

УДК 638.1:591.133

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.143.2.28>

ВПЛИВ ПРОБІОТИЧНИХ СТИМУЛЮЮЧИХ ПІДГОДІВЕЛЬ НА ФІЗІОЛОГІЧНИЙ СТАН І ЗИМОСТІЙКІСТЬ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ

Скрипник С.В. – аспірант кафедри технології виробництва та переробки продукції тваринництва,
Вінницький національний аграрний університет
orcid.org/0000-0003-4333-7255

У післямедозбірний період організація підготовчих заходів до зимівлі бджолиних сімей ґрунтується на принципах раціональної годівлі, контролю фізіологічного стану бджіл та застосуванні профілактичних заходів проти захворювань, що можуть ускладнити перебіг зимового періоду. Комплексне застосування цих заходів сприяє формуванню сильних, життєздатних і стійких до стресових факторів сімей, здатних без ускладнень пройти зимівлю та забезпечити ефективний старт весняного розвитку. У статті наведено результати дослідження впливу пробіотичних добавок у складі стимулюючих підгодівель на фізіологічний стан бджолиних сімей в осінній період та під час зимівлі. У всіх групах виявлено природне зниження сили бджолиних сімей восени, однак у дослідних групах, де застосовували пробіотики веталайф та біосевен, цей процес відбувався повільніше. Відбулося загальне зниження сили бджолиних сімей на 5,1–6,4% менше, ніж у контролі. Особливо вираженим був позитивний вплив пробіотиків на кількість вищупаного розплоду. На кінець жовтня кількість запечатаного розплоду у групі з біосевен перевищувала контроль на 59,6–41,4% відповідно. Встановлено, що підгодівлі з пробіотиками сприяють формуванню сильнішого зимового клубу завдяки збільшенню кількості молодих бджіл. Упродовж зимового періоду дослідні групи бджолиних сімей мали нижчі витрати кормів. Споживання кормів було меншим, порівняно з контролем, на 12,3% у групі, де бджолам згодовували пробіотик веталайф, та на 17,7% у третій дослідній групі з біосевен. Також спостерігалось зменшення кількості підмору бджіл (на 27,6% і 37,6%), покращення фізіологічного стану (менша маса ректуму на 14,1–15,1%) та зниження частки калових мас. У контрольній групі спостерігались ознаки опроношеності, тоді як у дослідних вони були відсутні. Отримані результати свідчать про доцільність використання пробіотиків у підгодівлях для покращення підготовки бджіл до зимівлі, підвищення зимостійкості та збереження фізіологічного благополуччя бджолиних сімей. Найбільш виражений позитивний ефект показав пробіотик біосевен, що підтверджує доцільність використання його для осінньої підгодівлі з метою покращення зимостійкості та загального стану бджолиних сімей.

Ключові слова: бджоли, підгодівля, пробіотик, корми, сила сімей, розплід, зимівля.

Skrypnyk S.V. Influence of probiotic stimulating feeds on the physiological state and winter hardness of bee families

In the post-honey collection period, the organization of preparatory measures for the wintering of bee colonies is based on the principles of rational feeding, control of the physiological state of bees and the use of preventive measures against diseases that can complicate the course of the winter period. The complex application of these measures contributes to the formation of strong, viable and stress-resistant colonies that are able to go through winter without complications and ensure an effective start to spring development. The article presents the results of a study of the effect of probiotic additives in the composition of stimulating top dressings on the physiological state of bee colonies in the autumn period and during wintering. In all groups, a natural decrease in the strength of bee colonies was found in the autumn, however, in the experimental groups where probiotics Wetalife and Bioseven were used, this process occurred more slowly. There was a general decrease in the strength of bee colonies by 5.1–6.4% less than in the control. The positive effect of probiotics on the number of brood reared was particularly pronounced. At the end of October, the number of sealed brood in the bioseven group exceeded the control by 59.6–41.4%, respectively. It was found that feeding with probiotics contributes to the formation

of a stronger winter club due to an increase in the number of young bees. During the winter period, the experimental groups of bee colonies had lower feed consumption. Feed consumption was lower, compared to the control, by 12.3% in the group where the bees were fed the probiotic Wetalife, and by 17.7% in the third experimental group with bioseven. There was also a decrease in the number of bee deaths (by 27.6% and 37.6%), an improvement in the physiological condition (less rectal mass by 14.1–15.1%) and a decrease in the proportion of fecal masses. Signs of overwintering were observed in the control group, while they were absent in the experimental ones. The results obtained indicate the feasibility of using probiotics in top dressing to improve the preparation of bees for wintering, increase winter hardiness and maintain the physiological well-being of bee colonies. The most pronounced positive effect was shown by the probiotic bioseven, which confirms the feasibility of using it for autumn top dressing to improve winter hardiness and the general condition of bee colonies.

Key words: *bees, top dressing, probiotic, feed, colony strength, brood, wintering.*

Постановка проблеми. У сучасних умовах розвитку аграрного сектору особливої актуальності набувають питання підвищення ефективності та стабільності бджільництва як важливої складової галузі сільського господарства. Зростаючі потреби в запиленні сільськогосподарських культур, а також попит на продукти бджільництва зумовлюють необхідність збереження, збільшення чисельності та продуктивності бджолиних сімей. Одним із пріоритетних напрямів забезпечення стабільного розвитку галузі є впровадження науково обґрунтованих методів годівлі бджіл, спрямованих на підтримку їхнього фізіологічного стану, зміцнення імунітету та зниження впливу несприятливих факторів довкілля [3].

