

О. Я. КЛИМ¹, М. І. ВОРОБЕЛЬ¹, кандидати сільськогосподарських наук
Ю. В. КОВАЛЬСЬКИЙ², Й. Ф. РІВІС¹, доктори сільськогосподарських наук
В. В. КАПЛІНСЬКИЙ³, кандидат ветеринарних наук
Р. Л. АНДРОШУЛІК³, аспірант

¹Інститут сільськогосподарства Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Львівського р-ну Львівської обл., 81115,
e-mail: klum-oleg@ukr.net

²Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С. З. Гжицького
вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010

³Інститут біології тварин НААН
вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034

ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ ТА СУЧАСНІ ПІДХОДИ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ БДЖОЛИНОГО ОБНІЖЖЯ

Наведено матеріали аналізу наявних наукових та виробничих даних, які отримали вчені, щодо особливостей біохімічного складу та біологічної цінності бджолиного обніжжя. Проаналізовано та узагальнено результати досліджень, що стосуються ефективності застосування цього продукту бджільництва в живленні бджіл і впливу його на фізіологічні процеси й життєздатність бджолиних сімей та їх продуктивність. Систематизовано дані щодо позитивної дії використання бджолиного обніжжя, як на організм тварин, так і людей.

Бджільництво належить до пріоритетних галузей агропромислового комплексу, оскільки дає можливість забезпечувати щорічні потреби населення високоякісною та екологічно безпечною продукцією – медом, воском, обніжжям, маточним молочком, прополісом та трутневим гомогенатом, а господарства – повноцінним селекційним матеріалом. Також відомі факти про важливість медоносних бджіл у запиленні ентомофільних культур, що тим самим зумовлює підвищення їх урожайності, якості насіння та його схожості. Унікальна цінність продуктів бджільництва полягає у їх рослинно-тваринному походженні, високій поживності, екологічності і профілактично-лікувальних властивостях.

Життєдіяльність бджолиних сімей, зокрема вирощування розплуду, льотно-збиральна продуктивність залежить від надходження у гніздо протеїнових кормів. Забезпечення достатньою кількістю обніжжя впливає не лише на силу бджолиних сімей, а також і на рівень їх медової та воскової продуктивності. Потреба бджіл у протеїні, ліпідах, вітамінах, амінокислотах, мінеральних елементах та інших біологічно активних речовинах безпосередньо залежить від рівня забезпечення їх обніжжям. Цей продукт

© Клим О. Я., Воробель М. І.,
Ковальський Ю. В., Рівіс Й. Ф.,
Каплінський В. В., Андрюшук Р. Л., 2023

бджільництва являє собою біологічний стимулятор фізіологічних процесів організму, є цінним високопоживним продуктом і використовується як харчова добавка медичної галузі. Отже, завдяки своїм фізико-хімічним властивостям обніжжя має достатньо широкий спектр застосування, як у галузі бджільництва, так і гуманній та ветеринарній медицині, фармакології, косметичній та харчовій промисловості.

Ключові слова: медоносні бджоли, обніжжя, перга, біохімічний склад, поживні речовини, профілактика, лікування.

Oleh Klym¹, Mariia Vorobel¹, Yurii Kovalskyi², Yosyp Rivis¹, Vasyl Kaplinskyi³, Ruslan Androshulik³

¹Institute of Agriculture of the Carpathian Region NAAS

²Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv

³Institute of animal biology NAAS

Nutritional value and modern approaches to the usage of the bee pollen

The article provides materials for the analysis of available scientific and production data obtained by the scientists, regarding the peculiarities of the biochemical composition and biological value of the bee pollen. The results of studies related to the effectiveness of the use of this beekeeping product in feeding bees and its impact on the physiological processes and the viability of bee colonies and their productivity have been analyzed and summarized. The data on the positive effect of the bee pollen usage on the body of both animals and humans have been systematized.

Beekeeping is one of the priority branches of the agro-industrial complex, as it makes possible to provide the annual needs of the population with high-quality and ecologically safe products – honey, wax, royal jelly, bee pollen, propolis and drone homogenate, and farms – with full-fledged breeding material. There are also well-known facts about the importance of honey bees in pollination of entomophilous crops, which thereby leads to an increase in their yield, seed quality and germination. The unique value of beekeeping products lies in their plant and animal origin, high nutritional value, environmental friendliness, preventive and curative properties.

The life activity of bee families, in particular the breeding of the brood, flying and gathering productivity depends on the income of protein food in the nest. Providing the necessary amount of honey affects not only the strength of bee colonies, but also the level of their honey and wax productivity. The need of bees for protein, lipids, vitamins, amino acids, mineral elements and other biologically active substances directly depends on the level of their provision with bee pollen. This beekeeping product is a biological stimulator of the body's physiological processes, is a valuable highly nutritious product and is used as a food supplement in the medical field. So, thanks to its physical and chemical properties, bee pollen has a fairly wide range of applications, both in the field of the beekeeping, humane and veterinary medicine, pharmacology, cosmetic and food industry.

Keywords: honey bees, bee pollen, ambrosia, biochemical composition, nutrients, prevention, treatment.

Вступ. Галузь бджільництва забезпечує сільське господарство великою кількістю цінної продукції, зокрема медом, обніжжям, прополісом, пергою, маточним молочком, трутневим гомогенатом [2, 10, 13]. Оригінальність продуктів галузі бджільництва обумовлюється у їх рослинно-тваринним походженням [2, 13]. Відомо, що бджоли виконують три основні функції під час своєї життєдіяльності:

– запилення рослин, одна з основних, що дозволяє підтримувати біологічний баланс планети та сприяє підвищенню врожайності рослин;

– вироблення якісної бджолиної продукції для переробної та харчової промисловості, проведення апітерапії тощо;

– біоіндикації – реагування на погіршення екології навколишнього середовища [2, 4, 7].

