та кристалізації він набуває крупно-зернисту структуру та майже біле забарвлення (Лазарева та ін., 2021).

Фізико-хімічні показники (рН, кількість води, вуглеводів, ГМФ, кислотність, колір, питома провідність) визначають якість меду і мають конкретні межі для кожного сорту конкретного географічного регіону (Uran, 2017; Datli, 2020). ГМФ (гідроксиметилфурфурол) – органічна сполука, що утворюється у кислому середовищі у термічно оброблених харчових продуктах. Цей показник є сталим і свідчить про відсутність нагрівання меду під час штучної обробки. У свіжому меді ГМФ складає менше 15 мг/кг. За нормативними вимогами ЄС цей показник має становити менше 40 мг/кг, а для тропічного меду – менше 80 мг/кг (Boussaid, 2018). Важливим показником якості (натуральності) меду є діастазне число, низький показник якого вказує на порушення умов його зберігання чи нагрівання (Адамчук. та ін., 2019; Лазарева та ін., 2015).

За результатами моніторингових досліджень понад 200 зразків меду з акації, липи, гречки, соняшника і різнотрав'я з північного та південного регіонів України на базі ННЦ «Інститут бджільництва ім. П. І. Прокоповича» встановили, що мед аналогічного ботанічного складу з різних регіонів України за вмістом масової частки води та діастазним числом не має достовірної різниці. Є незначна відмінність за діастазним числом меду гречаного та меду з різнотрав'я південного та північного регіонів. Активність діастази в зразках з південних регіонів нижча, ніж з північних. Однак всі зразки відповідали нормативним вимогам ДСТУ 4497:2005 (Лазарева та ін., 2015).

Отримані результати досліджень 91 проби меду із західного регіону України встановили, що всі вони відповідають нормативним вимогам національного державного стандарту за показниками якості. Серед усіх досліджених зразків найвищий відсоток відновлюваних цукрів (95,83%) та найменше діастазне число (44,4±1,99 од. Готе) і найнижчий рівень вмісту гідроксиметилфурфуролу (3,97±0,48 мг/1 кг) мав гречаний мед. Тоді як найвищий вміст ГМФ визначили у зразках меду з різнотрав'я (5,15±0,83 мг/1 кг, а найнижчий показник діастазного числа (10,47±1,16 од. Готе) та найнижчий відсоток відновлюваних цукрів (90,28%) в акацієвому меді (Лазарева та ін., 2015).

Результати аналізу проб меду різного ботанічного походження з різних областей України встановили, що за вмістом пилку зразки меду з соняшника, гречки, акації та липи відносяться до монофлорних медів, але не

відповідали вимогам ДСТУ 4497:2005, проте відповідали всім вимогам, передбаченим Codex Alimentarius, що вимагає гармонізації показника пилковий аналіз у меду з міжнародними вимогами (Лазарева та ін., 2017).

Аналіз багаторічних досліджень меду із різних регіонів України свідчить, що мед вітчизняних виробників має високі показники якості. Автори теж зазначають, що порівняльний аналіз нормативів якості і безпечності меду бджолиного зі світовими вимогами встановив невідповідність за багатьма показниками, що вимагає гармонізації нормативної бази зі світовими стандартами. Зокрема: більш жорсткими мають бути такі параметри, як вміст інвертованих цукрів, ГМФ, активність діастази, питання класифікації меду, що сприятиме нарощуванню експортного потенціалу та захисту внутрішнього ринку від імпорту неякісного меду (Башенко та ін., 2016).

Дослідження 143 проб меду з різних регіонів України, проведені Лазаревою Л. М. та ін. (2021), підтверджують, що усі показники відповідають вітчизняним нормативним вимогам. Найвищий показник діастазного числа мав мед з липи з Південного регіону, а найвищий вміст сахарози – мед з липи з Північного регіону (Лазарева та ін., 2021).

Встановлено, що дослідженні зразки меду з гречки з різних регіонів відповідають вимогам національного стандарту. Проте найбільш високий показник діастазного числа мав мед з гречки із Західного регіону ( $44,4 \pm 2,2$  од. Готе), а сахарози – з Північного регіону України на рівні 3,7% (Лазарева та ін., 2020).

Необхідно зазначити, що останнім часом багато виробників скуповують мед на пасіках, купають, розфасовують та реалізують в торгівельній мережі. Тому дуже важливим є питання ветеринарно-санітарного контролю такого меду за показниками якості і безпечності. Проведені науковцями моніторингові дослідження зразків соняшникового меду різних виробників, відібраного в торгівельній мережі встановили, що всі вони за органолептичними, фізико-хімічними показниками відповідали нормативним вимогам (Скрипка та ін., 2021).

Результати дослідження зразків меду вітчизняних виробників, що реалізуються в торгівельній мережі м. Одеса встановили, що за безпечністю (наявність залишкових кількостей стрептоміцину та терацикліну) відповідають нормативним вимогам. Тоді як дві проби меду, імпортованого з Китаю, не відповідали вимогам ДСТУ 4497:2005 за вмістом тетрацикліну, що вимагає постійного інспектування та моніторингу імпортного меду за наявністю антибіотиків тощо (Скрипка та ін., 2023).

Дослідженнями учених доведено, що важливим фактором формування показників якості меду є зміна кліматичних умов, а саме: активності діастази, вмісту масової частки води і ГМФ. Підвищення температури навколишнього середовища спричиняє зниження ферментної активності бджолиного меду та підвищення ГМФ. Високий рівень опадів підвищує вміст вологи, що обумовлено високою гігроскопічністю меду (Лазарева та ін., 2022).

За даними Ференчук В. І., 20–30% меду виробленого в Україні є непридатним для експорту (забруднений антибіотиками, метронідазолом, сульфаніламидами,

нітрофуранами) і споживається на внутрішньому ринку (Ференчук, 2016). Загальновідомо, що в Україні заборонено використання ГМО, адже такі продукти можуть спричинити генетичні зміни, впливати на народжуваність та передаватися через механізм спадковості. Проте відбувається масове і безконтрольне використання модифікованого рипаку, кукурудзи, сої. За нормативними вимогами ЄС, лише одна молекула ГМО (одне пилкове зерно) може зупинити експорт 20 т меду (П'ясківський та ін., 2017; Ференчук, 2016).

Як зазначають науковці, екологічна ситуація у певних регіонах України залишається несприятливою для виробництва безпечної продукції бджільництва. Найбільш небезпечну і забруднену продукцію отримують біля великих масивів лісів, на забруднених радіонуклідами територіях, перезвожених пасовищах і луках та на ґрунтах бідних на поживні речовини. Тому у виробництві екологічно безпечної продукції бджільництва актуальним є питання постійного ветеринарно-санітарного інспектування щодо якості і безпечності з виключенням токсичних елементів та моніторингові дослідження (Дубін, Василенко, 2017).

Результати досліджень, меду із соняшника, отриманого в Поліському регіоні, встановили, що вміст свинцю в зразках перевищує Державні санітарні норми в 1,–2,1 рази. Найвища концентрація Pb була у складі центрифужного меду. Важкі метали миш'як та кадмій, а також цезій-137 не перевищували нормативні вимоги. Не було також виявлено пестицидів, дихлордифенілтрихлорметилметану та гексахлорану (Крууї М. et al., 2021).