Протягом останніх десятиліть підвищена смертність бджолиних сімей стала серйозною проблемою, що впливає на бджільництво в усьому світі. У 2024 році в Україні рівень смертності бджолиних сімей досяг суттєво вищого показника порівняно з попередніми роками і становив 20–25% [5]. Такий різкий ріст загибелі бджолиних сімей свідчить про погіршення умов утримання медоносних бджіл та є тривожним сигналом для галузі бджільництва. Основним чинником підвищеної смертності вважаються несприятливі погодні умови, які спостерігалися навесні та влітку 2024 року. Аномальні температурні коливання, тривалі періоди посухи, а також зменшення кількості опадів негативно вплинули на розвиток медоносної флори. Як наслідок, відбулося істотне скорочення площ з квітучими нектароносами, що значно обмежило медоносну базу для бджолиних сімей у період активного розвитку та збору нектару.

Склад і кількість поживних речовин, що надходять до організму медоносних бджіл, є критичними факторами, які визначають тривалість їхнього життя та загальний стан бджолиних сімей [15]. Згідно з даними дослідження Şahin et al. [32], медоносні ресурси протягом року зазнають значного скорочення внаслідок сезонних та кліматичних змін. Цей дефіцит природної флори безпосередньо впливає на репродуктивну здатність бджолиних маток, знижуючи рівень відкладання ними яєць та, як наслідок, чисельність бджолиних сімей.

Останніми десятиліттями в Україні суттєво зросли масштаби землекористування. Одним із можливих чинників такої динаміки є зростаюча інтенсифікація міжнародної торгівлі сільськогосподарською продукцією. У цьому контексті особливу стурбованість викликає поширення монокультур у сільськогосподарському виробництві, що, згідно з низкою досліджень, має негативний вплив на стан бджолиних сімей [8].

Завдяки значним площам посівів соняшнику частка соняшникового меду у загальному виробництві меду в Україні змінюється щороку, але залишається ключовим фактором рентабельності пасік [11]. За рахунок соняшнику пасічники

мають змогу наростити обсяг виробництва меду, щоб компенсувати відсутність акацієвого та липового меду, які не вдається зібрати через несприятливі погодні умови [2]. У середньому соняшниковий мед становить 48–50% загального обсягу меду, що є свідченням важливості соняшникових медозборів для українського бджільництва [30]. Найкраще використовують медозбір із соняшнику бджоли української степової породи, забезпечуючи високу продуктивність пасіки та стійкість бджолиних сімей до кліматичних викликів.

Хоча медозбір із соняшнику є одним із найважливіших, але й водночас найнапруженіших етапів у сезоні пасічника. Цей період характеризується інтенсивною роботою бджолиних сімей. Соняшник забезпечує високий вихід нектару впродовж відносно короткого часу і це вимагає максимальної мобілізації бджолиних ресурсів. Під час масового цвітіння цієї культури бджоли активно працюють найчастіше при високих температурах та обмеженій вологості повітря. Тому у період після цвітіння соняшнику спостерігається послаблення бджолиних сімей і це обумовлює необхідність запровадження ефективних підходів до підготовки бджіл з метою підготовки до зимового періоду.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Одноманітне харчування, притаманне монокультурним агроecosystemам, розглядається як один із ключових факторів стресу для медоносних бджіл. Відомо, що бджоли мають високу залежність від біохімічного складу й різноманітності нектаро- та пилокосної флори, оскільки саме різноманіття квіткових ресурсів забезпечує їх необхідними поживними речовинами. Зниження доступності якісних кормових ресурсів спричинює порушення в харчуванні бджіл, зменшення продуктивності маток, зниження темпів вирощування розплоду, ослаблення імунітету та підвищену вразливість до хвороб [9]. Усі ці фактори в сукупності призводять до високої смертності бджіл і личинок, що, у свою чергу, негативно позначається на загальному стані бджолиних сімей наприкінці сезону. Така динаміка вказує на необхідність впровадження адаптивних заходів з підтримки життєздатності бджолиних сімей, зокрема, вдосконалення підходів до підготовки.

Повноцінне білкове живлення є необхідною умовою для забезпечення активного росту бджолої сім'ї. Основним джерелом білка для бджіл є пилок, який містить незамінні амінокислоти, ліпіди, вітаміни та мікроелементи [9]. Ці компоненти критично важливі для розвитку личинок, синтезу білків гемолімфи, нормального функціонування імунної системи, а також для підтримання фізіологічного балансу дорослих особин [19]. У зв'язку з цим зменшення доступності пилокосних культур в умовах інтенсивного землеробства може мати суттєві негативні наслідки для загальної продуктивності й життєздатності бджолиних сімей. Обмежене харчування спричиняє зниження виживаності личинок, що проявляється у підвищеній смертності на ранніх стадіях розвитку. Крім того, дефіцит поживних речовин робить бджіл більш вразливими до патогенів та може спричинити їх втрату [36]. Коливання в якісному складі харчування личинок через різноманітність джерел надходження кормів також можуть впливати на метаболічну активність дорослих бджіл, що, у свою чергу, позначається на їх льотній активності [35]. Це має суттєве значення для формування достатніх запасів перги й нектару, необхідних для вирощування розплоду, та забезпечення виживання бджолиних сімей у зимовий період [19].

