

РЕЗУЛЬТАТИ МОНІТОРИНГУ ВТРАТ БДЖОЛИНИХ КОЛОНІЙ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВІЙНИ ПІСЛЯ ЗИМІВЛІ 2022 – 2023 РОКІВ

М. М. ФЕДОРЯК*¹, О. О. ШКРОБАНЕЦЬ¹, Л. І. ТИМОЧКО¹,
Т. В. ФИЛИПЧУК¹, А. В. ЖУК¹, О. Ф. ДЕЛІ², С. С. ПОДОБІВСЬКИЙ³,
В. Г. МИКОЛАЙЧУК⁴, У. В. ЛЕГЕТА¹, О. Д. ЗАРОЧЕНЦЕВА¹,
Н. І. ГАВРИЛЕЦЬ⁵, Г. М. МЕЛЬНИЧЕНКО⁶, В. В. ДЖОС¹

¹Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
вул. Коцюбинського, 2, м. Чернівці, Україна 58012
e-mail: m.fedoriak@chnu.edu.ua

²Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
вул. Дворянська, 2, м. Одеса, Україна 65082

³ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України»
майдан Волі, 1, м. Тернопіль, Україна 46001

⁴Миколаївський національний аграрний університет
вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, Україна 54020

⁵Придністровська дослідна станція садівництва Інституту садівництва НААН України
Сторожинецький район, Чернівецька область, село Годилів,
вул. Яблунівська, будинок 1, Україна 59052

⁶Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
76018, м. Івано-Франківськ, вул. Шевченка, 57

Втрати колоній західної медоносної бджоли (*Apis mellifera* L.) – явище глобального масштабу із серйозними екологічними та економічними наслідками, причини якого все ще залишаються відкритим для досліджень питанням (Insolia et al., 2022). Мета роботи: оцінка втрат бджолиних колоній після зимівлі 2022-2023 рр. в Україні за умов воєнного стану у розрізі щорічного міжнародного моніторингу під егідою організації COLOSS. Дослідження проводили за протоколом асоціації COLOSS, уніфікованим для усіх країн-учасниць моніторингу. Опитуванням охоплено всі фізико-географічні зони України, крім Кримських гір. Наведено підсумки узагальнення даних 751 валідного протоколу.

Усереднений показник загальних втрат бджолиних колоній після зимівлі 2022-2023 рр. в Україні становив 10,8 %, незначно перевищуючи минулорічний (після зимівлі 2021-2022 рр. – 8,9 %). При цьому, рівень загибелі колоній (6,55 %) зріс майже вдвічі порівняно із зимівлею 2021-2022 рр. (3,72 %), втрати через фатальні проблеми з матками (3,07 %) практично відповідали минулорічним (після зимівлі 2021-2022 рр. – 3,07 %), а втрати через негативні природні явища (1,27 %) знизилися більш, ніж у 1,5 рази (після зимівлі 2021-2022 рр. – 2,08 %). Найвищий показник загальних втрат бджолиних колоній відмічено у степовій зоні (17,0 %), достовірно нижчі втрати виявлено в зоні Українських Карпат (7,3 %), зоні мішаних (8,6 %) та широколистяних (9,0 %) лісів. Співвідношення складових загальних втрат у різних фізико-географічних зонах узгоджувалося із загальноукраїнською тенденцією: мертві/зниклі колонії (4,19 % – 10,13 %), нерозв'язні проблеми з матками (2,16 % – 5,24 %), втрати через негативні природні явища (0,74 % – 1,85 %). Серед характеристик загіблених колоній респонденти найчастіше зазначали ознаки голодної смерті (19 %) та загибелі бджіл за невідомих для пасічника «симптомів» (17,8 %), найрідше ж вказували на зникнення бджіл (9,1 %) та мертвих бджіл у вулику за наявності їжі (10,4 %).

Понад 12 % аналізованих бджологосподарств розташовані на території, де відчувається вплив воєнних дій, частина з них зазнали руйнувань як безпосередньо пасік (2,4 %), так і окремого обладнання, приміщень, тощо (0,1 % – 0,5 %). Вкотре підтверджено обернену залежність між розміром бджолярського господарства та рівнем загальних втрат. Тоді як кореляції між втратами колоній та міграційним бджільництвом не виявлено. 76,4 % респондентів моніторили свої пасіки щодо наявності кліща *Varroa*, обробку від варроозу проводили 97,5 % опитаних. 19,6 % респондентів лікували свої колонії без попереднього моніторингу рівня закліщованості. Серед акарицидних засобів найбільш вживаними в Україні залишаються препарати на основі

амітразу: обкурювання чи аерозолі (32,2%), в пластинах (21,7%). Видалення трутневого розплоду здійснювали 22,9 % опитаних бджолярів. Зростає популярність застосування народних методів (10,4 % цього року, 2,18 % перед зимівлею 2020-2021 рр., 3,60 % – перед зимівлею 2019-2020 рр.).

Ключові слова: *Apis mellifera*, втрати колоній, моніторинг, смертність, бджільництво, варооз

Вступ. Запилювачі – невід’ємний фактор успішного розмноження рослин, здоров’я екосистем та сільськогосподарського виробництва. Близько 78 % видів рослин помірних і понад 90 % видів рослин тропічних широт залежать від запилення тваринами (Ollerton et al., 2011). Ефективне запилення – передумова для підвищення врожайності і покращення якості плодів, горіхів, олії тощо. Крім того, процес запилення надає ряд послуг екосистемам, зокрема сприяє збагаченню біорізноманіття та збільшенню виробництва їжі без загрози довкіллю. Згідно з ринковими цінами, запилення тваринами покращує світовий урожай додатково на 235 – 577 мільярдів доларів США щорічно, і ця вартість, ймовірно, зростатиме, а найбільші економічні вигоди спостерігаються у Середземномор’ї, Південній та Східній Азії та Європі. При цьому суттєвого зростання набуває попит на послуги із запилення. Основними запилювачами рослин є бджоли. Західна медоносна бджола (*Apis mellifera* L.) – основний вид, відповідальний за запилення бджолами в усьому світі, забезпечуючи майже такі ж економічні вигоди, як і всі види диких бджіл разом узяті (Kleijn et al., 2015; Khalifa et al., 2021). Багато країн світу, особливо в північній півкулі, для комерційного запилення певних сільськогосподарських культур покладаються на *A. mellifera* через легкість транспортування, велику чисельність та високий рівень одомашнення цього виду (Hristov et al., 2021; Iwasaki & Hogendoorn, 2021). Крім провідної ролі у процесі запилення *A. mellifera* виробляє низку продуктів бджільництва: мед, пилок, маточне молочко, прополіс, які високо цінуються за свої смакові якості та корисні властивості.

Однак щороку впродовж кількох останніх десятиріч спостерігаються масштабні втрати колоній західної медоносної бджоли, яких все більше зазнає Європа, Азія та Північна Америка. Науковці з усього світу активно досліджують причини цього загрозливого явища. Наразі серед найбільш релевантних чинників, що поодиночі чи разом спричиняють втрати бджолиних колоній, називають навантаження паразитами та патогенами, наслідки урбанізації та інтенсивне сільське господарство, а також – екологічні стресори, такі як вплив агрохімікатів і нові захворювання. Крім того, збільшення частоти та інтенсивності екстремальних погодних явищ,

пов’язаних зі зміною клімату, також, ймовірно, матиме негативний вплив на низку видів запилювачів зараз і в майбутньому (Hristov et al., 2021; Iwasak and Hogendoorn, 2021).

Втрати колоній медоносних бджіл відрізняються залежно від часу та регіону, однак найскладнішим періодом для виживання колонії в умовах помірних широт вважається зима.

На теренах України бджільництво – одна з історично розвинених галузей господарювання. Щороку в Україні виробляються великі обсяги меду різноманітного флористичного походження. Так, за даними ІТС TradeMap, у 2021 році Україна експортувала 61,2 тис. тонн меду загальною вартістю 144,9 млн дол. Таким чином, посівши п’яте місце за обсягами продажів цього продукту за кордон після Китаю (145,9 тис. тонн), Індії (70,5 тис. тонн), Аргентини (63,9 тис. тонн) та В’єтнаму (61,3 тис. тонн) (Економічна правда ...). Однак, незважаючи на сприятливі кліматичні умови та багатовіковий досвід практики бджільництва, Україна, як і в більшість країн світу, щороку зазнає значних втрат бджолиних колоній після зимівлі.