Дослідження зразків меду з Одеської, Запорізької, Черкаської, Закарпатської, Вінницької, Херсонської, Київської, Тернопільської, Харківської, Хмельницької, Івано-Франківської, Львівської, Кіровоградської, Чернігівської, Полтавської, Миколаївської та Полтавської областей встановили, що всі вони за вмістом радіонуклідів відповідали міжнародним і державним вимогам допустимих рівнів у продуктах бджільництва (Адамчук та ін., 2020).

Встановлено, що на фізико-хімічні показники монофлорного меду з липи впливає пилковий склад. Зокрема, при збільшенні кількості домінуючого пилку з липи зменшується діастазне число, вміст проліну і сахарози та збільшується показник відновлюваних цукрів. Співвідношення фруктози до глюкози у випадку наявності 20% і більше пилку з липи для монофлорного меду з липи є сталою величиною і становить  $1,2 \pm 0$ , показник електропровідності в середньому на рівні  $0,6 \pm 0,01$  Мс/см (Лазарева та ін., 2023).

Однак бджоли виробляють не лише мед, але й не менш цінні за складом та своїми властивостями продукти: маточне молочко, прополіс, бджолину отруту, пергу, трутневий гомогенат, пилкок. Зокрема, у прополісі до 30% воску, 50–55% рослинних смол, 8–10% ефірних олій та 5–10% припадає на інші включення, в т.ч. й пилкок. Прополіс багатий на мінеральні речовини: калій, кальцій, фосфор, натрій, магній, сірку, залізо, хлор, алюміній, ванадій, мідь, цинк, марганець, кремній, селен, фтор, ртуть, цирконій та інші життєво важливі речовини, що містяться також і в меді (Адамчук та ін., 2020; Крууї et al.,

2021; Bouchelaghem, 2022; Huang et al., 2014; Wieczorek et al., 2022).

За даними літературних джерел, найвищими антиоксидантними властивостями серед усіх продуктів бджільництва володіє прополіс. Саме в ньому виявлено найвищий вміст фенолів і флаваноїдів. Наступним у порядку зменшення є перга, бджолине обніжжя і маточне молочко. Продукти бджільництва добре поєднуються між собою, що дає можливість створювати композиції з відповідним вмістом поліфенолів (Давидова та ін., 2023).

Хімічний склад воску дуже складний. До нього входить до 50 хімічних сполук, які можна розбити на три групи: вільні жирні кислоти становлять 13-15% всієї маси воску. Ці кислоти перебувають у вільному стані і, як і будь-які кислоти, можуть реагувати з металами, вступати в сполуки з деякими лугами. Зміни кольору, які іноді виникають у процесі переробки воску, найчастіше пояснюються активністю вільних жирних кислот. У складі воску найбільше – 70-75% складних ефірів. Утворюються вони при реагуванні жирних кислот із спиртами. Складні ефіри – стійкі сполуки і в реакції з іншими речовинами вони не вступають (Береговий, 2012).

«Бджолиний хліб», або перга, у порівнянні з бджолиним обніжжям вона ферментована і містить більше відновлюючих цукрів, вітаміну Кі є багатим джерелом поліненасичених жирних кислот (Ваку, 2023). Завдяки великому вмісту флаваноїдів і поліфенолів перга і бджолине обніжжя є потужними антиоксидантами та чинять протипухлинну, антимікробну і протизапальну дію. За даними Е, Sidor (Sidor, 2021), флаваноїд кверцетин, що міститься в цих продуктах,

Хімічний склад перги змінюється залежно від складу пилку. У склад квіткового пилку входять: протеїни (альбуміни, амінокислоти) 7-30%, вуглеводи 25-48% (глюкоза 11%, фруктоза 18%), жири до 10%, мікроелементи (велика кількість калію, кальцію, заліза, міді та фосфору), каротиноїди (провітамін А), вітаміни групи В, Е, С, Д, Р, РР, К, фітогормони, антибактеріальні речовини, фенольні сполуки (флаваноїди, фенольні кислоти), ферменти (Круууі et.al, 2021). Бджоли збирають пилки і у вуликах переробляють на пергу. Завдяки добавкам меду, в складі перги приблизно в 2,5 рази більше вуглеводів, представлених в основному глюкозою та фруктозою, а вміст ліпідів знижено до 1,5% порівняно із складом принесеного бджолами пилку. Білок та мінеральні речовини також перебувають у меншій кількості. У складі перги знижено вміст вітаміну С, але значно більше вітамінів А, Е та В, тому перга легше засвоюється організмами (Круууі, et al., 2021).

Встановлено, що за концентрації важких металів Pb, Cd, Zn та Cu у ґрунтах лісопаркових угідь відповідно 1,27–2,3, 0,27–0,32, 11,7–17,1 та 1,0–2,0 у перзі з квіткового пилку липи придорожних лісозахисних насаджень перевищень ГДК цих елементів не визначено (Врадій, 2023).

Великим попитом користується бджолине обніжжя – складний, концентрований продукт з унікальними споживчими та лікувальними властивостями, яке формується

за рахунок пилкових зерен, зібраних бджолою з квітів рослин та склеєних секретом слинних залоз й нектаром у грудочку. Бджолине обніжжя може бути моно- (зібране однією бджолою з одного виду рослин) чи поліфлорним (зібране з різного виду рослин). Останнє є більш корисним, адже містить більше вітамінів та мінералів. Однак, у випадку використання його з профілактичною чи лікувальною метою більш доцільним є застосування монофлорного. Авторами встановлено, що за вмістом протеїну поліфлорне бджолине обніжжя перевищувало монофлорне з *Acer sp* на 8,0%. Але за показниками біологічної активності (вмістом поліфенолів, флаваноїдів, фенольних кислот, антиоксидантною активністю) монофлорне бджолине обніжжя переважало поліфлорне (Адамчук та ін., 2020; Галатюк та ін., 2015; Ваку et al., 2023).

За даними авторів, бджолине обніжжя є набором біологічно активних речовин, адже містить білки, жири, амінокислоти, флаваноїди та фенолокіслоти, мінеральні сполуки, вітаміни, ферменти. Комплекс цих сполук в організмі тварини та людини спричиняє протизапальну, протиатеросклеротичну, радіозахисну, жовчогінну та сечогінну дію. Найбільшими постачальниками товарного обніжжя є Черкаська, Вінницька, Хмельницька, Полтавська та Київська області. З досліджених зразків за кислотністю та вмістом флаваноїдів відповідали лише 32–35% (Застулка та ін., 2016).

За результатами дослідження зразків бджолиного обніжжя з різних регіонів України встановлено, що лише 36,5% досліджених зразків відповідали нормативним вимогам за фізико-хімічними показниками, а за мікробіологічними – лише 44,4%. Найбільш контамінованими були зразки з Вінницької і Черкаської областей і переважали мікроскопічні гриби (Застулка та ін., 2016).

Результати бактеріологічних досліджень бджолиного обніжжя і прополісу, що реалізується на ринках м. Одеса показали, що 15% зразків не відповідали нормативним вимогам за МАФАНМ, 10% – за вмістом мікроскопічних дріжджів та наявністю БГКП. Зразки прополісу за всіма показниками були задовільними (Скрипка та ін., 2023).