Додаткова підготовка є поширеною практикою серед пасічників з метою підтримання життєздатності бджолиних сімей за умов дефіциту природних джерел

корму [35]. За обмеженого надходження природного нектару особливо важливо забезпечити бджолині сім'ї додатковим джерелом білкового живлення. Paray et al. [27] вивчали ефективність додавання бджолиного обніжжя з використанням знежиреного молока та соєвого борошна. Дослідження, проведені Agrawal et al. [13], підтверджують доцільність використання для підгодівлі бджіл дріжджів та сухого знежиреного молока.

Доведено також, що сильні сім'ї здатні вирощувати більший обсяг розплоду та виробляти більше меду порівняно зі слабшими сім'ями [8]. Сила бджолиної сім'ї, як зазначають Chaand et al. [20], прямо корелює з рівнем накопичених кормових запасів (перги, нектару та меду) у бджолиному гнізді. Результати роботи Sihag and Kaur [33] підтверджують позитивну залежність між кількістю запасів кормових ресурсів та рівнем вирощування розплоду й загальною силою сім'ї.

Незважаючи на високу поживну цінність пилку як джерела білка для медоносних бджіл (*Apis mellifera*), особливості фізіології їхньої травної системи обмежують ефективність його використання. Крім того, активність протеолітичних ферментів у середній кишці бджіл є обмеженою, що знижує ефективність перетравлення білків [24]. Ці обмеження у перетравленні білкових компонентів пилку впливають на загальний білковий баланс бджолиної сім'ї, особливо в періоди підвищеної потреби в білках, такі як вирощування розплоду або підготовка до зимівлі [18].

У зв'язку з цим, впровадження біологічно активних кормових добавок, зокрема пробіотиків, у практику підгодівлі бджіл набуває особливого значення. Пробіотики можуть покращити мікробіоту кишечника бджіл, оптимізуючи її кількісний та якісний склад, що сприяє кращому перетравленню кормів, підвищує засвоєння поживних речовин та зміцнює імунну відповідь організму [29, 34]. Застосування пробіотичних препаратів у технологіях підгодівлі бджіл дозволяє підвищити загальний стан бджолиних сімей, покращити темпи розвитку розплоду, зменшити рівень смертності бджіл, особливо під час зимівлі [10].

Особливий науковий інтерес викликає включення пробіотиків до складу стимулюючих підгодівель для медоносних бджіл в осінній період. Однією з ключових переваг таких добавок є їх здатність підвищувати інфекційну резистентність організму бджіл, активізувати імунологічні та фізіологічні функції сім'ї, не спричиняючи при цьому звикання чи негативних наслідків, пов'язаних із накопиченням патогенної мікрофлори та токсичних речовин [23]. На відміну від деяких хімічних препаратів, пробіотики не порушують мікробіологічну рівновагу кишківника і не залишають небезпечних залишкових речовин у продуктах бджільництва, що є особливо важливим для забезпечення безпечної та якісної продукції [26].

Особливої уваги заслуговують результати досліджень, присвячені використанню різних штамів мікроорганізмів у складі пробіотичних добавок для медоносних бджіл, зокрема виду *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecium*, а також дріжджі роду *Saccharomyces* [4, 31]. Ці мікроорганізми мають високу метаболічну активність, здатність до продукування ферментів, вітамінів, антимікробних речовин і біологічно активних метаболітів, позитивно впливаючи на мікробіоту кишківника бджіл [17]. Завдяки цьому вони також сприяють покращенню засвоєння поживних речовин, зміцненню імунної системи, стимуляції росту, підвищенню резистентності до патогенів та зниженню токсичності певних пестицидів [21].

Більшість дослідників дотримуються думки, що найбільш ефективними є пробіотики, до складу яких входять живі культури біфідобактерій та молочнокислих

бактерій, зокрема лактобактерій. Саме ці групи мікроорганізмів відіграють важливу роль у формуванні збалансованої мікробіоти, підтримці травної функції та загального фізіологічного гомеостазу бджолої сім'ї [14]. Застосування таких пробіотичних препаратів є перспективним напрямом у підвищенні стійкості бджіл до стресових факторів довкілля та зменшенні втрат бджолиних сімей у період зимівлі [25, 28].

Організація підготовчих заходів у післямедозбірний період ґрунтується на принципах годівлі, контролю за станом сім'ї, а також застосуванні профілактичних засобів щодо хвороб, що можуть ускладнити зимівлю. Такий комплексний підхід дозволяє сформувати життєздатні, продуктивні сім'ї, які здатні витримати сезонний стрес під час зимівлі і активно включитися в роботу навесні [6, 7, 12].

Після завершення основного медозбору із соняшника починається важливий етап в утриманні бджіл – це осіння підготовка бджолиних сімей до зимівлі. Одним із важливих завдань цього періоду є забезпечення нарощування значної маси робочих бджіл осінньої генерації. Саме від якісної підготовки бджолиних сімей восени значною мірою залежить їх успішна зимівля. Цей період відзначається зниженням медозбору, виснаженням медоносної бази та зменшенням активності бджіл. Тому важливо своєчасно впроваджувати ефективні заходи щодо стимуляції відкладання маткою яєць через проведення підгодівлі бджіл цукровим сиропом. Стимуляція росту і розвитку бджіл осіннього покоління забезпечує накопичення в жировому тілі запасних поживних речовин [8].