Щорічний всесвітній моніторинг втрат бджолиних колоній після зимівлі, що проводиться Міжнародною некомерційною науковою організацією COLOSS, дає можливість не лише прослідкувати динаміку цих втрат у часі, але й прояснити ймовірні причини в межах окремого регіону та на глобальному рівні. Безсумнівно, це дослідження є найбільшим у світі опитуванням із використанням стандартизованих даних про втрати колоній медоносних бджіл, де бджолярі беруть участь як волонтери, щоб допомогти науці. Наразі міжнародний моніторинг збирає інформацію про понад 700 000 колоній від ~28 000 бджолярів у 35 країнах (Brodtschneider & Gray, 2021). У даному повідомленні наведені результати дев’ятого року моніторингу втрат бджолиних колоній після зимівлі в Україні, проведеного під егідою асоціації COLOSS.

Мета роботи – оцінка втрат бджолиних колоній після зимівлі 2022-2023 рр. в Україні у розрізі міжнародного моніторингу, координованого організацією COLOSS, за умов воєнного стану.

Матеріали та методи. Матеріалом для досліджень традиційно слугувати дані анкетування практикуючих бджолярів із різних регіонів України. Респонденти проходили

анкетування в онлайн форматі (на основі платформи LimeSurvey) шляхом письмового заповнення анкет або ж надавали відповіді на запитання організаторам моніторингу в телефонному режимі.

Розповсюдження та збір анкет проводили співробітники та студенти кафедри екології та біомоніторингу, кафедри молекулярної генетики та біотехнології Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, а також члени громадської організації АВПБ «Буковинський бджоляр», регіональних осередків Спільки пасічників України, наукові співробітники та викладачі ВНЗ України.

Загалом було опитано майже 800 бджолярів з усіх адміністративних областей України (за

винятком Кримського півострова), відповідно дослідженнями охоплено всі фізико-кліматичні зони України, крім Кримських гір. Після перевірки отриманих протоколів на достовірність даних та дублювання валідними визнано 751 анкету. У такий спосіб найбільш повно дослідженням охоплено Захід та Північний Захід України (рис. 1). Зокрема, із Чернівецької області отримано 130 анкет, з Івано-Франківської – 127, Вінницької – 68, Волинської – 54 та Тернопільської – 46. Умови війни суттєво ускладнювали охоплення великої кількості респондентів, проте вдалося отримати відповіді навіть від бджолярів із тимчасово окупованих територій України.

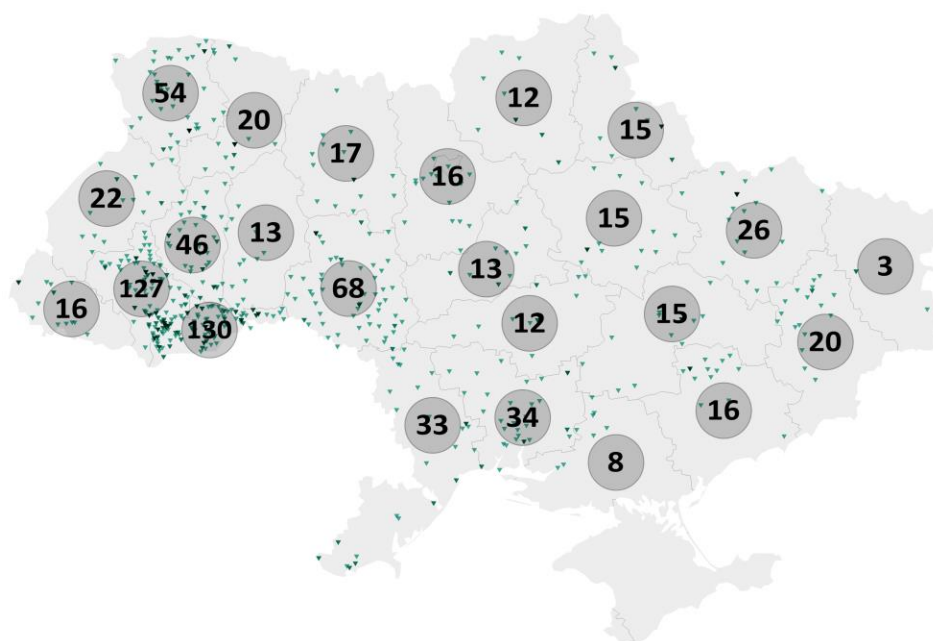


Рис. 1. Кількісний розподіл респондентів моніторингу втрат бджолиних колоній в Україні після зимівлі 2022–2023 рр. за адміністративними областями

Fig. 1. Distribution of beekeepers surveyed after the winter of 2022-2023 by administrative regions

Статистичний аналіз отриманого масиву даних проводили з використанням методу довірчих інтервалів (95 % confidence interval CI). Традиційно притримувалися районування згідно з Національним атласом України (Національний атлас України, 2007).

Результати та обговорення. У результаті опрацювання первинних даних, отриманих із протоколів респондентів, встановлено, що восени 2022 року опитані пасічники сумарно утримували 48696 бджолиних колоній. Тоді як станом на весну 2023 року кількість продуктивних сімей становила 43462. Отже

показник загальних втрат бджолиних колоній після зимівлі 2022 – 2023 рр. в Україні становив 10,8 % (рис. 2) (5234 бджолині колонії), що лише дещо вище за аналогічний показник минулого року (8,9 %) (Fedoriak and Shkrobanets, 2022).

Структура втрат незмінна: основну частину від загальних втрат складають бджолині колонії, які загинули (або зникли) під час зимівлі – 6,6 %. Показник втрат через фатальні проблеми із матками становив 2,9 %, найменше ж колоній було втрачено через негативні природні явища – 1,3 %. Різниця між зазначеними показниками підтверджена статистично (95 % CI). Варто відмітити, що оцінка пасічниками втрат колоній

через фатальні проблеми з матками за аналізовану зимівлю практично збігається із минулорічною (3,07 %), тоді як показник загибелі бджолиних колоній зріс майже вдвічі порівняно із зимівлею 2021-2022 рр. (3,72 %), а втрати через негативні природні явища, навпаки,

– знизилися більш, ніж у 1,5 рази (після зимівлі 2021-2022 – 2,08 %).

За результатами багаторічного міжнародного моніторингу типовий рівень зимових втрат становить близько 16 %, із значними коливаннями між країнами (Gray et al., 2019; 2020).

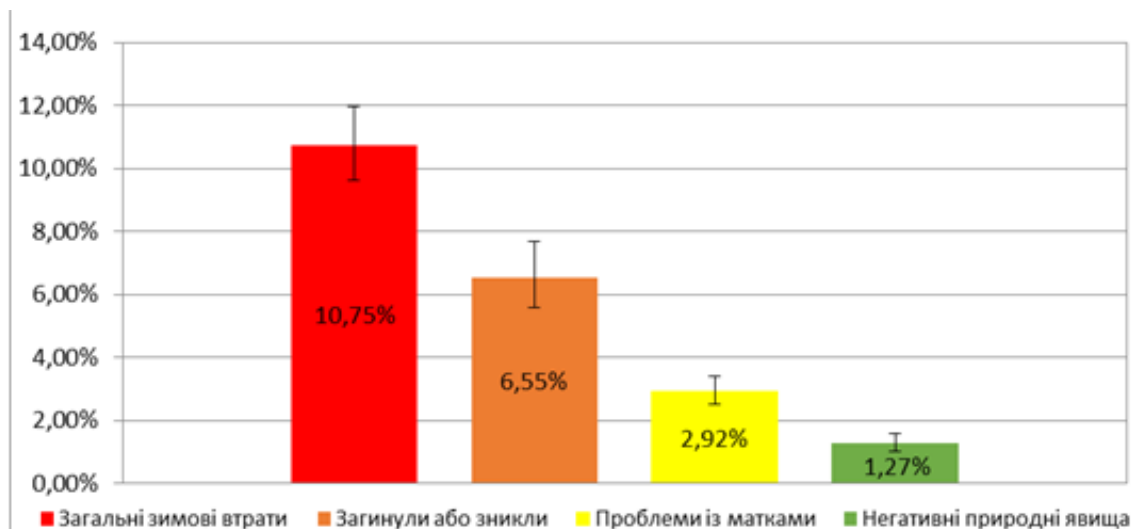


Рис. 2. Загальні втрати бджолиних колоній в Україні після зимівлі 2022-2023 рр. та їх складові

Fig. 2. The overall losses of bee colonies in Ukraine following the 2022-2023 wintering season, along with their components

Зазвичай 4 – 5% цих втрат пов’язано із нерозв’язними проблемами з матками, тоді як більшу частину (близько 10 %) становлять мертві або зниклі колонії (порожні вулики). Дуже невелика частка втрат (зазвичай 1 – 2%) – це колонії, втрачені через стихійні лиха різного роду: повінь, пожежу, шторм та ін. (Brodschneider & Gray, 2021). Таким чином, структура втрат в Україні відповідає світовій тенденції, а показник загальних втрат суттєво нижчий усередненого значення.

