

**ВТРАТИ БДЖОЛИНИХ КОЛОНІЙ В УКРАЇНІ: РЕЗУЛЬТАТИ ПІСЛЯ
ЗИМІВЛІ 2020–2021 РОКАХ**

М. М. ФЕДОРЯК^{1*}, Л. І. ТИМОЧКО¹, О. О. ШКРОБАНЕЦЬ¹, А. В. ЖУК¹,
В. Г. МИКОЛАЙЧУК², О. Ф. ДЕЛІ³, С. С. ПОДОБІВСЬКИЙ⁴,
О. О. КАЛИНИЧЕНКО⁵, Г. М. МЕЛЬНИЧЕНКО⁶,
О. Д. ЗАРОЧЕНЦЕВА¹, В. І. БУРКУТ¹, К. С. СОСНОВСЬКИЙ¹

¹Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
58012, м. Чернівці, вул. Коцюбинського, 2
*e-mail: m.m.fedorjak@gmail.com

²Миколаївський національний аграрний університет
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

³Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
65082 м. Одеса, вул. Дворянська, 2

⁴ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет
імені І.Я. Горбачевського МОЗ України»
46001, м. Тернопіль, майдан Волі, 1

⁵Дніпровський державний аграрно-економічний університет
49600, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25

⁶ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
76000, м. Івано-Франківськ, вул. Шевченка, 57

Західна медоносна бджола (*Apis mellifera* L., Нутепоптера: Apidae) – вид, що має неоціненне економічне, сільськогосподарське та екологічне значення. Однак, за останні десять років більшість країн світу зіткнулися із серйозною проблемою стрімкого скорочення чисельності бджолиних колоній. Мета роботи: аналіз успішності зимівлі колоній *A. mellifera* в Україні за даними моніторингу, координованого асоціацією COLOSS (зимівля 2020–2021 рр.). Дослідження проводили шляхом опитування практикуючих бджолярів за стандартизованим протоколом, розробленим координаторами міжнародного моніторингу асоціації COLOSS.

Встановлено зростання більшості показників втрат колоній *A. mellifera* порівняно з минулорічною зимівлею. Загальні втрати бджолиних колоній після зимівлі 2020–2021 рр. в Україні становили 15,18 %, збільшившись в 1,6 рази порівняно із минулорічними (9,29 %). Показник смертності (8,93 %) зазнав такого ж зростання (після зимівлі 2019–2020 – 5,41 %). Рівень фатальних проблем з матками (4,58 %) збільшився в 2,1 рази (після зимівлі 2019–2020 – 2,19 %), тоді як втрати через негативні природні явища (1,7 %) залишились незмінними (1,69 %).

У зоні мішаних лісів та степовій зоні, як і минулого року, відмічено найбільші загальні втрати: 23,7 % та 21,6 % відповідно. Зберігається тенденція до переважання серед загальних втрат частки смертності (у різних фізико-географічних зонах від 7,22 % до 12,79 %), проте в зоні мішаних лісів показник втрат через проблеми із бджолиними матками (12,01 %) превалює над рівнем смертності (10,34 %). В цілому, втрати через проблеми із бджолиними матками становлять від 2,79 % до 12,01 %. Традиційно, достовірно більші втрати виявлено на малих пасіках (24,63 %) порівняно із середніми та великими (15,29 % та 9,8 % відповідно).

Зросла кількість бджолярів, які лікували свої колонії від вароозу (97,38 % порівняно із 90,6 % після зимівлі 2019–2020 рр.), а також тих, які обробляли колонії без попереднього моніторингу заклицюваності (15,34 %). 1,62 % респондентів, навпаки, проводили лише моніторинг вароозу за відсутності лікування. Значно зменшилась кількість пасічників (0,87 %), які не здійснювали ні моніторингу, ні обробки бджолосімей (минулого року – 8,0 %). Більшість респондентів обирали препарати на основі амітразу (обкурювання – 39,95 %, в пластинках – 22,54 %) та флуметрину (17,29 %). Відмічено стійку тенденцію до зменшення популярності народних методів лікування вароозу (2,18 % бджолярів цього року, 3,60 % – перед зимівлею 2019–2020 рр. та 6,65 % – перед зимівлею 2018–2019 рр.).