Проте, практика використання пробіотичних добавок у підгодівлі бджіл залишається недостатньо поширеною, а інформації щодо їх впливу на продуктивність сімей досить мало.

Метою дослідження є оцінка ефективності різних пробіотичних добавок щодо покращення продуктивних показників медоносних бджіл в осінній період та забезпечення їхньої зимостійкості.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводилися на бджолиних сім'ях української степової породи бджіл на пасіці Чернятинського фахового коледжу Вінницького національного аграрного університету. Для цього за принципом груп-аналогів сформували 3 групи сімей, по 10 у кожній. При формуванні груп враховували силу бджолиних сімей, кількість корму та запечатаного розплоду у стільниках, вік матки [1]. Утримання та догляд за бджолиними сім'ями були однаковими. Після відкачування меду із соняшника зі стельових годівниць проводили стимулюючу підгодівлю бджіл з 10 серпня по 3 вересня. Кожна бджолина сім'я отримала 6 л підгодівельної суміші по 1,5 л за одну підгодівлю. Бджоли контрольної групи отримували чистий цукровий сироп (1:1.5), другої дослідної – цукровий сироп + 2 г веталайф на 1 л сиропу, третьої дослідної – цукровий сироп + 2 г біосевену на 1 л сиропу.

Через кожних 12 днів вивчали вплив підгодівель на ріст та розвиток бджолиних сімей. Визначали кількість запечатаного розплоду за допомогою рамки-сітки, з величиною квадратів 5 x 5 см. У кожному квадраті вміщалося 100 личинок робочих бджіл. Силу бджолиних сімей визначали за кількістю вуличок (міжрамковий простір, вкритий бджолами) у гнізді [1].

У ході дослідження оцінку витрати корму бджолиними сім'ями протягом зимового періоду здійснювали шляхом зважування медових стільників восени (перед зимівлею) та навесні після першого очисного обльоту бджіл. Різниця між масою кормових запасів на початку і в кінці зимівлі визначалася як кількість спожитого

корму. Подальший перерахунок витрат здійснювали у розрахунку на одну вуличку бджіл та на сім'ю загалом.

Зважування стільників проводили після попереднього видалення бджіл. За наявності на стільниках розплоду для визначення маси корму застосовували спеціальну рамку-сітку з розрахунком, що кожен квадрат містить приблизно 45 г запечатаного меду. Додатково для обліку витрат корму використовували контрольні ваги, на які встановлювали вулики з бджолами. Зважування проводили на початку та в кінці зимівлі.

Оцінку калового навантаження задньої кишки бджіл проводили за загальноприйнятною методикою. Відбір проб здійснювали тричі з інтервалом 30 днів. Із кожної сім'ї відбирали по 40 робочих бджіл. Задні кишки бджіл препарували, після чого зважували їх на лабораторній вазі Axis AD 500. Отримані дані використовували для обрахунку середнього калового навантаження. Визначення маси кишкового вмісту проводили з інтервалом у 30 діб протягом усього періоду зимівлі.

Відхід бджіл у зимовий період оцінювали за масою підмору. Для цього збирали загиблих бджіл із дна вулика. Після завершення зимового періоду підмор висували та зважували для визначення масових втрат бджіл протягом зимівлі.

Опроношеність визначали під час проведення весняної ревізії за п'ятибальною системою: 1 бал – немає слідів проносу; 2 бали – слабкий пронос, за наявності не більше 10 проносних плям на 2 стільниках та чистих інших; 3 бали – середній пронос (10–30 плям на кожному стільнику); 4 бали – сильний пронос, коли кількість плям кожному стільнику від 30 до 100; 5 балів – дуже сильний пронос, кількість плям на кожному стільнику більше 100.

Виклад основного матеріалу. Після проведених підгодівель з додаванням пробіотиків проводили спостереження за підготовкою бджіл до зимівлі за даними контрольних обліків сили і кількості запечатаного розплоду. У всіх групах сила бджолиних сімей протягом осіннього періоду поступово зменшувалася, але з різною інтенсивністю.

Встановлено, що в усіх досліджуваних групах протягом осіннього періоду (вересень–жовтень) спостерігалось поступове зниження сили бджолиних сімей. Така динаміка є фізіологічно зумовленою та відповідає сезонному біоритму розвитку медоносної бджоли, що полягає у скороченні кількості розплоду та чисельності робочих бджіл перед зимівлею. Водночас слід зазначити, що інтенсивність цього зменшення була різною у контрольній та дослідних групах.

У контрольній групі спостерігалось інтенсивніше зниження сили сімей. Натомість у дослідних групах, які отримували пробіотичну підгодівлю, зменшення сили сімей відбувалося повільніше. Особливо помітним було збільшення кількості запечатаного розплоду в дослідних групах, що є важливим у формуванні зимового клубу з молодих, життєздатних бджіл.