Для порівняння зазначимо, що деякі країни повідомили про значно вищі показники смертності. Так, згідно наявних відомостей показник смертності бджолиних колоній після зимівлі 2022-2023 у Болгарії становить 29,66% (Коев & Petrova, 2023).

З огляду на значну площу території України та її розташування у різних фізико-географічних зонах, відмінних за фізико-кліматичними особливостями та флористичним різноманіттям, видається доцільним аналіз загальних втрат та їх окремих складових у кожній із зон. Показано, що співвідношення складових загальних втрат відповідає загальноукраїнській тенденції, проте показники загальних втрат бджолиних колоній після зимівлі 2022-2023 рр. за фізико-географічними зонами України суттєво

відрізнялися (рис. 3). Так, на пасіках степової зони згаданий показник виявився 17,0 %, достовірно перевищуючи загальні втрати у обох лісових зонах та Українських Карпатах. Істотно нижчих загальних втрат бджолиних колоній зазнали пасіки із зони Українських Карпат (7,3 %), а також зони мішаних (8,6 %) та широколистяних лісів (9 %). При цьому, у всіх фізико-географічних зонах, як і в Україні загалом, основну частку втрат складають мертві/зниклі колонії (4,19 % – 10,13 %), дещо меншу – нерозв’язні проблеми з матками (2,16 % – 5,24 %), найменше ж втрат зазначалося через негативні природні явища (0,74 % – 1,85 %).

З огляду на те, що щорічно основну частку від загальних зимових втрат складають загиблі або зниклі колонії, респондентів просили зазначити ознаки, якими характеризувалися такі бджолині колонії. Так згідно із результатами (рис. 4), наші респонденти найчастіше відмічали ознаки голодної смерті (19 %) та загибелі бджіл за невідомих для пасічника «симптомів» (17,8 %). Найрідше вказували на зникнення бджіл (9,1 %) та мертвих бджіл у вулику за наявності їжі (10,4 %). Не надали відповіді на дане запитання 27,9 % бджолярів, оскільки воно не входило до обов’язкових.

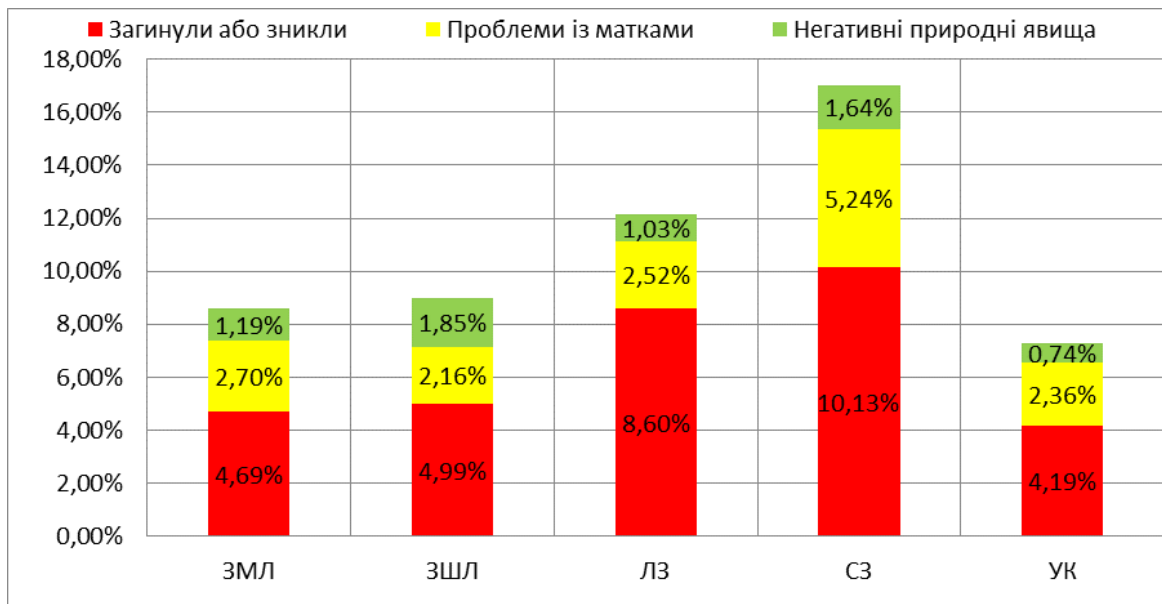


Рис. 3. Загальні зимові втрати бджолиних колоній після зимівлі 2022-2023 рр. та їх складові за фізико-географічними зонами України*

Fig. 3. The overall honey bee colony winter losses of 2022-2023 and their components by physiographic zones of Ukraine*

Примітка: * – ЗМЛ – зона мішаних лісів; ЗШЛ – зона широколистяних лісів; ЛЗ – лісостепова зона; СЗ – степова зона; УК – Українські Карпати

Note* – ЗМЛ - mixed forests zone; ЗШЛ - broad-leaved forests zone; ЛЗ - forest-steppe zone; СЗ – steppe zone; УК – Ukrainian Carpathians

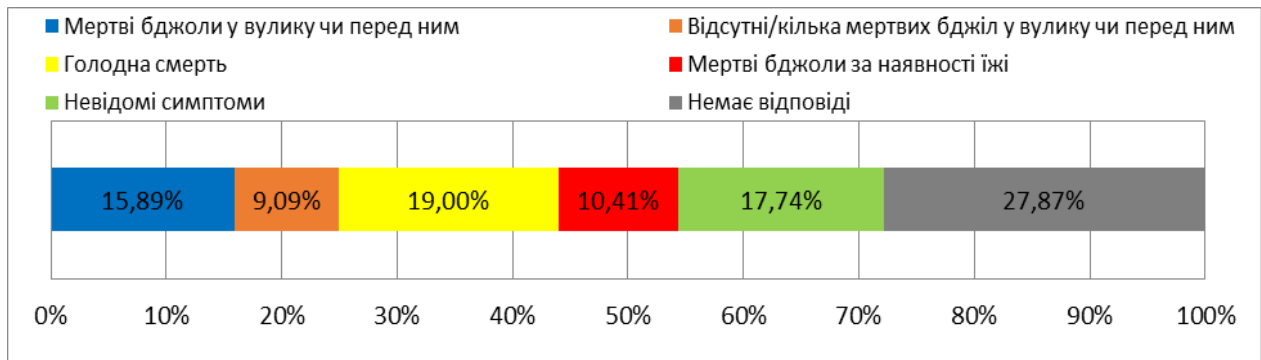


Рис. 4. Ознаки, якими супроводжувались загиблі/зниклі бджолині колонії після зимівлі 2022-2023 рр. в Україні

Fig. 4. The signs accompanying the dead/disappeared bee colonies following the wintering season of 2022-2023 in Ukraine

За окремими фізико-географічними зонами України ситуація відмінна (табл. 1). Зокрема, зникнення бджіл достовірно частіше мало місце у зоні мішаних лісів (30,6 %). На загибель колоній від голоду найчастіше вказували респонденти, чії пасіки розташовані у зоні широколистяних лісів (23,09 %). Мертвих бджіл у вулику чи перед ним відмічали переважно респонденти степової зони України (26,81 %), а мертвих бджіл за наявності їжі у гнізді – пасічники зони мішаних лісів (18,66 %). Респонденти з Українських Карпат серед запропонованих ознак загиблих колоній

найчастіше вказували на смерть за невідомих для них «симптомів» (28,2 %).

Опис пасічниками характерних особливостей колоній, що загинули чи зникли, опосередковано свідчить про ймовірні причини смертності. Однак, як зазначають координатори міжнародного моніторингу, дистанційна діагностика на основі відповідей бджолярів не охоплює усіх можливих факторів втрат, оскільки бджолярі не можуть виявити, наприклад, вірусні інфекції чи залишки пестицидів (Brodschneider and Gray, 2021).

Таблиця 1.

Ознаки, якими супроводжувались загиблі/зниклі бджолині колонії після зими 2022-2023 рр. за фізико-географічними зонами України, %

Table 1.