Науково обґрунтовано основні характеристики біологічної цінності та перспективу використання в харчових технологіях апіпродукту з трутневих личинок в якості пасти чи порошку. Встановлено, що в пасті сухі речовини складають 23,2%, білків – 13,2%, цукрів – до 9,5%, жирів – 1,2%, тоді як у порошку білка – 51,2%, а вітамінів та мінералів у 4 рази більше. Білок апіпродукту належить до повноцінного: за шкалою ФАО/ВООЗ по лізину, триптофану та гістидину у два рази перевищує рівень ідеального. Кількісний склад жирних кислот (28) в даному апіпродукті відповідає формулі збалансованого харчування (Прохода та ін., 2020).

Дослідженнями Захарія А. В. та ін. (2020) бджолиного підмору як потенційної сировини для апіфітокомпозиції встановлено, що 2% суміш густих екстрактів з нього з медом за мікробіологічними показниками відповідає нормативним вимогам до харчових продуктів і може бути використано для виробництва цих композицій.

На думку науковців, для дієтичних добавок – апіфітокомпозицій доцільно використовувати як моно-, так

і поліфлорний мед, що перейшов у фазу кристалізації, з метою збільшення терміну зберігання апіфітозасобу Давидова та ін., 2021).

В зв'язку з економічними мотиваторами світова спільнота потерпає від фальсифікації меду (Geana, 2019; Ferreiro-González et al., 2018). За даними громадської організації «Всеукраїнська асоціація захисту прав споживачів» в Україні зустрічаються випадки фальсифікації апіпродуктів та меду бджолиного (Лялюк, 2020). Способи фальсифікації меду є чисельними і різноманітними, зокрема: асортиментні, якісні, кількісні, вартісні, інформаційні. Найбільш поширеними є мед з домішками цукру, желатину, патоки. Дослідження вчених по визначенню безпечності та якості меду бджолиного, виготовленого під різними торговельними марками, за реалізації у супермаркетах встановили 0,5% фальсифікацію гідрокарбонатом натрію та 1,5% мийними дезінфікуючими засобами у зразку №3 (Лясота та ін., 2023). Результати моніторингових досліджень фальсифікації бджолиного меду різного ботанічного походження, що реалізується у м. Херсоні, встановили 40% фальсифікації у зразках акацієвого меду домішками желатину та сахарози. Загалом з досліджених 15 зразків меду фальсифікацію виявлено у 20%, в тому числі 13,3% желатином та 6,7% сахарозою (Півень, Мусієнко, 2020). Тому виявлення фальсифікованого меду є актуальним для захисту вітчизняних експортерів та пересічних споживачів.

Як зазначають науковці, застосовуєми метод високо ефективною рідинної хроматографії (ВЕРХ) дозволяє виявляти наявність олігосахаридів, але кількісно визначити вміст кожного з них неможливо. У випадку якщо бджіл підгодовували цукровим сиропом вміст олігосахаридів підвищується і такий мед дуже шкідливий для людей, хворих на цукровий діабет. Тому для вирішення цієї проблеми автори запропонували проводити спектрополяриметрию водних сумішей зразків (Лазарева та ін., 2021).

Науково підтверджені антибактеріальні властивості продуктів бджільництва: меду (Combarros-Fuertes et al., 2020), прополісу, бджолиної отрути, перги, маточного молочка, бджолиного обніжжя (Капустян та ін., 2020; Przybyłek, 2019; Ratajczak, 2021; Sidor, 2021; Bagameri, 2022; Kačáňiová, 2022; Ilie, 2022). Необхідно зазначити, що ряд галузей народного господарства не може існувати без меду, бджолиного обніжжя, отрути та прополісу. Мед використовують у фармації, косметології та у харчовій промисловості при виробництві борошняних і цукристих виробів, нопоїв, морозива. Його використовують у харчуванні для боротьби з ожирінням (Плахтій, 2012).

Дослідженнями, проведеними A.S. Freitas (Freitas, 2022), доведено синергичний антибактеріальний ефект прополісу у поєднанні з медом і гентаміцином до метицилін-резистентного золотистого стафілокока (MRSA). Тому більшість науковців у галузі охорони здоров'я пропонують застосовувати прополіс в лікуванні інфекційних захворювань (Aminmoghadamfarouj, 2017; Freitas, 2022; Salatino, 2022), Лідером у лікуванні серед апіпродуктів є прополіс. Проведені упродовж останніх років дослідження бактерицидної дії прополісу на понад 600 штамів

бактерій підтвердили більший вплив на грампозитивні бактерії, ніж на грамнегативні (Przybyłek, 2019).

Великий біотичний і фармацевтичний потенціал має також бджолина отрута, зокрема: протизапальний, протівірусний, антибактеріальний, протигрибковий, протираксовий, радіопротекторний, антимутагенний та гепатопротекторний (Cornara, 2017; Wehbe, 2019; Nainu, 2021; Ratajczak, 2021; Ullah, 2023).

Однак, за порушення санітарно-гігієнічних умов зберігання і фасування на потужностях по виробництву продуктів бджільництва, є потенційний ризик щодо їх санітарної якості (Скрипка та ін., 2021; Галатюк та ін., 2015; П'ясківський та ін., 2017). Оскільки свіжозібране обніжжя містить значну кількість води та легкозасвоєваних вуглеводів, воно є сприятливим середовищем для розвитку різних мікроорганізмів і за певних обставин може викликати харчові захворювання (Галатюк та ін., 2015). Так, результати бактеріологічних досліджень бджолиного обніжжя і прополісу, що реалізуються на ринках м. Одеса встановили: 15% проб мали незадовільні показники за КМАФАнМ, 10% – за вмістом мікроскопічних дріжджів та наявністю БГКП, 5% – за вмістом пліснявих грибів. Мікробіологічні дослідження зразків прополісу показали, що КМАФАнМ та кількість пліснявих грибів у дослідних пробах не перевищували ГДК. БГКП в зразках прополісу не виявлено (Скрипка та ін., 2023).

Результати дослідження зразків бджолиного обніжжя з різних регіонів України (центр, захід, південь та північ) встановили, що лише 36,5% досліджених зразків відповідали вимогам ДСТУ 3127-95 «Обніжжя бджолине (пилко квітковий) і його суміші. Технічні умови» за фізико-хімічними показниками. За мікробіологічними показниками в межах нормативних вимог були лише 44,4% досліджених проб. Найбільшу контамінацію показали мікроскопічні гриби і найбільш високою вона була у зразках з Вінницької та Черкаської областей (Галатюк та ін., 2015).

Беручи до уваги вищенаведений аналіз літературних джерел необхідно наголосити, що забезпечення якості і безпечності продуктів бджільництва необхідно здійснювати на всіх рівнях: від виробництва, постачальника-заготівельника до роздрібного споживача і це питання належить до національних пріоритетів будь якої держави, а отже потребує посиленого ветеринарно-санітарного інспектування, моніторингових досліджень і висвітлення цієї проблеми у інформативному просторі для захисту споживача. Глобалізація галузі бджільництва спричиняє загострення конкуренції між окремими країнами за зовнішні ринки збуту. Перевагу отримують лише ті продукти бджільництва, які за показниками якості і безпечності відповідають міжнародним вимогам. Для забезпечення конкурентної переваги вітчизняного меду на світовому ринку і налагодження експорту / імпорту із забезпеченням захисту споживачів актуальним є систематичний перегляд вітчизняної нормативної документації на продукти бджільництва, яка потребує оптимізації.