В Україні щорічно збільшується кількість бджолиних сімей, що сприяє виробництву високоякісної продукції бджільництва та збільшенню її експорту [2, 10].

Одним із важливих продуктів, який слугує джерелом цінних поживних речовин для життєдіяльності сім'ї медоносних бджіл, є бджолине обніжжя, що утворюється під час збору бджолами пилку різноманітних рослин. Бджоли його формують шляхом склеювання пилку при додаванні нектару рослин і секрету мандибулярних залоз на голі задніх ніг. Цю ділянку ніг прийнято називати «кошичок» [1, 13, 22].

Після надходження обніжжя у гніздо бджоли складають його у воскові комірочки. Внаслідок додавання меду під дією молочної кислоти, в процесі бродіння без доступу кисню, обніжжя перетворюється в новий протеїновий продукт – пергу [2, 13, 14]. Водночас бджолине обніжжя також є джерелом поживних речовин для синтезу маточного молочка. Так, споживаючи обніжжя, бджоли-годувальниці виробляють маточне молочко, яким годують матку, а також вигодовують молодих личинок. Саме завдяки маточному молочку із заплідненого яйця розвивається матка [22].

Бджолине обніжжя – це цінний продукт завдяки унікальному складу компонентів, яких є понад 250, зокрема протеїнів, амінокислот, вуглеводів (переважно фруктози та глюкози), вітамінів, мікро- і макроелементів, ферментів, фенольних сполук тощо [7, 22, 35, 36]. Переважна більшість цих речовин володіють антиоксидантними, імуностимулюючими, радіопротекторними та іншими корисними властивостями [5, 15].

Бджолине обніжжя у своєму складі містить ліпіди (фосфоліпіди, моно- та диацилгліцероли, вільний фітостерол, тригліцероли,

етерифікований фітостерол), які відсутні навіть у меді. Цьому продукту бджільництва характерний високий вміст ліпідів – 3,3–14,0 %, в якому виявлено 11 жирних кислот – моно- і поліненасичених [13, 15].

Протеїни та амінокислоти бджолиного обніжжя в середньому становлять близько 24 %. Вони являють собою протеїновий комплекс, у складі якого є 22 амінокислоти, 8 з яких не синтезуються в організмі – аргінін, гістидин, ізoleyцин, лейцин, гліцин, метіонін, фенілаланін, триптофан [13, 14, 29, 35]. За біологічною цінністю протеїн, що міститься у бджолиному обніжжі, характеризується вищими показниками порівняно з протеїном молока [13].

У бджолиному обніжжі наявний широкий спектр вітамінів, зокрема групи В: В₁ (тіамін), В₂ (рибофлавін), В₅ (нікотинова кислота), В₆ (фолієва кислота), В₈ (пантотенова кислота), а також вітамін С (аскорбінова кислота), D (кальциферол), Е (токоферол), Р₁ (рутин) тощо [5, 12]. Слід зауважити, що вміст вітамінів В₁, В₂ у цьому продукті є вищим порівняно з ягодами та плодами, зеленими овочами [5, 22].

В обніжжі знаходиться до 50 ензимів, такі як: амілаза, інвертаза, фосфатаза, каталаза, пероксидаза, фосфорилаза, трегалаза тощо. Серед багатьох ензимів в обніжжі присутній і високомолекулярний протеїн – лізоцим, який забезпечує антибактеріальний захист бджолиної сім'ї [4, 12].

Склад обніжжя характеризується наявністю таких фенольних сполук: катехіни, флавоноїди, антоціани, лейкоантоціани, аурони, халкони і фенолокислоти [13, 35]. У цьому продукті міститься в середньому 3,5 % мінеральних речовин (макро- і мікроелементи) – Калій, Кальцій, Магній, Ферум, Цинк, Купрум, Кобальт, Фосфор, Марганець, Сульфур, Аргентум, Нікель, Натрій, Хлор тощо [5, 12, 13]. Аналізуючи літературні джерела, слід зауважити, що вміст Феруму в обніжжі вищий у сім разів щодо яловичини. У бджолиному обніжжі міститься удвічі більше Кальцію порівняно з його вмістом у молоці [14].

За даними вітчизняних та зарубіжних вчених, обніжжя відрізняється своїм хімічним складом залежно від періоду його відбору [1, 20]. Так, зокрема, весняне обніжжя містить більшу кількість протеїну, вітамінів групи В тощо і відзначається кращою якістю, ніж в інші періоди сезону, що важливо враховувати для інтенсивного розвитку бджолиних сімей [15, 20, 37]. Зокрема дослідженнями V. Liolios et al. встановлено, що обніжжя, зібране навесні, мало вищий вміст протеїну (20–24,7 %), ніж влітку (15,1–

19,9 %) та восени (19,3–23,1 %) [37]. Слід відзначити, що бджолине обніжжя, яке заготовлено влітку, внаслідок великої кількості ботанічних видів пилку рослин у зборі, характеризується зростанням рівня стеаринової й ліноленої жирних кислот, а також загальним вмістом фітогормонів та фітонцидів, тобто володіє високими антиоксидантними властивостями [19].

Встановлено, що використання монофлорного обніжжя, зібраного з соняшнику звичайного (*Helianthus annuus* L.) наприкінці літнього періоду, блокує розвиток ракових клітин [1]. Також ряд вчених наголошують на тому, що пилкові зерна різних видів рослин різняться формою – округла, циліндрична, дзвоникоподібна, трикутна, щитоподібна, кольором – яскраво-жовтого до чорного та масою – десять або кілька десятків мікрограмів тощо [1, 17, 38].

На основі аналізу наявних наукових джерел слід зазначити, що концентрації жирних кислот, як ненасичених, так і насичених відрізняються за ботанічним походженням рослин. Так, зокрема, бджолине обніжжя з кабачків характеризується високим вмістом пальмітинової (C16:0), стеаринової (C18:0), олеїнової (C18:1), лінолевої (C18:2), ліноленої (C18:3), бегенової (C22:0), лігноцеринової (C24:0) кислот, тоді як у обніжжі, одержаному з люцерни та фініків, наявний високий вміст олеїнової кислоти [31].