Пробіотики сприяли уповільненню зменшення сили сімей восени. На початку спостереження сила бджолиних сімей була приблизно однакова у всіх групах: 7,5–7,6 вуличок. Надалі в усіх групах спостерігалось поступове зниження сили сімей. Однак, починаючи з 20 вересня, між групами прослідковується помітна різниця. У контрольній групі сила бджолиних сімей знижується швидше, тоді як у дослідних групах вона залишається вищою на 4,9% в групі ($p < 0,05$) за згодкування пробіотика веталайф та на 6,5% ($p < 0,01$) – у групі з біосевен. У контрольній групі сила сімей зменшилася майже на 20%, тоді як у другій дослідній – на 14,6%, третій дослідній – на 13,3% (табл. 1).

Таблиця 1

**Вплив стимулюючих підгодівель з пробіотиками
на осінній розвиток бджолиних сімей**

Дата обліку	Група					
	1-контрольна		2-дослідна		3-дослідна	
	сила сім'ї, вуличок	кількість розплоду, квадратів	сила сім'ї, вуличок	кількість розплоду, квадратів	сила сім'ї, вуличок	кількість розплоду, квадратів
15.08	7,6±0,04	105,5±1,21	7,5±0,07	104,4±0,65	7,5±0,09	103,4±0,44
27.08	7,4±0,04	54,1±0,91	7,3±0,05	53,5±0,64	7,3±0,08	53,8±0,52
08.09	7,2±0,03	32,8±0,52	7,2±0,05	35,1±0,45*	7,2±0,07	33,2±0,44
20.09	6,9±0,05	14,2±0,34	7,1±0,04*	14,7±0,26	7,1±0,06*	17,2±0,41**
02.10	6,6±0,05	5,2±0,15	6,8±0,03*	6,1±0,12**	6,9±0,05**	8,3±0,17***
14.10	6,2±0,04	2,9±0,13	6,6±0,02***	3,1±0,10	6,8±0,05***	4,1±0,11***
26.10	6,1±0,03	-	6,4±0,02***	-	6,5±0,03***	-

У період із 15.08 по 14.10 в усіх групах спостерігалось зменшення площі вирощеного розплоду. На початку спостереження значення були високими (103,4–105,5 квадрата), а в наступні місяці різко зменшилася. Уже у другій половині дослідження виявлено, що група з пробіотиком біосевен вирощувала більшу кількість розплоду в кінці активного сезону (8,3±0,17 квадрата 02.10 та 4,1±0,11 – 14.10), порівняно з контролем, відповідно на 59,6% ($p<0,001$) та на 41,4% ($p<0,001$). У групі, де бджолам у складі стимулюючої підгодівлі згодували пробіотик веталайф, вирощеного розплоду було дещо менше порівняно з групою з біосевен, але більше, ніж у контролі.

Отримані результати підтверджують доцільність застосування пробіотичних добавок при стимулюючій підгодівлі в осінній період у технології підготовки бджолиних сімей до зимівлі для підвищення зимостійкості. На початку зимівлі, у жовтні, бджолині сім'ї контрольної групи споживали найбільшу кількість кормів, мінімальну – у третій дослідній. У листопаді витрата кормів у бджолиних сім'ях контрольної та дослідних груп зменшилася та коливалася в межах від 0,69 до 0,72 кг. У грудні витрати корму збільшилися в контрольній та дослідних групах (табл. 2).

У процесі зимівлі в січні і, особливо, в лютому в сім'ях витрати корму ще більше збільшуються. Порівняно з початковим терміном спостережень (жовтень) до березня рівень витрати корму збільшився в контрольній групі на 62,1%, у другій дослідній групі – на 46,5% ($p<0,001$), третій дослідній групі – 42,7% ($p<0,001$). Упродовж зимівлі загальні витрати корму у контрольній групі були найбільшими (5,35 кг), а використання пробіотичних препаратів дозволило знизити споживання корму на 12,3% ($p<0,001$) у другій дослідній групі та на 17,7% ($p<0,001$) – у третій дослідній групі, порівняно з контролем. Зменшення кормових витрат, ймовірно, зумовлено поліпшенням обмінних процесів в організмі бджіл під дією пробіотичних компонентів, що підтверджується іншими дослідженнями, які вказують на здатність пробіотиків стабілізувати кишкову мікрофлору [26].

Коригувальні підгодівлі з пробіотиками вплинули і на збереження маси бджолиних сімей, яка була краща у дослідних групах. Втрата маси бджіл у групі, де використовували у складі стимулюючої підгодівлі веталайф, була меншою на

27,6% ($p < 0,01$), з біосевен – на 37,6% ($p < 0,001$). Група бджолиних сімей з біосевен мала найменше підмору бджіл під час зимівлі. Зменшення кількості підмору є важливим індикатором благополучної зимівлі та меншого фізіологічного виснаження бджіл, а менше підмору у дослідних групах підтверджує захисну дію пробіотиків на імунну систему бджіл.