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

Вступ. Медоносні бджоли – найважливіші запилювачі багатьох сільськогосподарських культур і дикорослих видів. Різні автори оцінюють річну глобальну вартість екосистемної послуги запилення у суму від 195 до 387 млрд. \$ (Porto et al., 2020). Багато країн, особливо в Північній півкулі, для комерційного запилення більшості культур покладаються на західну медоносну бджолу, *Apis mellifera*. Однак, останніми роками повсюдно спостерігається збільшення втрат утримуваних бджолиних колоній (Hristov et al., 2020). Загалом це явище не нове, історичні записи свідчать про періоди масового мору бджіл. Проте, у сучасних умовах, найзначніші втрати бджолиних колоній (у деяких країнах до 30 %) відбуваються під час зимівлі (Neumann, Carreck 2010; Topolska et al., 2010; Aston, 2020; Gray, et al., 2020). Науковці притримуються думки, що таких масштабів проблема досягла через поєднання кількох стресових факторів, які одночасно впливають на здоров'я колоній: зміни клімату, впливу пестицидів, втрати природного середовища проживання, ураження вірусами, грибовими патогенами та паразитами членистоногих (наприклад, кліщем варроа та трахейними кліщами) (Besson, 2016; Ostiguy et al., 2019; Stanimirović et al., 2016).

В Україні бджільництво як галузь господарювання розвинене з незапам'ятних часів. Щороку експерти світового продовольчого ринку вказують на провідні позиції України за обсягами виробництва й експорту меду та іншої бджолопродукції. Зокрема, у 2020 році українські виробники меду встановили черговий рекорд: уперше за роки незалежності обсяг експорту меду перевищив позначку у 80 тис. т. Такої високої відмітки було досягнуто всупереч проблемному старту сезону в 2020 році через масові отруєння і загибель бджіл. Несприятливими виявилися і погодні умови: аномально прохолодний і дощовий травень завадив зібрати мед з акації та первоцвітів. Проте, у 2020 році посівні площі під соняшником було розширено на 534 тис. га, завдяки чому вдалося збільшити виробництво соняшникового меду і таким чином компенсувати недобір весняних сортів. Крім того, експерти пов'язують високі показники експорту меду із підвищенням його споживання на фоні пандемії COVID-19. Загалом у ЄС поставлено 40,3 тис тон солодкого продукту. Таким чином, у 2020 році Україна стала найбільшим експортером меду у європейські країни (Рекордний експорт меду..., 2021). Незважаючи, на сприятливість кліматичних умов, флористич-

не різноманіття та вироблену поколіннями практику бджільництва, Україна в не меншій мірі стикається із вищезазначеними проблемами втрат бджолиних колоній під час зимівлі.

Міжнародна наукова некомерційна організація з вивчення медоносних бджіл COLOSS проводить щорічний моніторинг смертності бджолиних колоній після зимівлі (Colony losses monitoring..., 2021). При цьому щорічно поповнюється перелік держав-учасниць моніторингу: станом на весну 2020 року охоплено 37 країн із різних континентів. Моніторингові дослідження виявилися корисними інструментами для вирішення проблеми втрат колоній. По-перше, вони описують статус-кво здоров'я бджіл і, при систематичному проведенні, можуть вказати тенденції змін показників втрат. По-друге, виявляючи важливі фактори ризику за допомогою моделювання, сприяють прийняттю заходів із покращення здоров'я бджіл (Gray et al. 2021; Morawetz et al., 2019).

Перший моніторинг втрат бджолиних колоній в Україні проведено після зимівлі 2014–2015 рр. Відтак, у даному повідомленні представлено результати сьомого моніторингового року. Виходячи з цього, **метою** роботи є аналіз успішності зимівлі колоній *Apis mellifera* в Україні за даними, отриманими у ході реалізації міжнародного моніторингу асоціації COLOSS (зимівля 2020–2021 рр.).