Однак, враховуючи комплексний ботанічний та біохімічний склад бджолиного обніжжя, актуальним завданням сучасної науки залишається проведення розширених досліджень із з'ясування його впливу на формування та дозрівання повноцінного корму – перги. Потребують дослідження питання щодо її впливу на фізіологічні процеси в організмі бджіл, продуктивність та якість бджолиної продукції, а також ефективності дії на організм тварин і людини з урахуванням регіональних, кліматичних та екологічних чинників.

Метою роботи є науковий аналіз сучасних даних про склад і спектр використання бджолиного обніжжя, як медоносними бджолами, так і в медичній практиці та харчовій промисловості.

Матеріали і методи. Теоретично-методологічною основою проведеного аналізу слугували дані наукової літератури, періодичних видань, нормативних документів, системні й комплексні підходи щодо значення бджолиного обніжжя. Для опрацювання інформації використано такі методи: емпірико-теоретичні (збір, аналіз і синтез наукової інформації), теоретичні (визначення, опис, інтерпретація) й абстрактно-логічний (логічний підхід до формування висновків і пропозицій) тощо.

Результати та обговорення. Запорукою успішного ведення галузі тваринництва, до якої належить і бджільництво, окрім ефективної технології утримання і розведення, є повноцінна годівля та якість кормів. Однак галузь бджільництва порівняно з іншими має ряд особливостей, які стосуються забезпечення бджолиних сімей кормами, що є одним із найважливіших факторів, який впливає на життєдіяльність бджіл та їхню продукцію. Кормові ресурси для бджіл представлені нектаром і пилом рослин. Ці корми споживають бджоли, а також молоді нелютні бджоли та личинки на окремих стадіях голометаморфозу [2].

Важливість наявності обніжжя для нормального функціонування бджолиної сім'ї важко переоцінити, оскільки без повноцінного корму не може функціонувати будь-який організм. Окрім того, слід зазначити, що антропогенний вплив (постійний відбір пасічниками бджолиної продукції) є одним із важливих технологічних процесів підвищення ефективності роботи бджолиних сімей [17].

Аналіз літературних джерел свідчить, що життєдіяльність бджолиної сім'ї, особливо вирощування розплоду, льотно-збиральна продуктивність, запилення рослин тощо залежить від надходження у гніздо бджолиного обніжжя [10, 23–25]. Від наявності достатньої кількості заготовленого обніжжя залежить, як сила бджолиної сім'ї, так і її медова та воскова продуктивність [10, 11]. Бджоли за рахунок обніжжя задовольняють потребу розплоду у протеїні, ліпідах, вітамінах, амінокислотах, мікроелементах та інших біологічно активних речовинах [32, 37]. Отже, потенціал продуктивності бджолосімей безпосередньо залежить від рівня забезпечення їх обніжжям [16]. Середня бджолина сім'я збирає впродовж року від 15 до 55 кг обніжжя, використовуючи приблизно 20 кг цього унікального корму для вигодовування 150 тис. бджіл [13].

На основі проведеного аналізу наукової літератури встановлено, що бджолина сім'я за відсутності або недостатньої кількості протеїнового корму значно скорочує кількість розплоду та виділення воску, зменшує свою силу й медову продуктивність і запилення ентомофільних культур, а під час зимівлі відбувається значний відхід бджіл і загибель сімей, що обумовлює низьку ефективність їх життєдіяльності та продуктивності [10, 11, 25, 32, 33]. В умовах протеїнового голодування виховання розплоду припиняється, бджоли викидають личинок з комірок [11]. Зокрема, наведене вище підтверджується дослідженням Brodschneider R. et al., які стверджують, що нестача цього протеїнового корму негативно позначається на сезонному нарощуванні медоносних бджіл [23].

Важливим чинником, що впливає на збір медоносними бджолами протейного корму, є наявність матки у бджолосім'ї, оскільки за її відсутності значно сповільнюється, а згодом і повністю припиняється заготівля як обніжжя, так і його переробка, виділення воску й будівництво стільників, збір нектару тощо [11, 16, 28].

Аналіз даних наукової літератури свідчить, що метод відбору бджолиного обніжжя впливає на льотну активність та ріст бджолиних сімей. Так, зокрема, встановлено зменшення кількості запечатаного розплоду за постійного відбору бджолиного обніжжя, упродовж досліду – на 36 сотень комірок у сильній бджолиній сім'ї, на 18,5 – у середній сім'ї і на 60 комірок – у слабкій, тобто зменшується вирошування розплоду бджолиними сім'ями, однак це не спричиняє їх значного ослаблення, окрім сімей зі зниженою життєздатністю. У бджолиних сім'ях, де пилковловлювачі використовували за схемою: три доби ввімкнені, три – вимкнені, збільшувалися показники льотної активності робочих бджіл та кількість запечатаного розплоду [10]. Спостерігаючи за відбором обніжжя пилковловлювачем, встановлено, що його кількість збільшувалася кожного дня, що може теоретично впливати на зростання кількості розплоду, якщо чергувати вмикання та вимикання пилковловлювача, що зумовлене збільшенням зайнятості медоносних бджіл збором квіткового пилку та кількістю запасів перги у вуликах [8]. Також виявлено, що відбір обніжжя впливає не лише на льотну активність бджіл, а й на фізіологічний стан личинок. Зокрема, встановлено позитивний вплив відбирання обніжжя на льотну активність бджіл, тобто найвищою вона є за умов почергового його відбирання [9]. У сім'ях з постійним відбиранням бджолиного обніжжя зменшується площа засіву, а в сім'ях, де відбір чергувався, навпаки, площі засівів збільшувалися [10]. Відбір мав незначний вплив для розвитку личинок на ранніх стадіях. Однак за зростання й досягнення 5-добового віку маса личинок у всіх досліджуваних сім'ях була однаковою. Вчені встановили наслідки незбалансованої дієти як один з основних факторів негативного впливу на фізіологічний стан бджіл, визначивши вміст C, N, S, P, K, Na, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn і Cu в організмі різновікових медоносних бджіл, а також у нектарі та бджолиному обніжжі. Опрацювавши ряд наукової літератури щодо складу бджолиного обніжжя, виявили можливі подальші обмеження у фізіологічному розвитку бджіл, особливо щодо дефіциту Na, S, Cu, P і K, а також Zn та N в обніжжі. Отже, поліфлорність обніжжя є важливою передумовою для нормальної життєдіяльності медоносних сімей. Встановлено, якщо бджолиний пилкок бідний на Na, цей елемент слід доповнювати в раціоні бджіл [26].