Таблиця 2

**Витрати корму та результати зимівлі бджолиних сімей
за стимулюючої підгодівлі з пробіотиками**

Дата	Група		
	1-контрольна	2-дослідна	3-дослідна
30.11	0,87 ± 0,034	0,86±0,027	0,82±0,023
30.12	0,72 ± 0,029	0,70±0,031	0,69±0,017
30.01	1,05 ±0,026	0,85±0,044*	0,80±0,029***
28.02	1,30 ±0,031	1,02±0,028***	0,92±0,021***
30.03	1,41 ±0,033	1,26±0,027*	1,17±0,025**
Разом	5,35	4,69	4,40
Маса сім'ї восени, г	2273±4,3	2274±5,2	2271±3,1
Маса сім'ї навесні, г	2132±4,9	2172±5,7**	2183±6,2***
Опроношеність, балів	1	-	-
Підмор бджіл, г	141	102	88

У контрольній групі було зафіксовано ознаки опроношеності на рівні 1 бала, тоді як у дослідних групах вони були відсутні. Це свідчить про позитивний вплив пробіотиків на стан шлунково-кишкового тракту бджіл.

У дослідженні було проаналізовано динаміку фізіологічних показників бджіл протягом зимового періоду. Основна увага приділялася середній масі робочої бджоли, масі ректуму та відсотковому вмісту калових мас. На початку січня маса бджоли в усіх групах була приблизно однаковою і становила в межах 110–111 мг. До кінця лютого у контрольній групі вона зросла до 125,5 мг, у другій дослідній групі – до 120,4 мг, у третій групі – до 119,2 мг. Хоча бджоли контрольної групи мали більшу масу, але це не свідчить про кращий фізіологічний стан, оскільки зростання маси супроводжувалося надмірним накопиченням екскрементів (табл. 3).

У контрольній групі частка калових мас у масі бджоли зросла з 26,1% до 35,4% упродовж дослідження (рис. 1). Натомість у дослідних групах цей показник на кінець лютого був нижчим – 31,7–31,8%, що на 3,3–3,4% менше.

Збільшення маси ректуму було найбільш вираженим у контрольній групі – з 29,1 мг на початку січня до 44,5 мг наприкінці лютого. У дослідних групах цей показник був значно нижчим: 38,2 мг – у другій (менше на 14,1% при $p < 0,001$) та 37,8 мг – у третій, що менше на 15,1% ($p < 0,001$) порівняно з контролем. Отримані дані вказують на ефективніше перетравлення корму при застосуванні пробіотиків та зниження ризику розвитку опроношеності.

Незважаючи на трохи меншу масу бджіл у дослідних групах, нижча маса ректуму та зменшення відсотку калових мас свідчать про кращий їх фізіологічний стан. Отримані дані узгоджуються з висновками інших дослідників [16, 22], які вказують на важливу роль симбіотичної мікрофлори у підтриманні здоров'я бджіл.

Таблиця 3

Зміни фізіологічних показників робочих бджіл під час зимівлі

Показник	Дата обліку		
	04.01.2023	30.01.2023	28.02.2023
1-контрольна			
Середня маса робочої бджоли, мг	111,4 ± 0,33	122,7 ± 0,34	125,5 ± 0,35
Маса ректуму, мг	29,1 ± 0,31	34,5 ± 0,24	44,5 ± 0,47
Вміст калових мас від маси бджоли, %	26,1 ± 0,22	28,1 ± 0,22	35,4 ± 0,29
2-дослідна			
Середня маса робочої бджоли, мг	110,2 ± 0,37	117,3 ± 0,42***	120,4 ± 0,32***
Маса ректуму, мг	25,4 ± 0,23***	26,9 ± 0,47***	38,2 ± 0,28***
Вміст калових мас від маси бджоли, %	23,1 ± 0,21*	22,9 ± 0,35***	31,7 ± 0,22***
3-дослідна			
Середня маса робочої бджоли, мг	110,7 ± 0,29	117,3 ± 0,58***	118,8 ± 0,78***
Маса ректуму, мг	26,0 ± 0,16***	26,7 ± 0,64***	37,8 ± 0,27***
Вміст калових мас від маси бджоли, %	23,5 ± 0,15	22,8 ± 0,51***	31,8 ± 0,35***

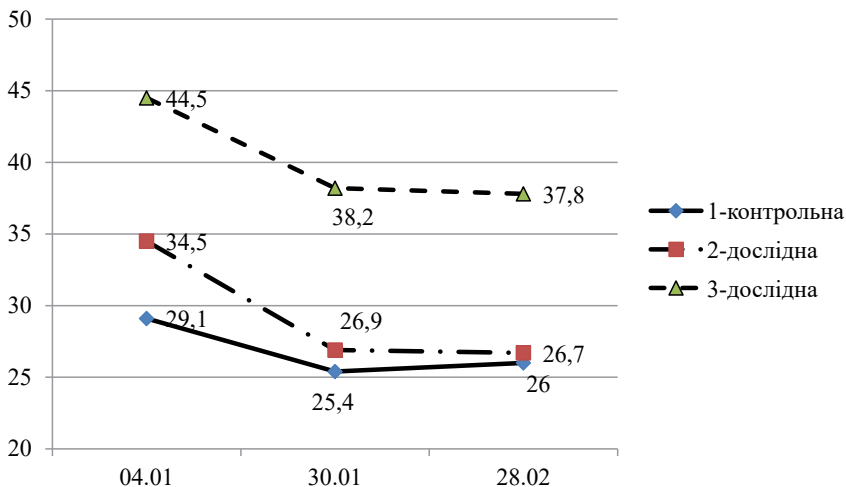


Рис. 1. Динаміка зміни калового навантаження прямої кишки бджіл залежно від пробіотика у складі підгодівельної суміші

Висновки. У дослідних групах з додаванням пробіотиків у стимулюючих підгодівлях в осінній період (веталайф і біосевен) зменшення сили бджолиних сімей відбувалося повільніше, ніж у контролі. Найменше зниження сили зафіксовано у групі з пробіотиком біосевен – на 13,3% проти 20% у контролі.