Матеріали та методи. Матеріалом для досліджень слугували стандартизовані анкетопитувальники, розроблені міжнародною асоціацією COLOSS та перекладені українською мовою із чітким дотриманням змістової послідовності. Анкети містили визначений набір питань, майже ідентичний минулорічному (Федоряк та ін., 2021).

Дослідження проводили співробітники та студенти кафедри екології та біомоніторингу, а також кафедри молекулярної генетики та біотехнології Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, члени громадської організації АВПБ «Буковинський бджоляр», регіональних осередків Спілки пасічників України, наукові співробітники та викладачі вищих навчальних закладів України та громадські активісти. Розповсюдження і збір анкет здійснювали впродовж березня-червня 2021 року. Методика анкетування була аналогічною минулорічній (Федоряк та ін., 2020, Федоряк та ін., 2021). Варто відмітити позитивну тенденцію до щорічного збільшення вибірки респондентів. Зокрема, після зимівлі 2020–2021 отримано 802 валідних протоколи, тоді як минулого моніторингового року – 702. Такі результати вказують на підвищення обізнаності пасічників України щодо щорічного

моніторингу втрат бджолиних колоній після зимівлі, зростання розуміння наукової та прикладної цінності таких досліджень, зацікавленості в особистій участі, а також є результатом спрощення процесу анкетування для респондентів завдяки впровадженню онлайн-платформи LimeSurvey.

При цьому, опитуванням охоплено всі адміністративні області України та фізико-географічні зони (крім Криму). Найбільш активними були пасічники із Чернівецької (200), Івано-Франківської (109), Тернопільської (76) та Миколаївської (55) областей. Найменшими виявилися вибірки респондентів із Черкаської (12), Вінницької (13), Сумської (13), Полтавської (13), Луганської (13), Чернігівської (13), Кіровоградської (14), Харківської (14) та Донецької (14) областей. Аналіз даних проводили з використанням статистичного методу довірчих інтервалів (95 % confidence interval CI). Як і минулого року, притримувались районування згідно Національного атласу України (Національний атлас України, 2007) (рис.1).

Результати та їх обговорення. Підсумувавши дані протоколів наших респондентів, з'ясовано, що восени 2020 року на пасіках України бджолярі утримували сумарно 51 478 бджолиних колоній (табл. 1). Після зимівлі 2020–2021 рр. загальні втрати в Україні становили 15,18 % (95 % CI 13,76; 16,71), що в 1,6 рази вище минулорічного показника (9,29 % (95 % CI 8,4; 10,28)) та в 1,4 рази – позаминулорічного (11,18 % (95 % CI 9,93; 12,56)) (Федоряк та ін., 2020; Федоряк та ін., 2021).

Показники втрат бджолиних колоній після зимівлі 2020–2021 рр. за фізико-географічними зонами України
Table 1.

Colony losses after the winter of 2020–2021 in different physiographic zones of Ukraine

Фізико-географічна зона	К-сть респондентів	Кількість колоній перед зимівлею	Смертність (95 % CI)	Проблеми із бджолиними матками (95 % CI)	Втрати через природні явища (95 % CI)	Загальні втрати (95 % CI)
Мішаних лісів	52	2 698	10,34 [6,62; 15,8]	12,01 [6,42; 21,35]	1,3 [0,69; 2,44]	23,65 [16; 33,49]
Широколистяних лісів	250	17 296	7,22* [5,6; 9,27]	4,94 [3,33; 7,29]	1,2 [0,74; 1,94]	13,36* [10,84; 16,36]
Лісостепова	99	8 034	7,84 [5,79; 10,54]	2,79*# [2; 3,87]	1,89 [1,17; 3,05]	12,52*# [9,73; 15,98]
Степова	167	9 805	12,79 [10,35; 15,71]	5,64 [4,04; 7,82]	3,15 [2,19; 4,51]	21,58 [18,46; 25,06]
Українські Карпати	234	13 645	8,68 [6,82; 10,98]	2,95# [1,95; 4,44]	1,13* [0,73; 1,74]	12,76*# [10,47; 15,46]
Загалом	802	51 478	8,93 [7,92; 10,06]	4,58 [3,75; 5,59]	1,67 [1,35; 2,06]	15,18 [13,76; 16,71]