На основі проведеного аналізу літературних джерел встановлено, що підгодівля бджіл глюкозо-фруктозним сиропом у весняний період обумовлює підвищення виробництва бджолиного обніжжя на 89,7 % із розрахунку 300 мл на добу впродовж трьох тижнів у період підтримуючого медозбору [11].

Науково обґрунтовано та практично підтверджено у виробничих умовах закономірності впливу протеїнових кормів на продукування воску і фізіолого-біохімічні показники у тканинах медоносних бджіл. Встановлено позитивний вплив підгодівлі бджіл борошном сої у поєднанні з обніжжям у весняно-літній період на збільшення продукування воску, як бджолами української степової, так і карпатської породи, відповідно на 0,22 та 0,19 кг [3, 4].

Доведено, що на тлі дефіциту обніжжя відбувається зменшення азоту в організмі бджіл, що супроводжується зниженням вмісту лізоциму, послаблюються функції воскових залоз та життєздатності особин. Дослідженнями встановлено, що за споживання бджолами одного лише меду вони не будують стільників, а у разі використання як корму бджолиного обніжжя протеїнові речовини використовуються на розвиток воскових залоз. Зокрема, кількість виділеного воску пропорційна надходженню у вулик бджолиного обніжжя. Тому співвідношення обніжжя/віск становить 1:0,57–1,2 за умови забезпечення бджіл якісними вуглеводними кормами [4]. Експериментально підтверджено, що восковидільні залози найбільш розвинені у бджіл, що одержували достатню кількість бджолиного обніжжя, на відміну від особин, що були обмежені у споживанні цього продукту [1, 40].

Аналіз літератури свідчить про позитивну дію на ріст і розвиток бджолиних маток згодовування бджолам разом з цукровим сиропом протеїнової підкормки з бджолиного обніжжя гречки, вміст протеїну в якій становив 22 % [40].

У дослідженнях D. Annoscia et al. встановлено, що бджолине обніжжя дає можливість компенсувати шкідливі наслідки паразитування кліщів, зокрема *Varroa destructor*, що пояснюється високим вмістом у складі цього продукту ліпідних сполук, які відіграють важливу роль у підтримці здоров'я заражених бджіл [29]. Водночас дослідженнями інших вчених встановлено, що поліфлорне бджолине обніжжя ефективно впливає на виживання бджіл, інфікованих паразитом *Nosema ceranae*, що корелювало з активністю фенолоксидази [32].

Літературні дані досліджень вказують на те, що бджолине обніжжя широко використовується не лише для життєдіяльності

бджіл, але і в годівлі тварин. Зокрема, встановлено, що згодовування різних доз бджолиного обніжжя курчатам-бройлерам сприяє зменшенню споживання корму та поліпшенню його конверсії, тим самим підвищуючи їх продуктивність та позитивно впливаючи на показники крові [30]. Вивчаючи вплив бджолиного обніжжя на біохімічні показники крові курчат-бройлерів, одержали дані про значне зниження рівня глюкози в крові, холестерину та кальцію, а також нижчі рівні тригліцеридів, проте вищий вміст натрію хлориду, фосфору та глобулінів у курчат-бройлерів порівняно з контролем, що поліпшує відгодівлю курей [39]. Також встановлено ефективну дію згодовування бджолиного обніжжя на швидкість фізіологічного розвитку кролів та їх продуктивність [27].

Завдяки наявності комплексу різних за хімічною природою біологічно активних речовин бджолине обніжжя є дуже цінним природним продуктом як для здорової, так і хворої людини [12].

Дослідженнями встановлено, що споживання 30 г обніжжя на добу забезпечує потребу організму в протеїні, незамінних амінокислотах, вітамінах та мікроелементах. Білкові сполуки обніжжя внаслідок неправильного зберігання псуються. Водночас на поверхні обніжжя спостерігається розвиток пліснявих грибів, що в подальшому унеможливує його використання. Свіжозібране обніжжя потрібно добре просувати для подальшого зберігання. Можливе його змішування з свіжозібраним медом у темному прохолодному місці [6].

Слід відзначити наукові досягнення Буковинського державного медичного університету (БДМУ) з проведення досліджень лікувальних властивостей бджолиного обніжжя, які було розпочато у 1991 р. Внаслідок експериментів (на клітинному рівні) обґрунтовано разову терапевтичну дозу обніжжя, а також тривалість дії цієї дози (10–12 год), що слугувало підґрунтям для раціонального дозування – дворазового прийому бджолиного обніжжя впродовж доби [18].

Фундаментальними дослідженнями вітчизняних та закордонних вчених доведено, що бджолине обніжжя володіє різнобічною дією на організм: антиоксидантною, імуномодулюючою, антибактеріальною, протигрибовою, противірусною, протипухлинною, інгібіторною, антисклеротичною, антибіотичною та протизапальною [5, 7, 13, 35]. Ці властивості продукції бджільництва забезпечують широкий спектр використання її в медичній практиці з профілактичною та лікувальною метою.