#### **Висновки:**

1. Метою здійснення огляду було надати ветеринарно-санітарну оцінку меду та іншим продуктам бджіль-

ництва за показниками якості і безпечності у світлі сучасних досліджень, адже ці продукти мають високі адсорбційні властивості, а тому можуть бути потенційно небезпечними для здоров'я людини внаслідок накопичення шкідливих речовин, що знаходяться у ґрунті, воді, повітрі та застосованих для лікування бджіл антибактеріальних препаратів.

2. Мед і продукти бджільництва – це унікальні продукти, які користуються великим попитом серед населення. Корисні властивості цих продуктів обумовлені їх хімічним складом і вони проявляють стимулюючу, бактерицидну, протизапальну, противірусну, протигрибкову, жовчогінну, сечогінну, протиатеросклеротичну, радіопротекторну, протиракову, антимуутагенну та гепатопротекторну дію.

3. Екологічна безпека довколишнього середовища і захист населення від впливу негативних природних та антропогенних екоотоксикантів, які головним чином потрапляють через продукти харчування, в тому числі через мед і продукти бджільництва, є важливою проблемою сьогодення

4. Для забезпечення виробництва безпечного меду і продуктів бджільництва, їх конкурентоспроможності на зовнішньому ринку і довіру споживачів на внутрішньому у період техногенного забруднення навколишнього середовища, особливого значення має посилення ветеринарно-санітарне інспектування за вмістом потенційно токсичних елементів, дотримання належної пасічної практики, посилення ветеринарно-санітарного інспектування та моніторингових досліджень, що є складовою продовольчої безпеки.

#### Бібліографічні посилання:

1. Adamchuk L. O., Sukhenko V. Yu., Henhalo N. O., Akulonok I. I. (2019). Doslidzhennia diastaznoho chysla ukrainiskykh mediv. [Study of the diastase number of Ukrainian honeys]. *Novitni tekhnologii*, 2(9), 77–86. (in Ukrainian).
2. Adamchuk L. O., Silonova N. B., Sukhenko V. Yu., Pylypko K. V. (2020). Normatyvne rehuliuвання pokaznykiv bezpechnosti ta yakosti medu. [Normative regulation of honey safety and quality indicators]. *Animal science and food technology*, 11, 4. DOI:10.31548/animal2020.04. 005
3. Adamchuk L., Sukhenko V., Diakhtiar O., Bryndza Ya. (2019). Vyznachennia antyoksydantnoi aktyvnosti produktiv bdzhilnytstva. [Determination of antioxidant activity of beekeeping products]. *Prodovolcha industriia APK*, 5-6, 8–12.
4. Bashchenko M. I., Postoienko V. O., Lazarijeva L. M. (2016). Udoskonalennia systemy otsinky yakosti ta bezpechnosti medu bdzholynoho v Ukraini. [Improving the quality and safety assessment system of bee honey in Ukraine]. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 23–28. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vaan\\_2016\\_6\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vaan_2016_6_7)
5. Berehovi V. K. (2012). Bdzhilnytstvo, yak odne iz napravlen vyrishennia prodovolchoi bezpeky Ukrainy. [Beekeeping, as one of the directions for solving food security of Ukraine]. *Ahrosvit*, 10, 29–33.
6. Dikhtiar O. (2018). Bakterytsydna ta bakteriostatychna aktyvnist stilnykovoho, vidkachanoho ta zabrusovoho soniashnykovoho medu. [Bactericidal and bacteriostatic activity of honeycomb, pumped-out and zabrush sunflower honey]. *Tvarynytstvo Ukrainy*, 6, 8–11.
7. Vradii O. (2023). Intensyvni nakopychennia vazhkykh metaliv u periz kvitkovoho pytku lisstepovykh nektaropylkonosiv pravoberezhnogo lisostepu. [The intensity of accumulation of heavy metals in the filter from the flower pollen of Lislesteppe nectarifera of the right-bank forest-steppe]. *Bdzhilnytstvo Ukrainy*, 11, 11–16. DOI 10.46913/beekeepingjournal.2023.11.02
8. Dubin O. M., Vasilenko O. V. (2017). Otsinka yakosti produktiv bdzhilnytstva v suchasnykh ekolohichnykh umovakh Cherkaskoi oblasti. [Assessment of the quality of beekeeping products in modern ecological conditions of the Cherkasy region]. *Visnyk Umanskoho natsionalnogo universytetu sadivnytstva*. Uman., 4, 12–17.
9. Halatiuk O. O., Yakubchak O. O., Solodka L. O. (2015). Orhanoleptychni, fizyko-khimichni ta mikrobiolohichni pokaznyky bdzholynoho obnizhzhia riznykh rehioniv Ukrainy. [Organoleptic, physico-chemical and microbiological indicators of bee honey from different regions of Ukraine]. *Problemy zoonzhenerii ta veterynarnoi medytsyny*, 30(2), 241–244. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/pzvm\\_2015\\_30%282%29\\_62](http://nbuv.gov.ua/UJRN/pzvm_2015_30%282%29_62)
10. Holda A.A., Yefimov V.H. (2019). Osoblyvosti fizyko-khimichnykh pokaznykiv medu bdzholynoho zalezno vid botanichnogo pokhodzhennia. [Peculiarities of physico-chemical indicators of bee honey depending on the botanical origin]: materialy IV mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii. m. Dnipro, 111–112.
11. Hordiienko O.I., Postoienko H.V., Postoienko V.O., Napnenko O.O., Artemenko V.lu., Tyndyk V. S. (2021). Vydilennia, identyfikatsiia ta kharakterystyka probiotychnykh kultur z medu bdzholynoho. [Isolation, identification and characterization of probiotic cultures from bee honey]. *Bdzhilnytstvo Ukrainy*, 6, 7–11. DOI <https://doi.org/10.46913/beekeepingjournal.2021.6.01>
12. Davydova H.I., Hotska S.M., Dinets A.V., Korbut O.V. (2023). Antymikrobna aktyvnist produktiv bdzhilnytstva: sohodennia ta perspektyvy yikh vkluchennia do apifitokompleksiv. [Antimicrobial activity of beekeeping products: present and prospects for their inclusion in apiphytocomplexes]. *Bdzhilnytstvo Ukrainy : nauk.-vyrob. zhurn. / NNTs «In-t bdzhilnytstva im. P.I. Prokopovycha» NAAN Ukrainy, In-t biolohii tvaryn NAAN Ukrainy* 10, 6–14. DOI 10.46913/beekeepingjournal.2022.10.01
13. Davydova H. I., Hotska S. M., Postoienko V. O., Akymenko L. I., Lazarijeva L. M. (2021). Kliuchovi aspekty stvorennia apifitokompozycji. [Key aspects of creating apiphytocompositions]. *Bdzhilnytstvo Ukrainy*, 7, 7–15. DOI <https://doi.org/10.46913/beekeepingjournal.2021.7.01>
14. Davydova H. I., Dinets A. V., Hotska S. M., Korbut O. V. (2023). Antyoksydantna aktyvnist produktiv bdzhilnytstva ta mozhlyvist ii pidvyshchennia. [Antioxidant activity of beekeeping products and the possibility of its increase]. *Bdzhilnytstvo Ukrainy*, 11, 31–43. DOI 10.46913/beekeepingjournal.2023.11.05
15. Dikhtiar O. O., Kryvyi M. M. (2017). Antyoksydantna aktyvnist medu ta bdzholynoho obnizhzhia soniashnyka. [Antioxidant activity of honey and sunflower bee pollen]. *Orhanichne vyrobnytstvo ta prodovolcha bezpeka*. Zhytomyr: ZhNAEU, 208–210. [http://ir.znau.edu.ua/bitstream/123456789/8488/1/Organik\\_2017\\_208-210.pdf](http://ir.znau.edu.ua/bitstream/123456789/8488/1/Organik_2017_208-210.pdf)