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

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

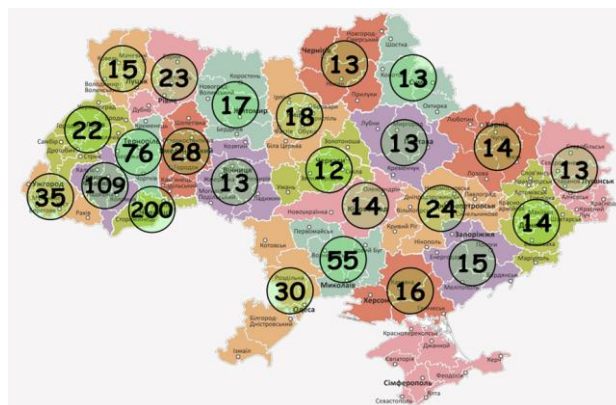


Рис. 1. Кількісний розподіл респондентів моніторингу втрат бджолиних колоній після зимівлі 2020–2021 рр. в Україні за адміністративними областями

Fig. 1. Distribution of the respondents participated in the monitoring after the winter of 2020–2021 in Ukraine by administrative regions

Загальні втрати – інтегральний показник, складовими якого традиційно є рівень смертності колоній, втрати через нерозв'язні проблеми з матками та втрати через негативні природні явища (пожежі, повені, вандалізм, ведмеді, куниця, дятли, падіння дерев, задуха від снігу тощо).

Зазвичай, найбільшу частку загальних втрат складає показник смертності, який цього року становив 8,93 % (95 % CI 7,92; 10,06), що більш ніж у півтори рази перевищує аналогічний минулого року (після зимівлі 2019–2020 рр. – 5,41 % (95 % CI 4,71; 6,21)). Також, порівняно із минулорічним, більш як удвічі зріс і рівень втрат через проблеми із бджолиними матками: 4,58 % (95 % CI 3,75; 5,59) (після зимівлі 2019–2020 рр. – 2,19 % (95 % CI 1,95; 2,47)).

Таблиця 1.

Table 1.



Рис. 2. Загальні втрати бджолиних колоній в Україні після зимівлі 2020–2021 рр. та їх основні складові
Fig. 2. Total losses of honey bee colonies and their main components after the winter of 2020–2021 in Ukraine

Показник втрат через негативні природні явища становив 1,7 % (95 % СІ 1,4; 2,1), що майже відповідає минулорічному показнику 1,69 % (95 % СІ 1,39; 2,05) (рис. 2) (Федоряк та ін., 2021).

Територія України займає різні фізико-географічні зони, відмінні за особливостями кліматичних умов та флористичним різноманіттям. Зважаючи на це, вважаємо коректним порівняльний аналіз втрат колоній *A. mellifera* за вищезгаданими показниками у окремих фізико-

географічних зонах України (рис. 3). Встановлено, що найвищі загальні втрати спостерігаються в зоні мішаних лісів та степовій зоні – 23,7 % і 21,6 % відповідно. Подібна картина спостерігалася і минулого року (у степовій зоні – 16,08 %, а в зоні мішаних лісів – 9,19 %) (Федоряк та ін., 2021). Найнижчі ж втрати обраховано для лісостепової зони та Українських Карпат (12,52 % та 12,76 % відповідно).