Фізіологічна дія бджолиного обніжжя пояснюється його багатокomпонентним складом. Так, зокрема: наявність вітамінів – С, Е та каротиноїдів обумовлює антиоксидантну дію; ненасичені жирні

кислоти (лінолева, арахідонова та ін.), фосфоліпіди, флавоноїди, комплекс мінеральних речовин і вітамінів тощо – антисклеротичну дію; білкові компоненти – адаптогенну дію; незамінні амінокислоти – анаболічний ефект; структурні компоненти мембрани – ненасичені жирні кислоти і фосфоліпіди – мембраностабілізуючу дію; вітаміни А, В₁, Е, фоліева кислота, які збільшують синтез нуклеїнових кислот, – стимуляцію регенерації; вміст мікроелементів Феруму, Кобальту, Купруму – стимуляцію еритро- і лейкопоезу; рутин та кварцетин поліпшують еластичність кров'яних капілярів та їх проникність; флавоноїди та особливо – антибіотичний фактор у секреті слинних залоз бджіл – антимікробну дію; флавоноїди також чинять помірну антигістамінну, антиоксидантну та детоксикуючу дії. Згідно з низкою досліджень встановлено ефективну дію бджолиного обніжжя на зниження кров'яного тиску, рівня холестерину і тригліцеридів у крові та забезпечення нормалізації кількості ліпідів у крові, пригнічення росту мікроорганізмів грамнегативної групи [5, 7, 12, 13]. Користь цієї протеїнової добавки просто неоціненна за фізичного виснаження організму, для відновлення після затяжних серйозних хвороб та анемії.

Експериментально доведено, що вживання бджолиного обніжжя хворими на синдром короткої кишки і постгастроктомічний синдром із недостатністю маси тіла легкого й середнього ступеня поліпшує статус харчування й показники протеїнового обміну, позитивно впливає на метаболічну активність мікрофлори товстої кишки. Бджолине обніжжя є ефективним і в корекції метаболічного синдрому, забезпечуючи комплексну дію – корекцію дисліпідемії, ожиріння, порушень вуглеводного обміну, артеріальної гіпертензії [7].

Доведено ефективний вплив обніжжя на швидке загоєння ран [21], захист організму від негативного впливу вільних радикалів, що виникають унаслідок променевих реакцій, для лікування злоякісних пухлин у ротовій порожнині після опромінення [12]. Вчені наводять позитивний ефект застосування поєднання обніжжя з іншими продуктами бджільництва на різні форми хвороб бронхо-легеневої системи [5].

Також отримано позитивні результати застосування обніжжя в поєднанні з медом для лікування гіпертонічної хвороби, захворювань нервової та ендокринної систем і дані про сприятливий ефект при нервових розладах: головні болі й збудливість зникають, поліпшуються сон, пам'ять, психічний стан пацієнта. З успіхом застосовують обніжжя в дитячій клініці для лікування колібацильозу, хронічних закрепів, діареї. Автори висловлюються за введення в

комплекс терапії застосування бджолиного обніжжя для широкомасштабного лікування атеросклерозу [12].

У світі відомо про велику кількість препаратів і лікарських форм, у яких використовують продукцію бджільництва, а зокрема бджолине обніжжя, яке за своєю економічністю, доступністю та вмістом біологічно активних компонентів викликає значний практичний інтерес як натуральне сировинне джерело [6, 36]. Тільки в Харківському фармацевтичному університеті нараховують близько 50 ліків [7]. Одним з продуктів, який має широкий спектр лікувальних та профілактичних властивостей, є біологічно активний комплекс “Апітонік” – продукт переробки бджолиного обніжжя за спеціальною технологією, яка дозволяє зберегти біологічну активність та ефективність дії усіх корисних речовин, що знаходяться в ньому. Це достатньо ефективний засіб, який може застосовуватися для профілактики та комплексного лікування тубінфікованих та хворих на туберкульоз. Експериментально доведено, що застосування препарату “Апітонік” дозволяє зменшити витрати на патогенетичне лікування кожного хворого на 40–50 % [1, 7].

Отже, бджолине обніжжя за рахунок широкого спектру дії використовують не тільки як кормову добавку в тваринництві, але і в медичній практиці.

Висновки

1. Опрацювавши низку сучасних літературних джерел та виходячи з власних напрацювань, наукові дослідження щодо використання бджолиного обніжжя бажано спрямувати на поліпшення його біохімічного складу та екологічної чистоти.

2. Оскільки на теперішній час використання бджолиного обніжжя у галузі гуманної та ветеринарної медицини є обмеженим, пропонуємо значно розширити його використання у цих напрямках.

Список використаної літератури

1. Адамчук Л. Класифікаційні ознаки бджолиного обніжжя. *Тваринництво України*. 2013. № 5. С. 16–21.
2. Боярчук С. В. Оптимізація забезпечення кормами бджолиних сімей. *Науковий вісник НУБіП України*. 2015. Вип. 223. С. 57–64.
3. Бугера С. І., Литвиненко О. М., Міщенко О. А. Підгодівля бджіл та її вплив на продукування воску. *Бджільництво України*. 2018. Вип. 3. С. 22–28.
4. Вплив структури гнізда і віку

References

1. Adamchuk L. Classification features of bee pollen. *Tvarynystvo Ukrainy*. 2013. No 5. P. 16–21.
2. Boiarchuk S. V. Optimization of food providing to the bee colonies. *Naukovi visnyk NUBiP Ukrainy*. 2015. Issue 223. P. 57–64.
3. Buhera S. I., Lytvynenko O. M., Mishchenko O. A. Feeding of bees and its influence on the wax production. *Bdzhilnystvo Ukrainy*. 2018. Issue 3. P. 22–28.
4. Influence of nest structure and