16. Dubin O. M., Vasylenko O. V. (2017). Otsinka yakosti produktiv bdzhilnytstva v suchasnykh ekolohichnykh umovakh Cherkaskoi oblasti. [Assessment of the quality of beekeeping products in modern ecological conditions of the Cherkasy region]. *Visnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva*. Uman, 4, 12–17.
17. Dukhnytskyi B. V., Dukhnytskyi V. B. (2020). Otsinka roli Ukrainy na svitovomu rynku medu. [Assessment of the role of Ukraine in the global honey market]. *Ekonomika APK*, 2, 77–88. DOI:10.32317/2221-1055.202002077.
18. Zastulka O. O., Solodka L. S., Chala I. V. (2016). Fyzyko-khimichni pokaznyky bdzholynoho obnizhzhia z lisostepu Ukrainy. [Physico-chemical indicators of bee pollen from the forest-steppe of Ukraine]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten NDTs biobezpeky ta ekolohichnoho kontroliu resursiv APK*, 4, 4, 36–40.
19. Zakhariia A. V., Davydova H. I., Hotska S. M. (2020). Doslidzhennia bdzholynoho pidmoru yak potentsiinoi syrovyny dlia apifitokompozycji. [Study of bee pollen as a potential raw material for apiphytocomposition]. *Bdzhilnytstvo Ukrainy*, 4, 19–24. DOI: 10.46913/beekeepingjournal.2020.4.03
20. Kapustian A. V., Lazarieva L. M., Postoienko V. O., Koval O. S. (2020). Porivnialna kharakterystyka matochnoho molochka z riznykh rehioniv Ukrainy. [Comparative characteristics of royal jelly from different regions of Ukraine]. *Bdzhilnytstvo Ukrainy*, 5, 19–23. DOI: <https://doi.org/10.46913/beekeepingjournal.2020.5.03>
21. Kotelevych V. A., Pinskyi O. V. (2022). Suchasnyi stan bezpechnosti kharchovykh produktiv shchodo vmistu 137Cs porivniano z 2010 rokom u konteksti prodovolchoi bezpeky. [The current state of food safety in terms of 137Cs content compared to 2010 in the context of food safety]. *Visnyk PDAA*, 4, 246–258. doi: 10.31210/visnyk2022.04.29
22. Kotelevych V. A., Huralska S. V., Honcharenko V. V. (2023). Aktualni problemy yakosti i bezpechnosti kharchovykh produktiv v konteksti zabezpechennia prodovolchoi bezpeky v Ukraini. [Actual problems of quality and safety of food products in the context of ensuring food security in Ukraine]. *Scientific Progress & Innovations*, 26, 1, 72–80. doi: 10.31210/spi2023.26.01.12
23. Kotelevych V. A., Huralska S. V., Honcharenko V. V. (2023). Vplyv yakosti ta bezpechnosti kharchovykh produktiv na zdorov'ia ta dobrobut naselennia. [The influence of the quality and safety of food products on the health and well-being of the population]. *Scientific Progress & Innovations*, 26 (2), 96–104. doi: 10.31210/spi2023.26.02.17
24. Kravchenko M. V., Izhboldina O. O. (2019). Osnovni tekhnolohichni zasoby, shcho vykorystovuiutsia v aharnomu sektori pry otrymanni tovarnoho medu na pasikakh. [The main technological means used in the agricultural sector for the production of marketable honey in apiaries]. *Ahrarna nauka. Suchasni problemy seleksii ta kharchovi tekhnolohii rozvedennia ta hihiieny tvaryn*, 4 (107), 2, 62–69.
25. Lialiuk A. (2020). Problemy falsyfikatsii kharchovykh produktiv ta shliakhy yii podolannia. [Problems of food adulteration and ways to overcome it]. *Ekonomichnyi chasopys Skhidnoievropeiskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky*, 108–116. DOI:10.29038/2411-4014-2020-01-108-116.
26. Lazarieva L. M., Kovtun V. A., Shtanhret L. I. (2015). Analiz pokaznykiv yakosti medu zakhidnoho rehionu Ukrainy. [Analysis of honey quality indicators of the western region of Ukraine]. *Veterynarna medytsyna*, 101, 57–59.
27. Lazarieva L. M., Kovtun V. A., Shtanhret L. I., Shapoval Zh. V., Koval O. S. (2015). Rezultaty vyvchennia yakosti medu z riznykh medonosiv pivdennoho ta pivnichnoho rehioniv Ukrainy. [The results of the study of the quality of honey from different honey plants in the southern and northern regions of Ukraine]. *Problemy zoonzhenerii ta veterynarnoi medytsyny*, 30 (2), 256–259. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/pzvm\\_2015\\_30%282%29\\_66](http://nbuv.gov.ua/UJRN/pzvm_2015_30%282%29_66)
28. Lazarieva L. M., Miahchenko Yu. O., Doroshenko Sh. Yu., Akymenko L. I., Beliuha D. O., Leonov V. V. (2021). Spektropoliariometriia vodnykh sumishei yvuhlevodiv. [Spectropolarimetry of aqueous mixtures and carbohydrates]. *Bdzhilnytstvo Ukrainy*, 7, 21–25. <https://doi.org/10.46913/beekeepingjournal.2021.7.03>
29. Lazarieva L., Postoienko V., Shtanhret L. (2017). Pylkovi analiz medu z riznykh rehioniv Ukrainy. [Pollen analysis of honey from different regions of Ukraine]. *Tvarynnytstvo Ukrainy*. Berezen-kviten, 20–23. <http://www.tvarynnyctvoua.at.ua>
30. Lazarieva L. M., Postoienko V. O., Shtanhret L. I., Postoienko H. V. (2021). Skrynynh yakosti lypovoho medu z riznykh rehioniv Ukrainy. [Screening of the quality of linden honey from different regions of Ukraine]. *Visnyk aharnoi nauky. Tvarynnytstvo, veterynarno medytsyna*, 8 (821), 26–31.
31. Lazarieva L. M., Shtanhret L. I., Shapoval Zh. V., Koval O. S. (2020). Porivnialna kharakterystyka medu z hrechky z riznykh rehioniv Ukrainy. [Comparative characteristics of buckwheat honey from different regions of Ukraine]. *Bdzhilnytstvo Ukrainy*, 4, 38–41. DOI: 10.46913/beekeepingjournal.2020.4.07
32. Lazarieva L. M., Akymenko L. I., Postoienko V. O., Shtanhret L. I., Shapoval Zh. V. (2022). Otsinka vplyvu klimatychnykh umov na yakisni pokaznyky medu bdzholynoho. [Assessment of the influence of climatic conditions on the quality indicators of bee honey]. *Bdzhilnytstvo Ukrainy*, 8, 42–47. DOI <https://doi.org/10.46913/beekeepingjournal.2022.8.06>
33. Lazarieva L. M., Akymenko L. I., Postoienko V. O., Nikitina L. M. (2023). Zalezhnist pokaznykiv yakosti medu z lypy vid skladu pylkovykh zeren. [Dependence of quality indicators of linden honey on the composition of pollen grains.]. *Bdzhilnytstvo Ukrainy*, 11, 57–65. DOI 10.46913/beekeepingjournal.2023.11.08
34. Liasota V. P., Bohatko N. M., Bukalova N. V., Dzhamil V. I., Khitska O. A., Mazur T. H., Tkachuk S. A., Prylipko T. M., Vakula B. V. (2023). Bezpechnist ta yakist medu bdzholynoho, vyhotovlenoho pid riznymi torhovymy markamy, za realizatsii u supermarketakh. [Safety and quality of bee honey produced under different brands, sold in supermarkets]. *Naukovyi visnyk veterynarnoi medytsyny*, 1, 48–51. Doi: 10.33245/2310-4902-2023-180-1-40-51
35. Piven O., Musiienko I. (2020). Monitorynh falsyfikatsii bdzholynoho medu riznoho botanichnoho pokhodzhennia, shcho realizuietsia u m. Khersoni. [Monitoring of falsification of bee honey of various botanical origin, implemented in the city of Kherson]. *Suchasni problemy biobezpeky v Ukraini*: materialy III vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii, 57–60. <http://lib.osau.edu.ua/jspui/handle/123456789/2882>
36. Postoienko V. O., Lazarieva L. M., Yaremchuk O. S. (2019). Osnovni pokaznyky yakosti i bezpechnosti medu bdzholynoho v Ukraini ta yikh harmonizatsiia z vymohamy YeS. [The main indicators of the quality and safety of bee honey