Signs accompanying dead/disappeared bee colonies following the winter of 2022-2023 in different physiographic zones of Ukraine, %

Показник	Фізико-географічна зона України				
	Мішаних лісів	Широко-листяних лісів	Лісостепова	Степова	Українські Карпати
Мертві бджоли у вулику чи перед ним [95% СІ]	11,94 [5,51; 23,98]	15,11 [9,79; 22,6]	7,55* [3,97; 13,86]	26,81 [18,67; 36,89]	13,22 [8,16; 20,71]
Відсутні/кілька мертвих бджіл у вулику чи перед ним [95% СІ]	30,6 [19,26; 44,91]	7,47# [4,2; 12,95]	5,85# [2,61; 12,57]	10,0# [5,62; 17,14]	9,57# [5,82; 15,34]
Голодна смерть [95% СІ]	14,93 [6,93; 29,24]	23,09 [16,48; 31,36]	19,66 [13,54; 27,65]	17,04 [10,85; 25,73]	17,91 [12,33; 25,3]
Мертві бджоли за наявності їжі [95% СІ]	18,66 [10,42; 31,14]	10,02 [6,35; 15,45]	12,65 [8,43; 18,55]	8,62 [4,94; 14,64]	8,17 [4,52; 14,33]
Невідомі симптоми [95% СІ]	12,69 [4,69; 30,01]	9,0^ [5,08; 15,45]	19,02 [12,05; 28,71]	16,3 [10,15; 25,14]	28,17 [20,71; 37,07]
Немає відповіді	11,18	35,31	35,27	21,23	22,96

Примітка: * – різниця достовірна з відповідним показником в степовій зоні ($p \leq 0,05$);

– різниця достовірна з відповідним показником в зоні мішаних лісів ($p \leq 0,05$);

^ – різниця достовірна з відповідним показником в зоні Українських Карпат ($p \leq 0,05$).

Умови війни, яка понад рік триває в Україні, наклали свій відбиток і на стан бджільницької галузі. До можливих факторів втрат бджолиних колоній додалися і наслідки знищення чи руйнувань пасік внаслідок воєнних дій. У зв'язку з цим, до варіативного блоку питань анкети координаторами національного моніторингу у 2023 році були включені запитання про відчутність війни у місцевості розташування пасіки, також – запитання стосовно руйнування пасіки/обладнання/приміщення/дороги до пасіки. Згідно із результатами, 91 респондент (12,1 %) відмітили, що їхні пасіки знаходяться на території, де відчувається вплив воєнних дій

(шум, задимлення, забруднення тощо). В основному, це бджолярі із Донецької, Луганської, Харківської, Запорізької, Херсонської, Миколаївської та Дніпровської областей. Про руйнування пасік внаслідок військових дій повідомили 19 (2,4 %) бджолярів, про руйнування медогонок чи іншого обладнання – 1 (0,1 %), приміщення зимівника чи інших будівель – 4 (0,5 %) та про пошкодження дороги до пасіки – 10 (1,3 %) респондентів (табл. 2). Просторовий розподіл пасік, які зазнали тих чи інших руйнувань внаслідок воєнних дій на території України, наведено на рис. 5.

Таблиця 2.

Наслідки воєнних дій для бджолярів України після зими 2022-2023 рр.

Table 2.

Consequences of military operations for beekeepers following winter of 2022-2023 in Ukraine

Показник	Пасіки, які знаходяться на території, де відчувається вплив військових дій (шум, задимлення, забруднення)	Зруйновано внаслідок військових дій в Україні			
		Пасіка	Медогонки чи інше обладнання	Приміщення зимівника чи інші будівлі	Дорога до пасіки
К-сть респондентів	91	19	1	4	10
Відносна к-сть респондентів	12,1 %	2,4 %	0,1 %	0,5 %	1,3 %

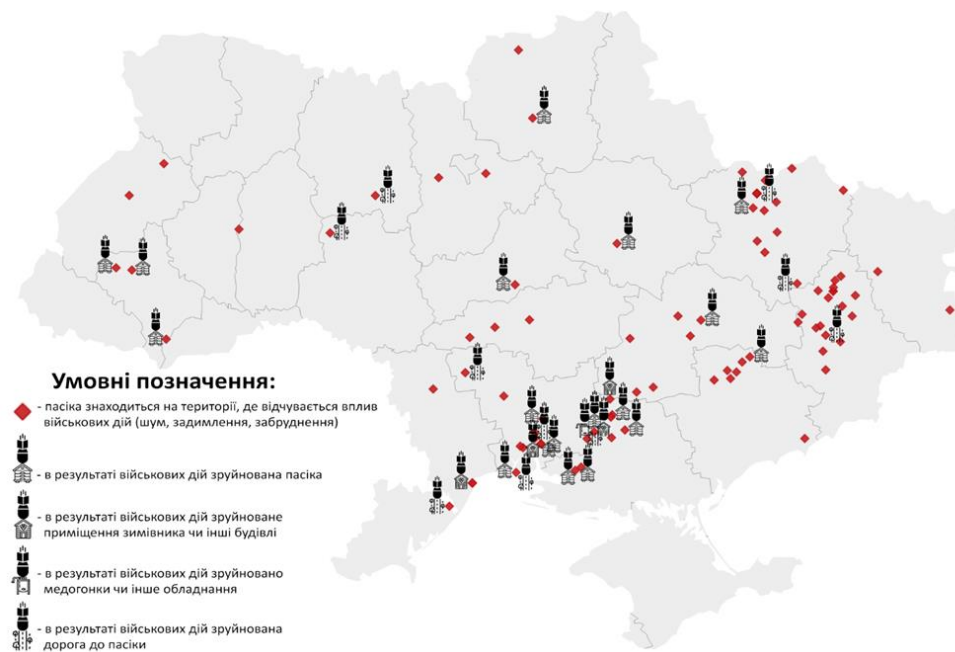


Рис. 5. Просторовий розподіл пасік, які зазнали пошкоджень внаслідок воєнних дій в Україні

Fig. 5. Spatial distribution of apiaries damaged as a result of military operations in Ukraine

Згідно із результатами багаторічного дослідження як в Україні, так і на просторах країн-учасниць міжнародного моніторингу, втрати на пасіках різного розміру істотно різняться. Така ж тенденція зберігається і аналізованій зимівлі. Більшість наших респондентів (60,6 %) утримують малі пасіки (до 50 колоній), 30,9 % – середні і тільки 8,5 % респондентів володіють великими пасіками (понад

151 колоній). Традиційно, між розміром пасіки та рівнем зимових втрат виявлена обернена залежність (табл. 3). Так, малі пасіки зазнали істот вищих зимових втрат (15,02 %), ніж середні (10,50 %) та великі (8,10 %). Поясненням цього є ефективніше використання ресурсів та більш професійний догляд на промислових бджологосподарствах у порівнянні з любительськими.

Таблиця 3.

Зимові втрати бджолиних колоній на пасіках різного розміру після зимівлі 2022–2023 рр. в Україні

Table 3.

Loss rates in the apiaries of different sizes following the winter of 2022–2023 in Ukraine

Показник	Малі пасіки (<50 колоній)	Середні пасіки (51-150 колоній)	Великі пасіки (>151 колоній)
К-сть респондентів	455	232	64
Відносна к-сть респондентів	60,6%	30,9%	8,5%
Загинули або зникли [95% CI]	9,66 [8,14; 11,45]	6,37 [4,64; 8,68]	4,58* [2,7; 7,65]
Проблеми із матками [95% CI]	3,42 [2,81; 4,15]	2,86 [2,09; 3,89]	2,67 [1,7; 4,15]
Негативні природні явища [95% CI]	1,94 [1,49; 2,54]	1,24 [0,87; 1,77]	0,84 [0,45; 1,56]
Загальні зимові втрати [95% CI]	15,02 [13,25; 16,98]	10,46* [8,42; 12,93]	8,08* [5,78; 11,17]

Примітка: * – різниця достовірна при порівнянні з «малими» пасікам ($p \leq 0,05$).

Окремий блок анкети складають запитання щодо проблем з матками, оскільки їх вважають одним з факторів ризику загибелі колоній. Згідно із результатами (табл. 4), із 43462 бджолиних

колоній, які перезимували, 9,86 % виявилися слабкими, але з продуктивною маткою, на це вказали 54,6 % наших респондентів. При цьому, на пасіках, де після зимівлі не виявлено таких

колоній спостерігається достовірно нижчий рівень загальних втрат (8,6 % у порівнянні з 12,3 % при наявності слабких колоній з продуктивною маткою).