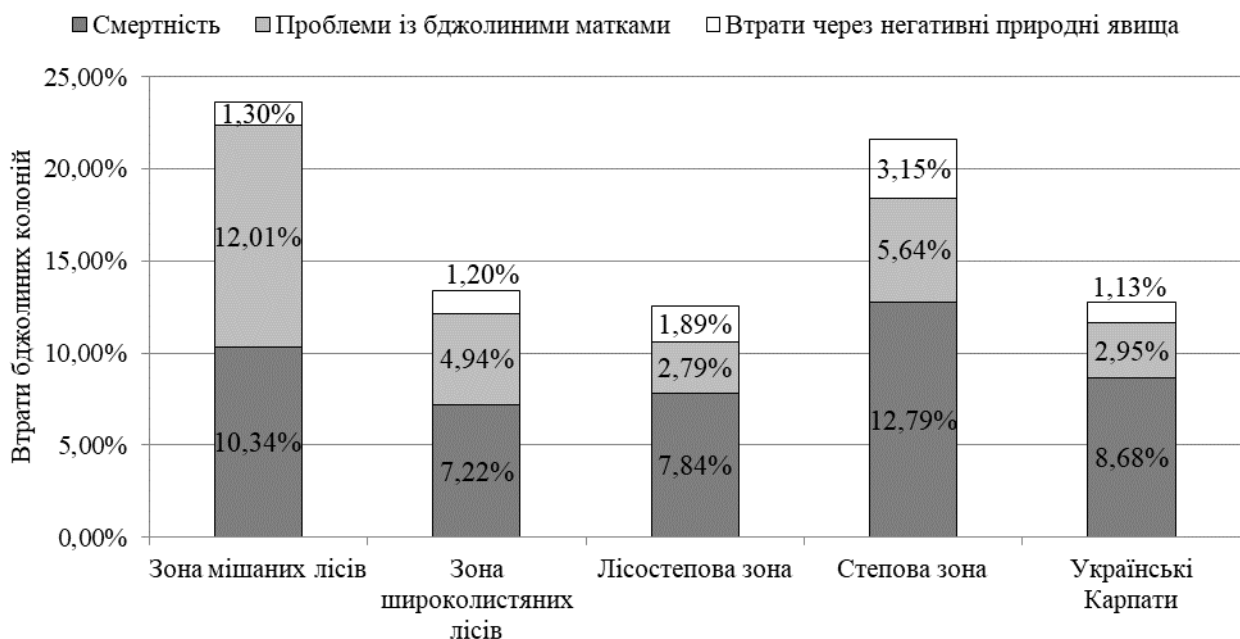


Рис. 3. – Основні показники втрат колоній *A. mellifera* після зимівлі 2020–2021 рр. в різних фізико-географічних зонах України

Fig. 3. Total losses of honey bee colonies and their main components after the winter of 2020–2021 in different physiographic zones of Ukraine



Рис. 4. Ознаки загибелі бджолиних колоній після зимівлі 2020–2021 рр. за фізико-географічними зонами України

Fig. 4. Death signs of bee colonies after the winter of 2020–2021 in different physiographic zones of Ukraine

Умови зимівлі бджіл у безлісних степових просторах, відкритих для вітрів, позаяк можна вважати значно менш сприятливими, ніж в інших фізико-географічних регіонах. Крім того, інтенсивний літній медозбір міг спричинити виснаження робочих бджіл перед заходом в зиму. Зона мішаних лісів характеризується значною заболоченістю території та збідненим флористичним різноманіттям медодаїв, особливо серед трав'яних рослин, що в цілому негативно позначається на розвитку бджільництва. Крім того, часто бджолині колонії за період фуражування не накопичують достатньо запасів, що призводить до поганої зимівлі.

Загалом після цьогорічної зимівлі зберігається тенденція до переважання серед загальних втрат частки смертності (7,22 % – 12,79 %), проте в зоні мішаних лісів втрати колоній через проблеми із бджолиними матками (12,01 %) превалюють над смертністю (10,34 %). В цілому частка втрат через проблеми із бджолиними матками коливалася від 2,79 % до 12,01 %. На найменший рівень таких проблем під час зимівлі вказали респонденти лісостепової зони (2,79 %) та Українських Карпат (2,95 %). Порівняно незначним в усіх фізико-географічних зонах виявився показник втрат через негативні природні явища (від 1,20 % до 3,15 %).

У анкеті респондентам пропонувалося із наведених варіантів обрати певні ознаки загиблих колоній, що надає змогу припустити ймовірні причини смерті. Наші респонденти найчастіше вказували на мертвих бджіл у вулику чи перед ним (41,67 %) та загибель колонії при невідомих симптомах (21,1 %). Найрідше ж відмічали мертвих бджіл у гнізді за наявності їжі (17,04 %), зниклих бджіл або знахідки кількох мертвих бджіл у вулику чи перед ним (12,55 %), а також загибель колонії з голоду (7,64 %) (рис. 4).