- in Ukraine and their harmonization with EU requirements]. *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal)*, 12 (52), 14–21.
37. Plakhtii P. D., Koval T. V., Pidhornyi V. K. i Plakhtii D. P. (2012). Kharchovi, ozdorovchi ta likuvalni vlastyvoli bdzholnykh mediv Ukrainy. [Food, health and medicinal properties of bee honeys of Ukraine]. PP «Medobory – 2006», Kam'ianets-Podilskiy, 204s. <http://elar.kpnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/1234>
38. Prokhoda I. O., Postoienko V. O., Hrechka H. M. (2020). Osnovni aspekty biolohichnoi tsinnosti ta perspektyvnoho vykorystannia v kharchovykh tekhnolohiakh apiproduktu z trutnevyykh lychynok. [Main aspects of biological value and prospective use in food technologies of apiproduct from drone larvae]. *Bdzhilnytstvo Ukrainy*, 4, 45–52. DOI: 10.46913/beekeepingjournal.2020.4.09
39. Piaskivskiy V. M., Verbelchuk T. V., Verbelchuk S. P. (2017). Zahrozy ta vymohy chasu do bezpeky produktiv bdzhilnytstva. [Threats and requirements of the time for the safety of beekeeping products]. *Problemy ta shliakhy intensyfikatsii vyrobnytstva produktsii tvarynnytstva* : tezy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii 23 bereznia 2017 roku. Dnipropetrovsk: DDAEU, 103–105.
40. Salieba L. V., Kudelska A. V. (2017). Otsinka yakosti medu riznogo botanichnogo pokhodzhennia. [Evaluation of the quality of honey of different botanical origins]. *Stan i perspektyvy kharchovoi nauky ta promyslovosti*: tezy dopovidei □ Mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii. TNTU, 38–39.
41. Skoromna O. I., Razanova O. P. (2019). Rozvytok haluzi bdzhilnytstva yak dzherelo struktury prodovolchoi bezpeky. [Development of the beekeeping industry as a source of food security structure]. *Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnolohii*, 3, 70–82. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/anxt\\_2019\\_3\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/anxt_2019_3_9)
42. Skrypka H.A., Karakulova K.O., Prykhodko K.R. (2021). Analiz orhanoleptychnykh ta fizyko-khimichnykh pokaznykiv obnizhzhia bdzholynoho ta propolisu, yaki realizuiutsia na rynkakh m. Odesy. [Analysis of organoleptic and physico-chemical indicators of bee honey and propolis, which are sold in the markets of Odessa].: materialy naukovo-praktychnoi studentskoi konferentsii navchalno-naukovoho instytutu biotekhnolohii ta akvakultury Odeskoho derzhavnogo ahrarnoho universytetu (21 zhovtnia 2021). Odesa: ODAU, 66–68.
43. Skrypka H. A., Naidich O. V., Tkachenko O. V. (2023). Otsinka mikrobiolohichnykh pokaznykiv bezpechnosti obnizhzhia bdzholynoho ta propolisu, yaki realizuiutsia na rynkakh mista Odesy. [Evaluation of the microbiological indicators of the safety of bee pollen and propolis, which are sold in the markets of the city of Odessa]. Aktualni aspekty rozvytku veterynarnoi medytsyny v umovakh yevrointehratsii : materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, m. Odesa, 14-15 veresnia 2023 roku. Odesa, 390–392.
44. Skrypka H., Naidich O., Timchenko O. (2023). Vyznachennia zalyshkovykh kilkostei antybakteryalnykh rehovyn u medi vitchyznianskykh ta zakordonnykh vyrobnykiv. [Determination of residual amounts of antibacterial substances in honey of domestic and foreign producers]. *Agrarian bulletin black sea littoral*, 106, 93–99. DOI:10.37000/abbsl.2023.106.11
45. Skrypka H. A., Khimich M. S., Salata V. Z., Naidich O. V., Horobei O. M., Matviishyn T. S. (2021). Monitoryng vidpovidnosti yakosti i bezpechnosti soniashnykovoho medu vymoham natsionalnogo standartu. [Monitoring of compliance of the quality and safety of sunflower honey with the requirements of the national standard]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnogo universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S. Z. Hzhyskoho. Seriya: Veterynarni nauky*, 23, 103, 162–167. doi: 10.32718/nlvvet10323
46. Tverdokhlib Z. (2017). Pestytsydy i bdzholy. [Pesticides and bees]. *Ukrainskyi pasichnyk*, 1, 23–24.
47. Ferenchuk V.I. (2016). Zvidky berutsia antybiotyky u medi? [Where do the antibiotics in honey come from?]. *Pasika*, 3, 3.
48. Khamid K., Pushkar T., Hurko Ye. (2020). Suchasni problemy yakosti ta bezpechnosti medu naturalnogo. [Modern problems of quality and safety of natural honey]. *Agrarian Bulletin of the Black Sea Littoral*, 96, 77–83. DOI: 10.37000/abbsl.2020.96.09
49. Khitska O. A. (2018). Analiz vidpovidnosti pokaznykiv yakosti vitchyznianoho medu mizhnarodnym vymoham. [Analysis of compliance of domestic honey quality indicators with international requirements]. *Ahrarna osvita ta nauka: dosiahnennia, riven, faktory rostu. Suchasnyi rozvytok veterynarnoi medytsyny ta tekhnolohii tvarynnytstva* : materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (27-28 veresnia 2018 r., BNAU). Bila-Tserkva, 36–38. <http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/2532>
50. Iahich H.O., Losiev O.M. (2017). Homogenat trutnevyykh lychynok – biolohichno tsinnyi produkt kharchuvannia. [Homogenate of drone larvae is a biologically valuable food product.]. *Tvarynnytstvo Ukrainy*, 5–6, 36–39.
51. Adamchuk, L. O., Sushenko, V. Yu., Pshinko, G. M. (2020). Quality and safety indicators of Ukrainian honey. *Standartyzatsiia, sertyfikatsiia, yakist*, 1 (119), 7.
52. Adamchuk L, Sukhenko V., Akulonok O. et al. (2020). Methods for determining the botanical origin of boney. *Potravinarstvo Slovak Journal of food Science*, 14, 483–493.
53. Almasaudi S. (2021). The antibacterial activities of honey. *Saudi J Biol Sci*, 28, 2188–2196. DOI:10.1016/j.sjbs.2020.10.017.
54. Nina N. et al. (2015). Antibacterial Activity, Antioxidant Effect and Chemical Composition of Propolis from the Región del Maule, Central Chile. *Molecules*, 20, 10, 18144–18167. DOI: 10.3390/molecules201018144.
55. Seraglio et al. (2019). An overview of physicochemical characteristics and health-promoting properties of honey dewhoney. S.K.T. *Food Res Int.*, 119, 44–66. DOI: 10.1016/j.foodres.2019.01.028.
56. Socarras K.M. et al. (2017). Antimicrobial Activity of Bee Venom and Melittin against *Borrelia burgdorferi*. *Antibiotics*, 6, 31. DOI: 10.3390/antibiotics6040031.
57. Aminimoghadamfarouj N., Nematollahi A. (2017). Propolis Diterpenes as a Remarkable Bio-Source for Drug Discovery Development. A Review. *International J. Mol. Sci*, 18, 6, 1290. DOI: 10.3390/ijms18061290.