З метою з'ясування, чи заміна матки впливає на якість зимівлі, щороку у анкеті бджолярів запитують щодо успішності зимівлі колоній із заміненними у 2022 р. матками у порівнянні зі старими (незаміненими) матками. В результаті

(рис. 6) з'ясовано, що більшість з респондентів, які відповіли на це питання (38,9 %) не вбачають різниці у зимівлі, 24,9 % назвали зимівлю з новими матками «кращою», ніж із старими. На більш успішну зимівлю зі старою маткою вказали лише 3,4% опитаних. Не відповіло на дане питання 26,9 % бджолярів. Зауважимо, що такий розподіл відповідей на дане питання у нашому моніторингу спостерігається щорічно.

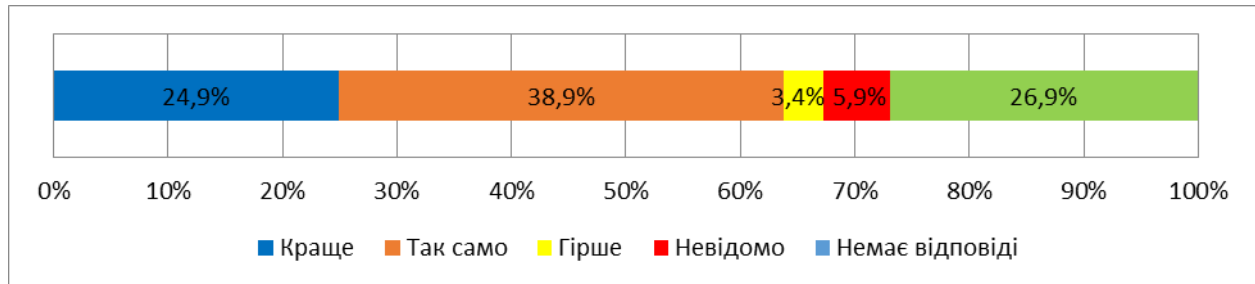


Рис. 6. Оцінка успішності зимівлі бджолиних колоній з новими матками у порівнянні зі старими (незаміненими) матками в Україні після зими 2022–2023 рр.

Fig. 6. Evaluation of the wintering success of bee colonies with new queens compared with old (irreplaced) queens in Ukraine following the winter of 2022–2023

Таблиця 4.

Результати опитування щодо наявності слабких сімей із продуктивною маткою після зимівлі

Table 4.

Results of the survey on the presence of weak colonies with a productive uterus following wintering

Показник	Були слабкі колонії з продуктивною маткою	НЕ було слабких сімей з продуктивною маткою
К-сть респондентів	410	341
Відносна к-сть респондентів	54,6 %	45,4 %
Загальні зимові втрати [95% CI]	12,26 [10,75; 13,96]	8,63* [7,07; 10,45]

Примітка: * – різниця достовірна ($p \leq 0,05$).

Як зазначають координатори міжнародного моніторингу асоціації COLOSS міграційне бджільництво – один із факторів ризику, пов'язаних зі смертю колоній, характер якого змінюється з року в рік та між країнами (Brodschneider et al., 2016, 2018; Brodschneider & Grey, 2021). Цього аспекту стосувалося обов'язкове запитання анкети щодо вивозу пасічниками своїх бджолиних колоній на медозбір чи запилення у 2022 році. Згідно із результатами (табл. 5) міграційне бджільництво не було поширеним в Україні впродовж аналізованого року, лише 21,7 % наших респондентів здійснювали перевезення своїх колоній, тоді як більшість (76,0 %) не проводили даної операції. Достовірної різниці між показниками зимових втрат на пасіках, які зазнали переміщення бджолиних колоній і стаціонарними пасіка міне виявлено.

Припускаємо, що при поширенні практики переміщення колоній для медозбору чи запилення, взаємозв'язок між міграційним бджільництвом та втратами бджолиних колоній підтвердиться статистично.

Серед обов'язкових питань в анкеті також було питання стосовно бджіл із вкороченими чи деформованими крилами. Такі ураження крил у бджіл спричинені вірусом деформації крила, який може передаватися як горизонтально (переважно кліщем *Varroa destructor*) (Anderson & Trueman, 2000), так і вертикально від матки (deMiranda & Genersch, 2010; Dalmon et al., 2019). Низкою досліджень показано взаємозалежність між високим рівнем навантаження вірусом деформації крила та високими втратами колоній (Dainat et al., 2012; Desai & Currie, 2016; van Engelsdorp et al., 2013).

Згідно із результатами (табл. 6), більшість наших респондентів (66,2 %) не помічали бджіл із вкороченими чи деформованими крилами, 25 % опитаних вказували незначну кількість особин таких бджіл і лише 2,9 % бджолярів стверджували на знахідки великої кількості

таких комах. Слід зауважити, що рівень втрат бджолиних колоній на пасіках, де відмічали бджіл із вкороченими чи деформованими крилами і пасіках, де таких не спостерігали достовірно не відрізнялися.

Таблиця 5.

Результати опитування щодо вивезення бджолиних колоній на медозбір чи запилення у 2022 р

Table 5.

Results of the survey regarding migrating beekeeping in 2022

Показник	Перевезення хоча б однієї із колоній на медозбір чи запилення у 2022 році		
	“Так”	“Ні”	“Не знаю”
К-сть респондентів	163	571	17
Відносна к-сть респондентів	21,7 %	76 %	2,3 %
Загальні зимові втрати, % [95% CI]	9,83 [8,1; 11,87]	11,37 [9,95; 12,98]	6,7 [3,08; 13,99]

Таблиця 6.

Результати опитування щодо наявності на пасіках бджіл із вкороченими чи деформованими крилами влітку 2022 року

Table 6.

Survey results regarding the presence of bees with deformed wings in apiaries in the summer of 2022

Показник	Помічали Ви бджіл із вкороченими/деформованими крилами влітку 2022 р.			
	“Багато”	“Мало”	“Ні”	“Не знаю”
К-ть респондентів	22	188	497	44
Відносна к-сть респондентів	2,9 %	25 %	66,2 %	5,9 %
Загальні зимові втрати [95% CI]	16,79 [7,83; 32,38]	10,9 [8,93; 13,25]	10,0 [8,9; 11,44]	15,23 [9,34; 24,03]

На тлі існування медоносних бджіл в умовах критично нездорового середовища із пестицидами, зміною клімату тощо, втратою місце існувань, тощо, величезним є і тиск паразитів. Зокрема, серед різних видів кліщів, пов'язаних з медоносними бджолами економічно значущими шкідниками вважають *Varroa destructor*, *Acarapis Woodi* (Rennie, 1921) та *Tropilae lapsclareae* (Delfinado & Baker, 1961). Зараження ними може призвести до руйнування галузі бджільництва, однак насамперед світовою загрозою для бджіл є кліщ *V. destructor* (Hristov et al., 2021; Vilarem et al., 2021). Після переходу від свого початкового хазяїна, азіатської бджоли *Apis cerana* до західної медоносної бджоли *A. mellifera*, цей паразит швидко поширився в 1970-х роках у Європі та у 1980-х роках у Америці (Rosenkranz et al., 2010). Наразі *V. destructor* продовжує свою світову експансію. Інвазованість ним спостерігається як у керованих, так і в диких колоніях *A. mellifera* більшості країн світу. На початку 2020 року лише Австралія, кілька країн Африки та кілька островів ще не повідомили про наявність *V. destructor* у своїх популяціях *A.*

mellifera (Noël et al., 2020). Через короткий час спільної еволюції між *A. mellifera* та *V. destructor*, а також через фундаментальні біологічні відмінності, західна медоносна бджола значно сприйнятливіша до впливу кліща, ніж його вихідний хазяїн. Варооз вважається одним із головних факторів, що призводять до скорочення чисельності колоній медоносних бджіл через його вплив на репродуктивну спроможність і загальний стан колонії (Vilarem et al., 2021).

У розділі анкети щодо моніторингу колоній на зараженість кліщем Варроа та боротьби з ним за минулий рік (з квітня 2022 року по березень 2023 року) 76,4 % респондентів зазначили, що моніторили свої пасіки щодо наявності кліща, а 21,2 % не проводили моніторингу (табл. 7). При цьому, моніторинг сімей на наявність кліща Варроа здійснювався під час усіх зазначених місяців, крім січня та грудня, найчастіше – з серпня по жовтень.