- бджолої матки на заготовлю бджолами білкового корму / О. А. Міщенко та ін. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 10 (811). С. 27–32. DOI: 10.31073/agrovvisnyk202010-04.
5. Гуцол Г. В. Якість бджолиного обніжжя (пилку), виробленого бджолами в умовах забруднення медоносних угідь радіонуклідами. *Аграрна наука*. 2019. Вип. 3 (106). С. 128–134.
6. Дейнека С. Пилок як джерело білків та вітамінів. *Український пасічник*. 1997. № 8. С. 30–31.
7. Калініна І. Г., Долгая М. М. Бджолине обніжжя як маркерний показник екологічного стану довкілля. *Біологія та валеологія*. 2015. Вип. 17. С. 123–128.
8. Клим О. Я. Вміст жирних кислот і важких металів в пилку з кульбаби лікарської у різних природно-екологічних зонах Карпатського регіону. *Науково-технічний бюлетень ДНДКІ ветеринарних препаратів та кормових добавок і ІБТ*. 2017. Вип. 18. № 1. С. 55–65.
9. Клим О. Я. Концентрація жирних кислот і важких металів в пилку з яблуні в різних природних зонах Карпатського регіону. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2017. Вип. 61. С. 145–159.
10. Міщенко О. А. Вплив відбору бджолиного обніжжя на розвиток і льотну діяльність бджолиних сімей. *Науковий вісник НУБіП України. Серія «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*. 2015. Вип. 223. С. 143–149.
11. Недашківський В. М., Разанов С. Ф. Вплив весняного поповнення кормових запасів бджолиних сімей на виробництво ними квіткового пилку, перги та гомогенату трутневих личинок. *Вісник ПДАА*. 2020. № 4. С. 157–162.
12. Новгородська Н. В. Молочні продукти на основі продуктів бджільництва. *Danish Scientific Journal*. 2020. № 33. С. 41–48.
13. Проблеми стандартизації бджолиного обніжжя та перги як біологічно активних компонентів / Н. І. Гудзь та ін. *Науковий вісник НУБіП України*. 2015. Вип. 223. С. 96–103.
14. П'ясківський В. М., Вербельчук С. age of the bee queen on provision of protein feed by bees / O. A. Mishchenko et al. *Visnyk ahrramoï nauky*. 2020. No 10 (811). P. 27–32. DOI: 10.31073/agrovvisnyk202010-04.
5. Hutsol H. V. The quality of bee pollen produced by bees in conditions of contamination of honey-bearing lands with radionuclides. *Ahrarna nauka*. 2019. Issue 3 (106). P. 128–134.
6. Deineka S. Pollen as a source of proteins and vitamins. *Ukrainskyi pasichnyk*. 1997. No 8. P. 30–31.
7. Kalinina I. H., Dolhaia M. M. Bee pollen as a marker indicator of ecological environment. *Biolohiia ta valeolohiia*. 2015. Issue 17. P. 123–128.
8. Klym O. Ya. The content of fatty acids and heavy metals in dandelion pollen in different natural and ecological zones of the Carpathian region. *Naukovo-tekhnichnyi biuletyn DNDKI veterynarnykh preparativ ta kormovykh dobavok i IBT*. 2017. Issue 18. No 1. P. 55–65.
9. Klym O. Ya. Concentration of fatty acids and heavy metals in apple pollen in different natural zones of the Carpathian region. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo*. 2017. Issue 61. P. 145–159.
10. Mishchenko O. A. Impact of bee pollen selection on development and flight activity of bee colonies. *Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy. Seriya «Tekhnolohiia vyrobnystva i pererobky produktsii tvarynnystva»*. 2015. Issue 223. P. 143–149.
11. Nedashkivskyi V. M., Razanov S. F. The effect of spring replenishment of food stocks of bee families on their production of flower pollen, ambrosia and homogenate of drone larvae. *Visnyk PDAA*. 2020. No 4. P. 157–162.
12. Novhorodska N. V. Dairy products based on apiculture products. *Danish Scientific Journal*. 2020. No 33. P. 41–48.
13. Problems of standardization of bee pollen and ambrosia as biologically active components / N. I. Hudz et al. *Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy*. 2015. Issue 223. P. 96–103.
14. Piaskivskyi V. M.,