58. Kačániová M. et al. (2022). Antimicrobial and Antioxidant Activity of Different Honey Samples from Beekeepers and Commercial Producers. *Antibiotics (Basel)*, 11, 9, 1163. DOI: 10.3390/antibiotics11091163.
59. Baky M.H. et al. (2023). Bee Pollen and Bread as a Super-Food: A Comparative Review of Their Metabolome Composition and Quality Assessment in the Context of Best Recovery Conditions. *Molecules*, 28, 2, 715. DOI: 10.3390/molecules28020715.
60. Dumitru C.D. et al. (2022). Bee-Derived Products: Chemical Composition and Applications in Skin Tissue Engineering. *Pharmaceutics*, 14, 4, 750. DOI: 10.3390/pharmaceutics14040750.
61. Ilie C.I. et al. (2022). Bee Pollen Extracts: Chemical Composition, Antioxidant Properties, and Effect on the Growth of Selected Probiotic and Pathogenic Bacteria. *Antioxidants*, 11, 959. DOI: 10.3390/antiox11050959.
62. Nader R.A. et al. (2021). Beehive Products as Antibacterial Agents : A Review. *Antibiotics*, 10, 717. DOI: 10.3390/antibiotics10060717.
63. Wehbe R. et al. (2019). Bee Venom: Overview of Main Compounds and Bioactivities for Therapeutic Interests. *Molecules*, 24, 2997. DOI: 10.3390/molecules24162997.
64. Boussaid A. Chouaibi M. Rezig et al. (2014). Physicochemical and bioactive properties of six honey samples from various floral origins from Tunisia. *Arabian Journal of Chemistry*, 11, 265–274.
65. Bouchelaghem S. (2022). Propolis characterization and antimicrobial activities against *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans* : A review. *Saudi J Biol Sci*, 29, 4, 1936–1946. DOI: 10.1016/j.sjbs.2021.11.063
66. Brudzynski K. (2021). Honey as an ecological reservoir of antibacterial compounds produced by antagonistic microbial interactions in plant nectars, honey and honey bee. *Antibiotics*, 10, 551 DOI:10.3390/antibiotics10050551
67. Bucekova M., Bugarova, Godocicova J. & Majtan J. (2020). Demanding New Honey Qualitative. *Foods*, 9(9), 1263.
68. Cilia G., Frantiniui F., Marchi M., Sagona S., Turchi B., Adamchuk L., Felicioli A. and Kačániová M. (2020). Antibacterial Activity of Honey Samples from Ukraine *Veterinary Sciences*, 7(4), 181 doi: 10.3390/vetsci7040181
69. Ratiu, Ileana Andreea, et al. (2020). Correlation study of honey regarding their physicochemical properties and sugars and cyclitols content. *Molecules*, 25(1), 34. <https://doi.org/10.3390/molecules25010034>
70. Datti V. Ahmad U. & Hafsat N. (2020). Comparative of Honey Samples Collected from the Three Senatorial Districts of Kovo State. Nigeria. *Fudma Journal of Sciences*, 4(3), 170–177.
71. Bonerba E. et al. (2021). Determination of antibiotic residues in honey in relation to different potential sources and relevance for food inspection. *Food Chemistry*, 334, 127575. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127575>
72. Fernandez L. A., Ghilardic C., Hoffman B. et al. (2017). Microbiological quality of honey from the Pampas Region (Argentina) throughout the extraction process. *Revista Argentina de Microbiologia*, 49(1), 55–61.
73. Dallagnol A.M. et al. (2022). Flavonoids and Phenylethylamides Are Pivotal Factors Affecting the Antimicrobial Properties of Stingless Bee Honey. *Journal Agric Food Chem*, 70, 39, 12596–12603. DOI: 10.1021/acs.jafc.2c04120.
74. Geana E. L., Ciucure C. T., Costina D. & Ionete R. E. (2019). Evaluation of Honey in terms of quality and authenticity based on the general physicochemical pattern, major sugar composition and b13c signature. *Food control*, 106919.
75. Yupanqui Mielles J. et al. (2022). Honey: An Advanced Antimicrobial and Wound Healing Biomaterial for Tissue Engineering Applications. *Pharmaceutics*, 14, 8, 1663. DOI: 10.3390/pharmaceutics14081663
76. Combarros-Fuertes P. et al. (2020). Honey: another alternative in the fight against antibiotic-resistant bacteria? *Antibiotics*, 9, 1–21. DOI:10.3390/antibiotics 9110774.
77. Kryvyi, M., Yushchenko, O., Dikhtiar, O., Lisohurska, D., Stepanenko, V. (2021). Quality of *Helianthus annuus* honey obtained in the conditions of radioactive contamination. *Food science and technology*, 15(2), 93–102. <https://doi.org/10.15673/fst.v15i2.2110>
78. Machado De-Melo A.A., Bicudo de Almeida-Muradian L., Sancho M.T., Pascual-Maté A. (2018). Composition and properties of *Apis mellifera* honey: A review. *Journal of Apicultural Research*, 57, 1, 5–37.
79. Nolan V.C., Harrison J., Cox J.A.G. (2019). Dissecting the antimicrobial composition of honey. *Antibiotics*, 8, 251. DOI:10.3390/antibiotics 8040251.
80. Minden-Birkenmaier B.A., Bowlin G.L. (2018). Honey-Based Templates in Wound Healing and Tissue Engineering. *Bioengineering*, 5, 46. DOI: 10.3390/bioengineering5020046
81. Freitas A.S. et al. (2022). Propolis antibacterial and antioxidant synergisms with gentamicin and honey. *Journal Appl Microbiol*, 132, 4, 2733–2745. DOI: 10.1111/jam.15440.
82. Miguel M.G. et al. (2014). Phenols, flavonoids and antioxidant activity of aqueous and methanolic extracts of propolis (*Apis mellifera* L.) from Algarve, South Portugal. *Food Science and Technology*, 34, 1, 16–23. DOI: 10.1590/S0101-20612014000100002.
83. Nainu F. et al. (2021). Pharmaceutical Prospects of Bee Products: Special Focus on Anticancer, Antibacterial, Antiviral, and Antiparasitic Properties. *Antibiotics*, 10, 822. DOI: 10.3390/antibiotics10070822.
84. Nichitoi M.M. et al. (2021). Polyphenolics profile effects upon the antioxidant and antimicrobial activity of propolis extracts. *Sci. Rep*, 11, 20113.
85. Przybyłek I., Karpiński T.M. (2019). Antibacterial Properties of Propolis. *Molecules*, 24, 2047. DOI: 10.3390/molecules24112047.
86. Ratajczak M. et al. (2021). Promising Antimicrobial Properties of Bioactive Compounds from Different Honeybee Products. *Molecules*, 26, 4007. DOI: 10.3390/molecules26134007.
87. Ullah A. et al. (2023). Pharmacological properties and therapeutic potential of honey bee venom. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 31, 1, 96–109. DOI: 10.1016/j.sjps.2022.11.008.
88. Bagameri L. et al. (2022). Royal Jelly as a Nutraceutical Natural Product with a Focus on Its Antibacterial Activity. *Pharmaceutics*, 14, 6, 1142. DOI: 10.3390/pharmaceutics14061142.