Заходів оброки своїх колоній від вароозу впродовж вказаного періоду вживали майже всі опитані бджолярі (97,5 %) Таким чином, 19,6 % респондентів проводили лікування своїх

бджолині колонії від кліща Варроа без попереднього дослідження наявності паразита та рівня інвазованості. Обробку колоній від вароозу наші респонденти проводили впродовж усього вказаного періоду окрім зимівлі (грудень-лютий). Найбільше ж бджолярів лікували колонії за період із серпня по листопад 2022 року.

Отримані дані близькі до відповідних показників після зимівлі 2020-2021 рр. (лікування від вароозу проводили 97,38 % опитаних, 15,34 % здійснювали обробку без попереднього моніторингу колоній на наявність кліща Варроа та рівня закліщованості) (Федоряк та ін., 2022).

Таблиця 7.

Кількість респондентів, які проводили моніторинг та лікування своїх сімей від кліща Варроа в період з квітня 2022 р. по березень 2023 р.

Table 7.

Number of respondents who monitored and treated their colonies against Varroa mite from April 2022 to March 2023

	Моніторили та лікували колонії від кліща Варроа в період з квітня 2022 р. по березень 2023 р.			
	Моніторили	НЕ моніторили	Лікували	НЕ лікували
К-сть респондентів	574	159	732	13
Відносна к-сть респондентів, %	76,4 %	21,2 %	97,5 %	1,7 %
Відносна к-сть загиблих або зниклих колоній [95% CI], %	10,61 [9,41; 11,95]	11,87 [9,0; 15,49]	10,55 [9,45; 11,76]	24,18 [9,67; 48,73]

Аналізуючи поширеність застосування хімічних препаратів та біотехнічних заходів боротьби з вароозом в період з квітня 2022 р. по березень 2023 р., (табл. 8) встановлено, що найбільшою популярністю серед пасічників України користуються препарати на основі амітразу: 32,2% респондентів одно- або багаторазово проводили обробку обкурюванням чи аерозолями (Біпін), а 21,7 % застосовували Амітраз в пластинах (Апівар, Апімол, ТакТік). Зазначимо, що така ситуація повторюється щорічно (Федоряк та ін., 2021; Федоряк та ін., 2022). Інші хімічні препарати були менш вживаними: 10,9 % респондентів застосовували щавлеву кислоту (крапельно); 10,8 % – Флуметрин; 9,6 % – щавлеву кислоту (випаровуванням або обкурюванням). Найменш популярним виявився препарат на основі Кумафосу (Періцин) – тільки 1,2% респондентів вказали про його застосування.

Також значна частина наших респондентів (22,9 %) проводили видалення трутневого розплоду, починаючи навесні, після виходу сімей із зимівлі, тоді як зазвичай такий захід здійснювали у травні - липні. Серед інших методів (10,4 %) бджолярі вказували на використання народних засобів: трав'яних пластинок, сиропу із відваром полину, серветок на ефірних оліях, відвару червоного перцю, а також обкурювання чистотилом та корінням хрону, однак такі заходи, за звичай, використовувалися як доповнення до певного хімічного акарициду.

Для підтвердження ефективності застосування препаратів та методів боротьби з вароозом, проведено порівняння показників загиблих/зниклих бджолиних колоній при застосуванні певного препарату/методу та без нього. В результаті з'ясовано, що на пасіках, де проводили видалення трутневого розплоду показник загиблих або зниклих бджолиних колоній (9,9 %) виявився достовірно вищим, ніж на пасіках, де такої операції не здійснювали (5,8 %). Також статистично підтверджено обернену залежність між показником загиблих/зниклих колоній і застосування тимолю. Однак даний акарицид не користується попитом серед бджолярів України, кількість респондентів, які застосовували його становила лише 5,2 %. Серед усіх інших препаратів та методів статистично достовірної різниці не було виявлено.

Як зазначається в літературі, інтенсивне використання смужок, оброблених флувалінатом призвело до стійкості кліщів до піретроїдних препаратів у деяких частинах Європи, США, Ізраїлю та Мексики (Mozes-Koch et al., 2000; Rodriguez-Dehaibes et al., 2005). Після проблем, що виникли у боротьбі з вароозом при використанні флувалінату, на ринок був введений органофосфатний акарицид кумафос. Однак наразі повідомляється і про стійкість до кумафосу у деяких регіонах США та північній Італії. У Міннесоті (США) і в Мексиці, були повідомлення про стійкість як до піретроїдів, так і до амітразу, амідину (Elzen, 2000; Elzen &

Westervelt, 2002; Spreafico et al., 2001; Büchler et al., 2010).

Таким чином, підвищена резистентність *V. destructor* до різних інсектицидів створює

передумови для додаткових труднощів у боротьбі з кліщами та пошуку альтернативних підходів (Hristov et al., 2021).

Таблиця 8.

Найпоширеніші хімічні препарати та біотехнічні методи боротьби з варроозом, та показники загиблих/зниклих бджолиних колоній за наявності та відсутності їх застосування

Table 8.

The most common chemical drugs and biotechnical methods against varroatosis, and indicators of dead/disappeared honey bee colonies in the presence and absence of its applying

Препарати та методи	Відносна частка бджолярів, що застосовує препарат	% загиблих/зниклих колоній у бджолярів, які застосовували препарат (95 % CI)	% загиблих/зниклих колоній у бджолярів, які НЕ застосовували препарат (95 % CI)
Амітраз - обкурювання та аерозолі (Біпін)	32,2 %	5,95 [4,53; 7,78]	6,82 [5,6; 8,28]
Видалення трутневого розплоду	22,9 %	9,94* [7,57; 12,94]	5,81 [4,79; 7,04]
Амітраз - в пластинах (н-д, Апівар, Апімол, ТакТік)	21,7 %	5,84 [4,23; 8,01]	6,75 [5,62; 8,09]
Щавлева кислота - крапельно	10,9 %	8,62 [5,16; 14,07]	6,31 [5,34; 7,44]
Флуметрин (н-д, Байварол)	10,8 %	7,05 [4,89; 10,08]	6,48 [5,44; 7,71]
Інші методи	10,4 %	5,3 [3,44; 8,1]	6,68 [5,63; 7,9]
Щавлева кислота – випаровування або обкурювання	9,6 %	8,53 [4,95; 14,3]	6,31 [5,34; 7,44]
Флувалінат і Тау-флувалінат (н-д, Манхао, Маврік, Апістан)	8,3 %	9,61 [6,1; 14,82]	6,26 [5,27; 7,42]
Інші хімічні препарати	8,1 %	11,04 [6,77; 17,5]	6,25 [5,28; 7,38]
Тимол (н-д, Апілайф, Апідез)	5,2 %	13,34* [7,47; 22,7]	6,28 [5,32; 7,39]
Мурашина кислота - короткостроково	4,5 %	11,46 [6,45; 19,55]	6,36 [5,39; 7,5]
Гіпертермія (теплова обробка бджіл)	3,3 %	8,96 [4,05; 18,66]	6,48 [5,5; 7,62]
Кумафос (в пластинах, Checkmite+)	2,8 %	11,93 [5,46; 24,11]	6,48 [5,5; 7,61]
Препарати на основі щавлевої кислоти	2,7 %	13,77 [5,19; 31,77]	6,38 [5,43; 7,48]
Інші біотехнічні методи (напр., повне видалення розплоду, ізоляція матки)	2,1 %	7,71 [1,85; 27,05]	6,54 [5,56; 7,67]
Мурашина кислота - довгостроково	2 %	7,2 [2,11; 21,86]	6,54 [5,56; 7,67]
Молочна кислота	2 %	10,81 [3,37; 29,62]	6,49 [5,52; 7,61]
Кумафос (н-д, Періцин)	1,2 %	13,02 [2,69; 44,76]	6,51 [5,54; 7,63]

Висновки. Показник загальних втрат бджолиних колоній після зимівлі 2022-2023 рр. в Україні становив 10,8 % (див. рис. 1), що в 1,2 вище минулорічного показника (після зимівлі 2021-2022 рр. – 8,9 %). Більшість втрачених колоній загинули (або зникли) під час зимівлі –

6,6 %; через фатальні проблеми із матками втрачено 2,9 %, найменше ж колоній (1,3 %) втрачено через негативні природні явища. Рівень загальних втрат бджолиних колоній на пасіках степової зони (17 %) достовірно перевищував відповідний показник для решти фізико-

географічних зон України. Найнижче значення загальних втрат відмічено в Українських Карпатах (7,3 %).