- П., Вербельчук Т. В. Аналіз технологій виробництва перги. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2017. Вип. 26 (1). С. 136–149.
15. Разанов С. Ф., Швець В. В. Концентрація важких металів у квітковому пилку за вапнування кислих ґрунтів. Міжнар. наук.-практ. конф. «*Регіональні геоєкологічні проблеми: сучасний стан та шляхи їх вирішення*» (м. Рівне, 20–22 жовт. 2016). Рівне, 2016. С. 104–106.
16. Сич І. В., Лосєв О. М., Головецький І. І. Особливості виробництва бджолиного обніжжя в умовах Лісостепу України. *Науковий вісник НУБіП України. Серія «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*. 2015. Вип. 223. С. 184–189.
17. Сташенко В. І. Видові особливості хімічного складу бджолиного обніжжя. *Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії: Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини*. 2005. № 12 (37), Ч. 2. С. 64–71.
18. Шаповалов В. П. Вплив препарату “Апітонік” на протеолітичний потенціал і процеси внутрішньосудинної гемокоагуляції у хворих на деструктивний туберкульоз легень. *Укр. мед. альманах*. 2003. Т. 6, № 1. С. 155–158.
19. AL-Kahtani S. N. Fatty Acids and B Vitamins Contents in Honey Bee Collected Pollen in Relation to Botanical Origin. *Scientific Journal of King Faisal University (Basic and Applied Sciences)*. 2017. Vol. 18 (2). P. 41–48.
20. Annual Development Performance of Fixed Honeybee Colonies Linked with Chemical and Mineral Profile of Bee Collected Pollen / E. Topal et al. *Chemistry & Biodiversity*. 2022. Vol. 19 (8). e202200468. DOI: 10.1002/cbdv.20220046.
21. Bee pollen as a promising agent in the burn wounds treatment / P. Olczyk et al. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2016. P. 1–12. DOI: 10.1155/2016/8473937.
22. Bee pollen: chemical composition and therapeutic application / K. Komosinska-Vassev et al. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2015. Vol. 20. P. 1–6. DOI: 10.1155/2015/297425.
- Verbelchuk S. P., Verbelchuk T. V. Analysis of ambrosia production technologies. *Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika*. 2017. Issue 26 (1). P. 136–149.
15. Razanov S. F., Shvets V. V. Concentration of heavy metals in flower pollen during liming of acidic soils. Mizhnar. nauk.-prakt. konf. «*Rehionalni heoekolohichi problemy: suchasnyi stan ta shliakhy yikh vyrishennia*» (m. Rivne, 20–22 zhovt. 2016). Rivne, 2016. P. 104–106.
16. Sych I. V., Losiev O. M., Holovetskyi I. I. Peculiarities of bee pollen production in the conditions of the Ukrainian Forest-Steppe. *Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy. Seriya «Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktii tvarynnytstva»*. 2015. Issue 223. P. 184–189.
17. Stashenko V. I. Specific features of the chemical composition of bee pollen. *Zbirnyk naukovykh prats Kharkivskoi derzhavnoi zooveterynarnoi akademii: Problemy zoonzhenerii ta veterinarynoi medytsyny*. 2005. No 12 (37), P. 2. P. 64–71.
18. Shapovalov V. P. The effect of the drug “Apitonic” on the proteolytic potential and processes of intravascular hemocoagulation in patients with destructive pulmonary tuberculosis. *Ukr. med. almanakh*. 2003. Vol. 6, No 1. P. 155–158.
19. AL-Kahtani S. N. Fatty Acids and B Vitamins Contents in Honey Bee Collected Pollen in Relation to Botanical Origin. *Scientific Journal of King Faisal University (Basic and Applied Sciences)*. 2017. Vol. 18 (2). P. 41–48.
20. Annual Development Performance of Fixed Honeybee Colonies Linked with Chemical and Mineral Profile of Bee Collected Pollen / E. Topal et al. *Chemistry & Biodiversity*. 2022. Vol. 19 (8). e202200468. DOI: 10.1002/cbdv.20220046.
21. Bee pollen as a promising agent in the burn wounds treatment / P. Olczyk et al. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2016. P. 1–12. DOI: 10.1155/2016/8473937.

23. Brodschneider R., Crailsheim K. Nutrition and health in honey bees. *Apidologie*. 2010. Vol. 41 (3). P. 278–294. DOI: 10.1051/apido/2010012.
24. Brood-Rearing Enhancing Potential of Manually Packed Pollen Feeding in Comparison with Pollen and Pollen Supplements in Patty Forms / N. Adgaba et al. *Journal of Apicultural Science*. 2020. Vol. 64 (2). P. 189–198. DOI: 10.2478/ JAS-2020-0023.
25. Campana B. J., Moeller F. E. J. Honey bees: Preference for nutritive value of pollen from five plant sources. *Journal of Economic Entomology*. 1977. Vol. 70 (1). P. 39–41. DOI: 10.1093/jee/70.1.39.
26. Ecological stoichiometry of the honeybee: Pollen diversity and adequate species composition are needed to mitigate limitations imposed on the growth and development of bees by pollen quality / M. Filipiak et al. *PLoS One*. 2017. Vol. 12 (8). e0183236. DOI: 10.1371/journal.pone.0183236.
27. Effect of bee pollen levels on productive, reproductive and blood traits of NZW rabbits / Y. A. Attia et al. *Journal of animal physiology and animal nutrition*. 2011. Vol. 95 (3). P. 294–303.
28. Effects of honey bee (*Apis mellifera* L.) queen insemination volume on worker behavior and physiology / E. L. Nino et al. *Journal of Insect Physiology*. 2012. Vol. 58, Issue 8. P. 1082–1089. DOI: 10.1016/j.jinsphys.2012.04.015.
29. Elucidating the mechanisms underlying the beneficial health effects of dietary pollen on honey bees (*Apis mellifera*) infested by Varroa mite ectoparasites / D. Annoscia et al. *Scientific reports*. 2017. Vol. 7 (1). P. 1–13.
30. Farag S. A., El-Rayes T. K. Effect of Bee-pollen Supplementation on Performance, Carcass Traits and Blood Parameters of Broiler Chickens. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2016. Vol. 11, Issue 3. P. 168–177. DOI: 10.3923/ajava.2016.168.177.
31. Fatty acid composition of vegetable marrows and zucchini leaves / O. O. Iosyppenko et al. *Pharmacia*. 2019. Vol. 66, Issue 4. P. 201–207. DOI: 10.1051/apido/2010012.
22. Bee pollen: chemical composition and therapeutic application / K. Kosmosinska-Vashev et al. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2015. Vol. 20. P. 1–6. DOI: 10.1155/2015/297425.
23. Brodschneider R., Crailsheim K. Nutrition and health in honey bees. *Apidologie*. 2010. Vol. 41 (3). P. 278–294. DOI: 10.1051/apido/2010012.
24. Brood-Rearing Enhancing Potential of Manually Packed Pollen Feeding in Comparison with Pollen and Pollen Supplements in Patty Forms / N. Adgaba et al. *Journal of Apicultural Science*. 2020. Vol. 64 (2). P. 189–198. DOI: 10.2478/ JAS-2020-0023.
25. Campana B. J., Moeller F. E. J. Honey bees: Preference for nutritive value of pollen from five plant sources. *Journal of Economic Entomology*. 1977. Vol. 70 (1). P. 39–41. DOI: 10.1093/jee/70.1.39.
26. Ecological stoichiometry of the honeybee: Pollen diversity and adequate species composition are needed to mitigate limitations imposed on the growth and development of bees by pollen quality / M. Filipiak et al. *PLoS One*. 2017. Vol. 12 (8). e0183236. DOI: 10.1371/journal.pone.0183236.
27. Effect of bee pollen levels on productive, reproductive and blood traits of NZW rabbits / Y. A. Attia et al. *Journal of animal physiology and animal nutrition*. 2011. Vol. 95 (3). P. 294–303.
28. Effects of honey bee (*Apis mellifera* L.) queen insemination volume on worker behavior and physiology / E. L. Nino et al. *Journal of Insect Physiology*. 2012. Vol. 58, Issue 8. P. 1082–1089. DOI: 10.1016/j.jinsphys.2012.04.015.
29. Elucidating the mechanisms underlying the beneficial health effects of dietary pollen on honey bees (*Apis mellifera*) infested by Varroa mite ectoparasites / D. Annoscia et al. *Scientific reports*. 2017. Vol. 7 (1). P. 1–13.
30. Farag S. A., El-Rayes T. K. Effect of Bee-pollen Supplementation on Performance, Carcass Traits and Blood Parameters of Broiler Chickens. *Asian Journal of Animal and Veterinary*