Кількість вирощеного розплоду в дослідних групах, особливо з біосевен, у кінці активного сезону була суттєво вищою (на 41,4–59,6% більше), що сприяло формуванню сильнішого зимового клубу з молодих бджіл.

Під час зимівлі витрати корму були на 12,3% менше у групі з веталайф і на 17,8% – з біосевен.

Збереження маси бджолиних сімей краща у дослідній групі з біосевен, де спостерігалось на 37,6% менше підмору, ніж у контролі, що свідчить про менше фізіологічне виснаження бджіл.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Броварський В.Д., Бриндза Ян, Отченашко В.В. Методика дослідної справи у бджільництві. Видавничий дім «Винниченко», 2017. 166 с.
2. Гаврилюк А. Частка соняшникового меду цього року буде більшою, ніж зазвичай. <https://agrotimes.ua/agromarket/chastka-sonyashnykovogo-medu-czogo-roku-bude-bilshoyu-nizh-zazvyhaj/>
3. Голубенко Т.Л., Разанова О.П., Капріца В.О. Ефективність мінерально-вітамінної добавки у розвитку бджолиних сімей восени та їх підготовці до зимівлі. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2024. № 139. Ч. 1. С. 182–189. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.139.1.24>
4. Коцюмбас І.Я., Жила М.І., Шкіль М.І. Пробиотики – необхідна складова при сучасних технологіях вирощування тварин. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. 2013. Т. 15. № 3(2). С. 174–181.
5. Матяш Т. Смертність бджіл в Україні у 2024 році становила 20–25%, – Інститут бджільництва. https://lb.ua/society/2025/01/06/653971_smernist_bdzhil_ukraini_2024_rotsi.html
6. Прудніков В.Г. Ефективність різних способів підготовки бджолиних сімей до зимівлі. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2017. Вип. 271. С. 244–248.
7. Разанов О.С. Вплив періоду підгодовлі бджіл цукровим сиропом у разі формування кормових запасів на зимовий період на силу бджолиних сімей та виробництво продукції бджільництва. *Бджільництво України*. 2025. Вип. 12. С. 83–88. DOI: [10.32782/beekeepingjournal.2024.12.11](https://doi.org/10.32782/beekeepingjournal.2024.12.11)
8. Разанова О.П., Голубенко Т.Л., Скоромна О.І. Шляхи підвищення конкурентоспроможності галузі бджільництва у контексті євроінтеграційних процесів : монографія. Видавництво: ТОВ «Друк», 2023. 279 с.
9. Разанова О.П., Скоромна О.І. Технологія виробництва продукції бджільництва: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Вінниця, 2020. 408 с.
10. Разанова О.П., Шульга Ю.І., Салюк О.О. Продуктивність бджолиних сімей у період підготовки до головного медозбору за впливу пробіотика. *Вісник Сумського національного аграрного університету (Тваринництво)*. 2022. Вип. 2 (49). С. 61–67. DOI: [10.32845/bsnau.lvst.2022.2.9](https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.2.9)
11. Сидякіна О.В., Гамаюнова В.В. Сучасний стан та перспективи виробництва насіння соняшнику. *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 131. С. 196–204. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.131.25>
12. Шамро М.О., Шамро Л.П., Соловійова Т.М. Вплив способів створення запасів корму на вирощування бджіл у період осінньої ротації їх генерацій. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2015. № 3. С. 70–72.
13. Agrawal R., Bansal A., Saini A.S., Raj A., Kumar A., Saini S. Bee nutrition and artificial food. *The Pharmaceutical Innovation Journal*. 2023. Vol. 12 (6). № 1635–41.
14. Alberoni D., Gaggia F., Baffoni L., Di Gioia D. Characterization and potential probiotic evaluation of lactic acid bacteria from bees. *Annals of Microbiology*. 2016. Vol. 66(3). P. 751–761. <https://doi.org/10.1007/s13213-015-1154-2>