Серед характерних ознак загиблих/зниклих колоній найчастіше відмічали ознаки голодної смерті (19 %) та загибелі бджіл за невідомих для пасічника «симптомів» (17,8 %). Найрідше вказували на зникнення бджіл (9,1 %) та мертвих бджіл у вулику за наявності їжі (10,4 %).

Пасіки 12 % наших респондентів розміщені на території, де відчувається вплив воєнних дій. Руйнування пасік внаслідок воєнних дій зазнали 2,4 % бджолярів, руйнування медогонок чи іншого обладнання – 0,1 %, приміщень зимівників чи інших будівель – 0,5 % респондентів.

Втрати на малих пасіках виявилися істотно вищими (15,02 %), ніж на середніх (10,50 %) та великих (8,10 %).

Перевезення колоній на медозбір чи запилення у 2022 році здійснювали 21,7 % респондентів. Достовірної різниці між втратами на пасіках, що зазнавали міграцій і стаціонарними не виявлено.

Моніторинг колоній щодо наявності кліща варроа за період з квітня 2022 р. по квітень 2023 року проводили 76,4 % респондентів; 97,5 % бджолярів вживали заходів оброки колоній від варроозу, 19,6 % лікували свої бджолині колонії від кліща *Varroa* без попереднього моніторингу наявності паразита та рівня інвазованості.

References:

1. National Atlas of Ukraine (2007). Kyiv: DNVF "Cartography". 440 p. (In Ukrainian)
2. Economic truth. Reproduced from: <https://www.epravda.com.ua/publications/2022/09/1/690633/> (In Ukrainian)
3. Fedoriak M., Tymochko L., Shkrobanets O., Zhuk A., Mikolaychuk V., Deli O., Podobivskiy S., Kalynychenko O., Melnychenko G., Zarochentseva O., Burkut V., Sosnovskiy K. (2022). Honey bee colony losses in Ukraine: results after the winter of 2020–2021. *Biological systems*. Vol. 14. Is. 1. 45 – 55. <https://doi.org/10.31861/biosystems2022.01.045> (In Ukrainian)
4. Fedoriak M. M., Tymochko L. I., Shkrobanets O. O., Zhuk A. V., Deli O. F., Podobivskiy S. S., Mikolaychuk V. G., Kalynychenko O. O., Leheta U. V., Zarochentseva O. D. (2021). Results of Annual Monitoring of Honey Bee Colony Winter Losses in Ukraine: Winter 2019–2020. *Bulletin of V. N. Karazin Kharkiv National University*, series "Ecology", 25. P. 111–124. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2021-25-10> (In Ukrainian)
5. Brodschneider, R. & Gray, A. (2021). How COLOSS Monitoring and Research on Lost Honey Bee Colonies Can Support Colony Survival. *Bee World*, 99(1), 8 – 10. <https://doi.org/10.1080/0005772X.2021.1993611>
6. Brodschneider, R., Gray, A., vanderZee, R., Adjlane, N., Brusbardis, V., Charrière, J.-D., Chlebo, R., Coffey, M. F., Crailsheim, K., Dahle, B., Daniluk, J., Danneels, E., deGraaf, D. C., Dražić, M. M., Fedoriak, M., Forsythe, I., Golubovski, M., Gregorc, A., Grze da, U., ... Woehl, S. (2016). Preliminary analysis of loss rates of honey bee colonies during winter 2015/16 from the COLOSS survey. *Journal of Apicultural Research*, 55(5), 375–378. <https://doi.org/10.1080/00218839.2016.1260240>
7. Brodschneider, R., Gray, A., Adjlane, N., Ballis, A., Brusbardis, V., Charrière, J.-D., Chlebo, R., Coffey, M. F., Dahle, B., de Graaf, D. C., Dražić, M. M., Evans, G., Fedoriak, M., Forsythe, I., Gregorc, A., Grze da, U., Hetzroni, A., Kauko, L., Kristiansen, P., ... Daniluk, J. (2018). Multi-country loss rates of honey bee colonies during winter 2016/2017 from the COLOSS survey. *Journal of Apicultural Research*, 57(3), 452–457. <https://doi.org/10.1080/00218839.2018.1460911>
8. Büchler, R., Berg, S., Le Conte, Y. (2010). Breeding for resistance to *Varroa destructor* in Europe. *Apidologie*, 41, 393–408. <https://doi.org/10.1051/apido/2010011>
9. Dainat, B., Engelsdorp, D.V., Neumann, P. (2012). Colony collapse disorder in Europe. *Environ. Microbiol. Reports*, 4, 123–125. <https://doi.org/10.1111/j.1758-2229.2011.00312.x>
10. Dalmon, A., Peruzzi, M., Le Conte, Y., Alaux, C., Pioz, M. (2019). Temperature-driven changes in viral loads in the honey bee *Apis mellifera*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 160, 87–94. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2018.12.005>
11. de Miranda, J. R. & Genersch, E. (2010). Deformed wing virus. *J. Invertebr. Pathol.*, 103, 48–61. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2009.06.012>
12. Desai, S. D. & Currie, R. W. (2016). Effects of wintering environment and parasite-pathogen interactions on honey bee colony loss in north temperate regions. *Plos One*. 11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159615>
13. Elzen, P. J., Baxter, J. R., Spivak, M., Wilson, W. T. (2000). Control of *Varroa jacobsoni* Oud. resistant to fluvalinate and amitraz using coumaphos. *Apidologie*, 31, 437 – 441. <https://doi.org/10.1051/apido:2000134>
14. Elzen, P. J. & Westervelt, D. (2002). Detection of coumaphos resistance in *Varroa destructor* in Florida. *Am. Bee J.*, 142, 291–292.
15. Gray, A., Brodschneider, R., Adjlane, N., Ballis, A., Brusbardis, V., Charrière, J.-D., Chlebo, R., F. Coffey, M., Cornelissen, B., Amaro da Costa, C., Csöki, T., Dahle, B., Daniluk, J., Dražić, M. M., Evans, G., Fedoriak, M., Forsythe, I., de Graaf, D., Gregorc, A., ... Soroker, V. (2019). Loss rates of honey bee colonies during winter 2017/18 in 36 countries participating in the COLOSS survey, including effects of forage sources. *Journal of Apicultural Research*, 58(4), 479–485. <https://doi.org/10.1080/00218839.2019.1615661>
16. Gray, A., Adjlane, N., Arab, A., Ballis, A., Brusbardis, V., Charrière, J.-D., Chlebo, R., Coffey, M. F., Cornelissen, B., Amaro da Costa, C., Dahle, B.,