- 10.3897/pharmacia.66.e37893.
32. Influence of pollen nutrition on honey bee health: do pollen quality and diversity matter / D. Pasquale et al. *PLoS One*. 2013. Vol. 8 (8). e72016. DOI: 10.1371/journal.pone.0072016.
33. Keller I., Fluri P., Imdorf A. Pollen nutrition and colony development in honey bees: part 1. *Bee world*. 2005. Vol. 86 (1). P. 3–10.
34. Kisił D., Fotina T. Definition of efficiency therapeutic and preventive measures against infectious diseases of bees when installing in a nest of bees frames contaminated with american foul brood pathogen (*Bacillus larvae*). *Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series «Veterinary Medicine»*. 2020. Vol. 1 (48). P. 32–36.
35. Nesrin E. B. Vitamin, mineral, polyphenol, amino acid profile of bee pollen from *Rhododendron ponticum* (source of “mad honey”): nutritional and palynological approach. *Journal of Food Measurement and Characterization*. 2021. Vol. 15 (3). P. 2659–2666.
36. Pollen and bee bread as new health-oriented products: A review / M. Kieliszek et al. *Trends in Food Science & Technology*. 2018. Vol. 71. P. 170–180. DOI: 10.1016/j.tifs.2017.10.021.
37. Ranking pollen from bee plants according to their protein contribution to honey bees / V. Liolios et al. *Journal of Apicultural Research*. 2016. Vol. 54. P. 1–11. DOI: 10.1080/00218839.2016.1173353.
38. Sivaram P. Pollen morphology of selected bee forage plants. *Global Journal of Bio-Science and Biotechnology*. 2013. Vol. 2 (01). P. 82–90.
39. The effects of propolis and bee pollen supplementation on biochemical blood parameters of broilers / I. Klaric et al. *Acta Veterinaria*. 2018. Vol. 68 (2). P. 190–200. DOI: 10.2478/acve-2018-0017.
40. The influence of feed quality on the development and productivity of bee queens / B. Guttyj et al. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series «Agricultural sciences»*. 2021. Vol. 23 (95). P. 71–75.
- Advances*. 2016. Vol. 11, Issue 3. P. 168–177. DOI: 10.3923/ajava.2016.168.177.
31. Fatty acid composition of vegetable marrows and zucchini leaves / O. O. Iosypenko et al. *Pharmacia*. 2019. Vol. 66, Issue 4. P. 201–207. DOI: 10.3897/pharmacia.66.e37893.
32. Influence of pollen nutrition on honey bee health: do pollen quality and diversity matter / D. Pasquale et al. *PLoS One*. 2013. Vol. 8 (8). e72016. DOI: 10.1371/journal.pone.0072016.
33. Keller I., Fluri P., Imdorf A. Pollen nutrition and colony development in honey bees: part 1. *Bee world*. 2005. Vol. 86 (1). P. 3–10.
34. Kisił D., Fotina T. Definition of efficiency therapeutic and preventive measures against infectious diseases of bees when installing in a nest of bees frames contaminated with american foul brood pathogen (*Bacillus larvae*). *Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series «Veterinary Medicine»*. 2020. Vol. 1 (48). P. 32–36.
35. Nesrin E. B. Vitamin, mineral, polyphenol, amino acid profile of bee pollen from *Rhododendron ponticum* (source of “mad honey”): nutritional and palynological approach. *Journal of Food Measurement and Characterization*. 2021. Vol. 15 (3). P. 2659–2666.
36. Pollen and bee bread as new health-oriented products: A review / M. Kieliszek et al. *Trends in Food Science & Technology*. 2018. Vol. 71. P. 170–180. DOI: 10.1016/j.tifs.2017.10.021.
37. Ranking pollen from bee plants according to their protein contribution to honey bees / V. Liolios et al. *Journal of Apicultural Research*. 2016. Vol. 54. P. 1–11. DOI: 10.1080/00218839.2016.1173353.
38. Sivaram P. Pollen morphology of selected bee forage plants. *Global Journal of Bio-Science and Biotechnology*. 2013. Vol. 2 (01). P. 82–90.
39. The effects of propolis and bee pollen supplementation on biochemical blood parameters of broilers / I. Klaric et al. *Acta Veterinaria*. 2018. Vol. 68 (2). P. 190–200. DOI: 10.2478/acve-2018-0017.

40. The influence of feed quality on the development and productivity of bee queens / B. Gutyj et al. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: «Agricultural sciences»*. 2021. Vol. 23 (95). P. 71–75.

Отримано 30 листопада 2022 р.
Погоджено до друку 2 січня 2023 р.