15. Amro A., Younis M., Ghania A. Physiological Effects of Some Pollen Substitutes Diets on Caged Honey Bee Workers (*Apis mellifera* L.). *International Journal of Environmental*. 2020. Vol. 9(1). P. 87–99. DOI:10.3126/ije.v9i1.27589
16. Anderson K.E., Maes, P. Social microbiota and social gland gene expression of worker honey bees by age and climate. *Scientific Reports*. 2022. Vol. 12. № 10690. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-14442-0>
17. Audisio M.C. Gram-positive bacteria with probiotic potential for the *Apis mellifera* L. honey bee: the experience in the northwest of Argentina. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. 2017. Vol. 9. P. 22–31. <https://doi.org/10.1007/s12602-016-9224-1>
18. Aylanc V., Falcão S.I., Vilas-Boas M. Bee pollen and bee bread nutritional potential: Chemical composition and macronutrient digestibility under in vitro gastrointestinal system. *Food Chemistry*. 2023. Vol. 413. № 135597. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.135597>
19. Bryś M.S., Strachecka A. The Key Role of Amino Acids in Pollen Quality and Honey Bee Physiology – A Review. *Molecules* 2024. Vol. 29(11). № 2605. <https://doi.org/10.3390/molecules29112605>
20. Chaand D., Sharma D., Ganai S.A., Norboo T., Sharma S. Effect of colony strength on colony build up and foraging activity of *Apis mellifera* L. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 2017. Vol. 5(6). P. 1369–73.
21. Du Rand E.E., Stutzer Ch., Human H., Pirk Ch.W.W., Nicolson S.W. Antibiotic treatment impairs protein digestion in the honeybee, *Apis mellifera*. *Apidologie*. 2020. Vol. 51. P. 94–106. DOI: 10.1007/s13592-019-00718-4
22. Engel Ph., Bartlett K.D., Moran N.A. The Bacterium *Frischella perrara* Causes Scab Formation in the Gut of its Honeybee Host. *mBio*. 2015. Vol. 6. № 3. № e00193-15. doi: 10.1128/mBio.00193-15
23. Kwong W.K., Moran N.A. Gut microbial communities of social bees. *Nature Reviews Microbiology*. 2016. Vol. 14(6). P. 374–384. <https://doi.org/10.1038/nrmicro.2016.43>
24. Li Xin-Meng, Wang Ying, Lei Li, Zhang Ge, Xu Bao-Hua. Effects of Three Different Bee Pollen on Digestion, Immunity, Antioxidant Capacity, and Gut Microbes in *Apis mellifera*. *Insects*. 2025. Vol. 16(5). № 505. <https://doi.org/10.3390/insects16050505>
25. Mishukovskaya G., Giniyatullin M., Khabirov A., Khaziahmetov F., Naurazbaeva A., Tuktarov V. Effect of Probiotic Feed Additives on Honeybee Colonies Overwintering. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*. 2020. Vol. 15(4). P. 284–290. DOI:10.3844/ajavsp.2020.284.290
26. Motta E.V.S., Moran N.A. The honeybee microbiota and its impact on health and disease. *Nature Reviews Microbiology*. 2023. Vol. 22(3). P. 122–137. doi: 10.1038/s41579-023-00990-3
27. Paray B.A., Kumari I., Hajam Y.A., Sharma B., Kumar R., Albeshr M.F., Farah M.A., Khan J.M. Honeybee nutrition and pollen substitutes: A review. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 2021. Vol. 28(1). № 1167–76. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.11.053>
28. Ptaszyńska A.A., Borsuk G., Zdybicka-Barabas A., Cytryńska M., Małek W. Are commercial probiotics and prebiotics effective in the treatment and prevention of honeybee nosemosis C? *Parasitology Research*. 2016. Vol. 115. P. 397–406. <https://doi.org/10.1007/s00436-015-4750-6>
29. Raymann K., Shaffer Z., Moran N.A. Antibiotic exposure perturbs the gut microbiota and elevates mortality in honeybees. *PLoS Biology*. 2017. Vol. 15(3). № e2001861. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2001861>
30. Rodriguez S. How Ukraine's Sunflower, Honey Production Are Intertwined. Czapp.com. 2023. URL: <https://www.czapp.com/analyst-insights/how-ukraines-sunflower-honey-production-are-intertwined/>

31. Sabaté D.C., Cruz M.S., Benítez-Ahrendts M.R., Audisio M.C. Beneficial effects of *Bacillus subtilis* subsp. *subtilis* Mori2, a honey-associated strain, on honeybee colony performance. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. 2012. Vol. 4. P. 39–46. DOI: 10.1007/s12602-011-9089-0
32. Şahin M., Topal E., Ozsoy N.E.A. İklim Değişikliğinin Meyvecilik ve Arıcılık Üzerine Etkileri (The Effects of Climate Change on Fruit Growing and Beekeeping) İklim Değişikliğinin Meyvecilik ve Arıcılık Üzerine Etkileri. *Journal of Anatolian Natural Sciences*. 2015. Vol. 6(2). P. 147–54.
33. Sihag R.C., Kaur G. Patterns of short and long-term responses of honey bee (*Apis mellifera* L.) colony to changes in its internal environment. *Journal of Ecology and The Natural Environment*. 2018. Vol. 10(6). P. 108–28. DOI:10.5897/JENE2017.0679
34. Tarpay D.R., Mattila H.R., Newton I.L. G. Development of the honey bee gut microbiome throughout the queen-rearing process. *Applied and Environmental Microbiology*. 2015. Vol. 81(9). P. 3182–3191. <https://doi.org/10.1128/AEM.00307-15>
35. Topal E., Mărgăoan R., Bay V., Takma Ç., Yücel B., Oskay D., Düz G., Acar S., Kösoğlu M. The Effect of Supplementary Feeding with Different Pollens in Autumn on Colony Development under Natural Environment and In Vitro Lifespan of Honey Bees. *Insects*. 2022. Vol. 13(7). № 588. doi: 10.3390/insects13070588
36. Topal E., Yücel B., Tunca R.İ., Kosoğlu M. Effect of Feeding Honey Bees on Colony Dynamics. *Journal of Integrated Science and Technology*. 2019. Vol. 9(6). P. 2398–2408. DOI: 10.21597/jist.532124
-