89. Fratini F. et al. (2016). Royal Jelly: An ancient remedy with remarkable antibacterial properties. *Microbiol Res.*, 192, 130–141. DOI: 10.1016/j.micres.2016.06.007.
90. Huang S. et al. (2014). Recent Advances in the Chemical Composition of Propolis. *Molecules*, 19, 12, 19610–19632. DOI: 10.3390/molecules191219610.
91. Valverde S. et al. (2022). Recent trends in the analysis of honey constituents. *Food Chem*, 387, 132920. DOI: 10.1016/j.foodchem.2022.132920.
92. Ferreiro-González M. et al. (2018). Rapid quantification of honey adulteration by visible-near infrared spectroscopy combined with chemometrics. *Talanta*, 188, 288–292. DOI:10.1016/j.talanta.2018.05.095.
93. Saranraj P., Sivasakthi S. (2018). Comprehensive review on honey: biochemical and medicinal Properties. *Journal of Academia and Industrial Research (JAIR)*, 6, 10, 165–181.
94. Wieczorek P.P. et al. (2022). Variability and Pharmacological Potential of Propolis as a Source for the Development of New Pharmaceutical Products. *Molecules*, 27, 5, 1600. DOI: 10.3390/molecules27051600
95. Salatino A. (2022). Perspectives for Uses of Propolis in Therapy against Infectious Diseases. *Molecules*, 27, 14, 4594. DOI: 10.3390/molecules27144594
96. Sidor E. et al. (2021). Searching for Differences in Chemical Composition and Biological Activity of Crude Drone Brood and Royal Jelly Useful for Their Authentication. *Foods*, 10, 2233. DOI: 10.3390/foods10092233.
97. Spoială A. et al. (2022). Synergic Effect of Honey with Other Natural Agents in Developing Efficient Wound Dressings. *Antioxidants*, 12, 1, 34. DOI: 10.3390/antiox12010034.
98. Cornara L. et al. (2017). Therapeutic Properties of Bioactive Compounds from Different Honey bee Products. *Front Pharmacol*, 8, 412. DOI: 10.3389/fphar.2017.00412.
99. Yang Y.C. et al. (2018). 10-hydroxy-2-decenoic acid of royal jelly exhibits bactericide and anti-inflammatory activity in human colon cancer cells. *BMC Complement Altern Med*, 18, 1, 202. DOI: 10.1186/s12906-018-2267-9
100. Uran H., Aksu F. & Dulger Altiner D. (2017). A research on the chemical and microbiological qualities of honeys sold in Istanbul. *Food Science and Technology*, 37 (1), 30–33.
101. Kotelevich V.A., PhD, Associate Professor, Zhytomyr, Ukraine.
102. Huralska S.V. Doctor of veterinary sciences, professor, Polissia National University, Zhytomyr, Ukraine.
103. Honcharenko V.V., PhD, Associate Professor, Polissia National University, Zhytomyr, Ukraine.

**Kotelevych V. A.**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Polissya National University, Zhytomyr, Ukraine

**Huralska S. V.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Polissya National University, Zhytomyr, Ukraine

**Honcharenko V. V.**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Polissya National University, Zhytomyr, Ukraine

#### **Veterinary and sanitary assessment of honey and other beekeeping products according to quality and safety indicators**

The purpose of the review was to provide a veterinary and sanitary evaluation of honey and other beekeeping products according to quality and safety indicators in the light of modern research to ensure consumer safety.

A big problem today is the decrease in the protective functions of the body of the population of Ukraine, the increase in oncological, cardiovascular and other diseases, which is associated with a decrease in the activity of the antioxidant system due to the influence of poor nutrition, stress (war), environmental pollution with radioactive and other harmful substances.

Antioxidants of natural or artificial origin are able to bind excess free radicals and prevent the accelerated oxidation of lipids and the formation of unwanted oxidation products, thus strengthening the body's protective functions. The best sources of natural antioxidants are bee products. Honey contains a significant amount of enzymes, phenols, organic acids and flavonoids. There are especially many antioxidants in dark varieties of honey. Scientifically confirmed antibacterial properties of beekeeping products: honey, propolis, bee venom, perga, royal jelly, bee pollen.

However, beekeeping products have high adsorption properties, and therefore can be potentially dangerous for human health due to the accumulation of harmful substances in the soil, water and air and antibacterial drugs used to treat bees. A great danger is the use in crop production of drugs of systemic action that can accumulate in pollen and nectar.

Since the price of honey is 5-10 times higher than that of sugar, it is often subject to falsification. Therefore, its quality and safety are among the national priorities of any state.

In order to ensure the production of safe honey and beekeeping products, their competitiveness on the foreign market and the trust of domestic consumers in the period of man-made environmental pollution, it is necessary to carry out strengthened veterinary and sanitary control at all levels – from production, storage, supplier-procurement to the retail consumer, to carry out monitoring research, which is an important component of food security. A systematic review of domestic regulatory documentation for beekeeping products, which needs optimization, is relevant.

**Key words:** organoleptic, physicochemical, sanitary indicators, toxic elements, falsification, quality and safety.