- Danihlik, J., Dražić, M. M., Evans, G., Fedoriak, M., Forsythe, I., Gajda, A., de Graaf, D. C., Gregorc, A., ... Brodschneider, R. (2020). Honey bee colony winter loss rates for 35 countries participating in the COLOSS survey for winter 2018–2019, and the effects of a new queen on the risk of colony winter loss. *Journal of Apicultural Research*, 59(5), 744–751. <https://doi.org/10.1080/00218839.2020.1797272>
17. Hristov P., Shumkova R., Palova, N. & Neov, B. (2021). Honey Bee Colony Losses: Why Are Honey Bees Disappearing? *Sociobiology*, 68(1), 1-13. <https://doi.org/https://doi.org/10.13102/sociobiology.v68i1.5851>
18. Insolia, L., Molinari, R., Rogers, S. R., Williams, G. R. et al. (2022). *Scientific Reports*, 12: Article number: 20787.
19. Iwasaki, J. M. & Hogendoorn, K. (2021). How protection of honey bees can help and hinder bee conservation. *Current Opinion in Insect Science*, 46, 112-118. <https://doi.org/10.1016/j.cois.2021.05.005>
20. Khalifa, S. A. M., Elshafiey, E. H., Shetaia, A. A., Abd El-Wahed, Aida A. et al. (2021). Overview of Bee Pollination and Its Economic Value for Crop Production. *Insects*, 12(688). <https://doi.org/10.3390/insects12080688>
21. Kleijn, D., Winfree, R., Bartomeus, I. et al. (2015). Delivery of crop pollination services is an insufficient argument for wild pollinator conservation. *Nat. Commun.*, 6 (7414). <https://doi.org/10.1038/ncomms8414>
22. Koev, K. & Petrova, N. (2023). Study of bee mortality in Bulgaria during the winter period of 2022/2023. *Intelligent animal husbandry*, 2, 2815-4193. <https://doi.org/10.15547/joiah.2023.01.005>
23. Mozes-Koch, R., Slabezki, Y., Efrat, H., Kalev, H. (2000). First detection in Israel of fluvalinate resistance in the *Varroa* mite using bioassay and biochemical methods. *Exp. Appl. Acarol.*, 24, 35–43. <https://doi.org/10.1023/A:1006379114942>
24. Noël, A., Conte, Y. L. & Mondet, F. (2020). *Varroa destructor*: how does it harm *Apis mellifera* honey bees and what can be done about it? *Emerging Topics in Life Sciences*, 4, 45–57. <https://doi.org/10.1042/ETLS20190125>
25. Ollerton, J., Winfree, R., Tarrant, S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos*, 120, 321–326. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x>
26. Rodriguez-Dehaibes, S.R., Otero-Colina, G., Sedas, V.P., Jiménez, J. A. V. (2005). Resistance to amitraz and flumethrin in *Varroa destructor* populations from Veracruz, Mexico. *J. Apic. Res.*, 44, 124–125. <https://doi.org/10.1080/00218839.2005.11101162>
27. Rosenkranz, P., Aumeier, P. & Ziegelmann, B. (2010). Biology and Control of Varroa destructor. *J. Invertebr. Pathol.*, 103, 96–119. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2009.07.016>
28. Spreafico, M., Eürdegh, F. R., Bernardinelli, I., Colombo, M. (2001). First detection of strains of *Varroa destructor* resistant to coumaphos. Results of laboratory tests and field trials. *Apidologie*, 32, 49–55. <https://doi.org/10.1051/apido:2001110>
29. Van Engelsdorp, D., Tarpy, D. R., Lengerich, E. J. & Pettis, J. S. (2013). Idiopathic brood disease syndrome and queen events as precursors of colony mortality in migratory beekeeping operations in the eastern United States. *Prevent. Vet. Med.*, 108, 225–233. <http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.08.004>
30. Vilarem, C., Piou, V., Vogelweith, F. & Vétillard, A. (2021). *Varroa destructor* from the Laboratory to the Field: Control, Biocontrol and IPM Perspectives. A Review. *Insects*, 12(800). <https://doi.org/10.3390/insects12090800>
31. Fedoriak Mariia, Shkrobanets Oleksandr. Loss rates of honey bee colonies after the winter of 2021/22 during the war in Ukraine /18th COLOSS eConference • 2 & 3 November 2022/ 2022Proceedings18thCOLOSS-ConferencePDF (coloss.org).

RESULTS OF HONEY BEE COLONY LOSSES MONITORING IN UKRAINE IN THE CONDITIONS OF WAR AFTER THE WINTER OF 2022-2023

M. Fedoriak, O. Shkrobanets, L. Tymochko, T. Fylypchuk, A. Zhuk, O. Deli, S. Podobivskiy, V. Mikolaychuk, U. Leheta, O. Zarochentseva, N. Havrylets, G. Melnychenko, V. Jos

¹Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Institute of Biology, Chemistry and Bioresources, Department of Ecology and Biomonitoring, str. Lesia Ukrainka, 25, Chernivtsi, Ukraine, 58012
e-mail: m.fedoriak@chnu.edu.ua; shkrobanets.oleksandr@chnu.edu.ua; l.tymochko@chnu.edu.ua; t.fylypchuk@chnu.edu.ua; a.zhuk@chnu.edu.ua; o.zarochentseva@chnu.edu.ua; u.legeta@chnu.edu.ua; dzhos.vadym@chnu.edu.ua

²Odesa National University named after I. I. Mechnikov, Faculty of Biology, Department of Zoology, Hydrobiology and General Ecology of I.I. Mechnikov National University, str. Dvoryanska, 2, Odesa, Ukraine, 65082
e-mail: delijka@ukr.net

³Ternopil State Medical University named after I. Ya. Gorbachevskii, Ministry of Health of Ukraine, str. Maidan Voli, 1, Ternopil, Ukraine, 46001,
e-mail: podobivskiy@tdmu.edu.ua

⁴Mykolaiv National Agrarian University, Faculty of Agricultural Technology, Department of Crop Production and Horticulture, str. Georgiy Gongadze, 9, Mykolaiv, Ukraine, 54020
e-mail: mikolaychuk7@gmail.com

⁵Transnistrian research station of horticulture of the Institute of Horticulture of the National Academy of Sciences of Ukraine, st. Yablunivska, building 1, Storozhinetskyi district, Chernivtsi region, Godyliv village, Ukraine, 59052
e-mail: prydnistrovska@ukr.net

⁶Prykarpattia National University named after Vasyl Stefanyk, Faculty of Natural Sciences, Department of Biology and Ecology, str. Shevchenko, 57, Ivano-Frankivsk, Ukraine, 76018
e-mail: halyna.melnichenko@pnu.edu.ua

Losses of Western honey bee colonies (*Apis mellifera* L.) represent a globally significant phenomenon with profound ecological and economic implications, yet the underlying causes remain a subject of ongoing investigation (Insolia et al., 2022). This study aimed to evaluate colony losses following the 2022–2023 wintering season in Ukraine in the conditions of the ongoing war, as part of the annual international monitoring effort coordinated by the COLOSS. The survey was conducted employing the standardized COLOSS protocol and covered all physiographic zones of Ukraine except for the Crimean Mountains, with data from 751 valid protocols synthesized for analysis.

The average overall loss rate after the 2022-2023 wintering season in Ukraine was 10.8 %, slightly exceeding the previous year's rate (8.9% after the 2021-2022 wintering season). Notably, the loss of bee colonies (6.55 %) nearly doubled compared to the previous year (3.72% after the 2021-2022 wintering season), while losses due to unsolvable queen problems (3.07 %) remained consistent with the previous year (3.07% after the 2021-2022 wintering season), and losses attributable to adverse natural phenomena (1.27%) decreased by over 1.5 times (2.08% after the 2021-2022 wintering season). The highest overall loss rate of bee colonies was observed in the steppe zone (17.0%), with significantly lower losses in the Ukrainian Carpathians (7.3%), mixed (8.6%), and broad-leaved (9.0%) forest zones. The distribution of loss components across different physiographic zones mirrored the national trend: dead/missing colonies (4.19 % - 10.13 %), unresolved queen issues (2.16 % - 5.24 %), losses due to adverse natural events (0.74 % - 1.85 %). Among the reported characteristics of lost colonies, starvation-induced mortality (19 %) and unexplained bee deaths (17.8 %) were most frequently cited, while bee disappearances (9.1%) and dead bees within hives despite available food (10.4 %) were less common.

Over 12% of analysed beekeeping operations were situated in areas affected by armed conflict, with some experiencing direct damage to apiaries (2.4%) and associated equipment (0.1% - 0.5%). Once again, the inverse relationship between apiary size and total losses was reaffirmed, though no correlations between colony losses and migratory beekeeping were identified.

76.4 % of respondents monitored their colonies for Varroa mite infestations, with 97.5% treating for varroosis. Notably, 19.6% of respondents treated their colonies without prior monitoring of mite infestation levels. Amitraz-based veterinary products remained the most commonly used acaricides in Ukraine, applied through fumigation or aerosols (32.2 %) and strips (21.7 %). Additionally, 22.9 % of surveyed beekeepers practiced drone brood removal. The applying of traditional beekeeping methods increased (10.4% this year, compared to 2.18 % and 3.60 % before the wintering seasons of 2020-2021 and 2019-2020, respectively).

Keywords: honey bee, *Apis mellifera*, colony losses, monitoring, mortality, beekeeping, varroosis

Отримано редколегією 03.04.2024 р.

ORCID ID

Марія Федоряк: <https://orcid.org/0000-0002-6200-1012>

Олександр Шкробанець: <https://orcid.org/0000-0001-9780-7465>

Леся Тимочко: <https://orcid.org/0000-0001-5200-8141>

Тетяна Филипчук: <https://orcid.org/0000-0001-6547-1135>

Аліна Жук: <https://orcid.org/0000-0002-0405-8037>

Ольга Делі: <https://orcid.org/0000-0003-2301-8759>

Степан Подобівський: <https://orcid.org/0000-0002-6667-1478>

Віра Миколайчук: <https://orcid.org/0000-0003-0110-6539>

Уляна Легета: <https://orcid.org/0000-0001-7121-7344>

Оксана Зароченцева: <https://orcid.org/0000-0002-2451-5223>

Наталія Гаврилець: <https://orcid.org/0009-0004-9700-0206>

Галина Мельниченко: <https://orcid.org/0000-0002-2985-5454>