На основі аналізу відповідей респондентів щодо ознак загиблих колоній за окремими фізико-географічними зонами з'ясовано, що у більшості з них, як і в Україні загалом, загиблі колонії характеризувались великою кількістю мертвих особин у вулику чи перед ним (38,27 % до 50,88 %). Лише пасічники із зони мішаних лісів значно частіше виявляли порожні гнізда (32,62 %). Голодна смерть колонії вказувалася респондентами лише для 3,94 % – 11,32 % загиблих колоній, що є закономірним, адже цей чинник, на відміну від інших, цілком контрольований бджолярем.

Другий блок запитань анкети становлять питання щодо оцінки проблем з матками, які виникали впродовж аналізованої зимівлі порівняно з тими, що спостерігалися зазвичай (рис. 5).

Незважаючи на достовірне збільшення всеукраїнського показника втрат через фатальні проблеми з матками, більшість респондентів України (59,1 %) оцінили їх як «такі ж, як і зазвичай» (за окремими фізико-географічними зонами – від 55,60 % до 73,08 %). На підвищення рівня таких проблем вказали 11,0 % респондентів України (найчастіше – у степовій зоні (14,37 %)). 14,1% бджолярів відмітили зменшення проблем із матками цієї зими, порівняно з попередніми. Причому, цей показник значно відрізнявся між регіонами із найвищими загальними втратами – степовій та зоні мішаних лісів. Так, у степу на зменшення проблем з матками вказали 15,57 % респондентів, тоді як в мішаних лісах – всього 1,92 % опитаних. 15,8 % респондентів не володіли інформацією щодо цього питання.

У практиці бджільництва поширене явище заміни матки у колонії на молоду особину. Вважається, що така маніпуляція підвищує продуктивність колонії, а також, – що молода матка легше витримує обробку колонії від паразитів (Заміна матки ..., 2021). Для з'ясування доцільності оновлення маток перед зимівлею, респондентів просили оцінити успішність зимівлі колоній із заміненіми восени 2020 р. матками у порівнянні з колоніями, де матку не замінювали. Аналіз даних показав, що більшість бджолярів України (53,1 %) не вбачали різниці у зимівлі, тоді як «кращою» зимівлю з новою маткою вважали 28,6 % опитаних. Узгодженим виявилось заперечення респондентами того, що колонії з новою маткою зимують гірше, ніж зі старою

(4 %). Однак 14,3 % респондентів не знали відповіді на дане запитання.

Рівень втрат бджолиних колоній після зимівлі варіював не лише між різними фізико-географічними зонами, а й між окремими бджільницькими господарствами України. Традиційно, провели порівняння показників втрат на пасіках різного розміру. Репрезентативна вибірка наших респондентів щороку підтверджує, що у Україні, як і в більшості країн Європи, переважають бджільницькі господарства із невеликою кількістю колоній. Зокрема, за відповідями наших респондентів, 61,7 % утримують малі пасіки (до 50 колоній), 29,1 % – середні (51–150 колоній) і лише 9,2 % бджолярів – великі (більше 151 колоній). При цьому, виявлено обернену залежність між розміром пасіки та рівнем втрат після зимівлі (табл. 2): 24,63 % втрат на малих пасіках, 15,29 % – на середніх та до 9,8 % – на великих господарствах. Різниця показників втрат бджолиних колоній на малих пасіках порівняно із середніми та великими статистично достовірна. Така тенденція спостерігалася і минулими моніторинговими роками, підтверджується із збільшенням обсягу вибірки респондентів у наших дослідженнях, а також узгоджується із даними міжнародного моніторингу (Федоряк та ін., 2020; Федоряк та ін., 2021; Gray et al., 2020; Gray et al., 2021). На великих пасіках догляд за колоніями проводиться на постійній та професійній основі, тоді як у любительських господарствах окремі моменти можуть упускатися.

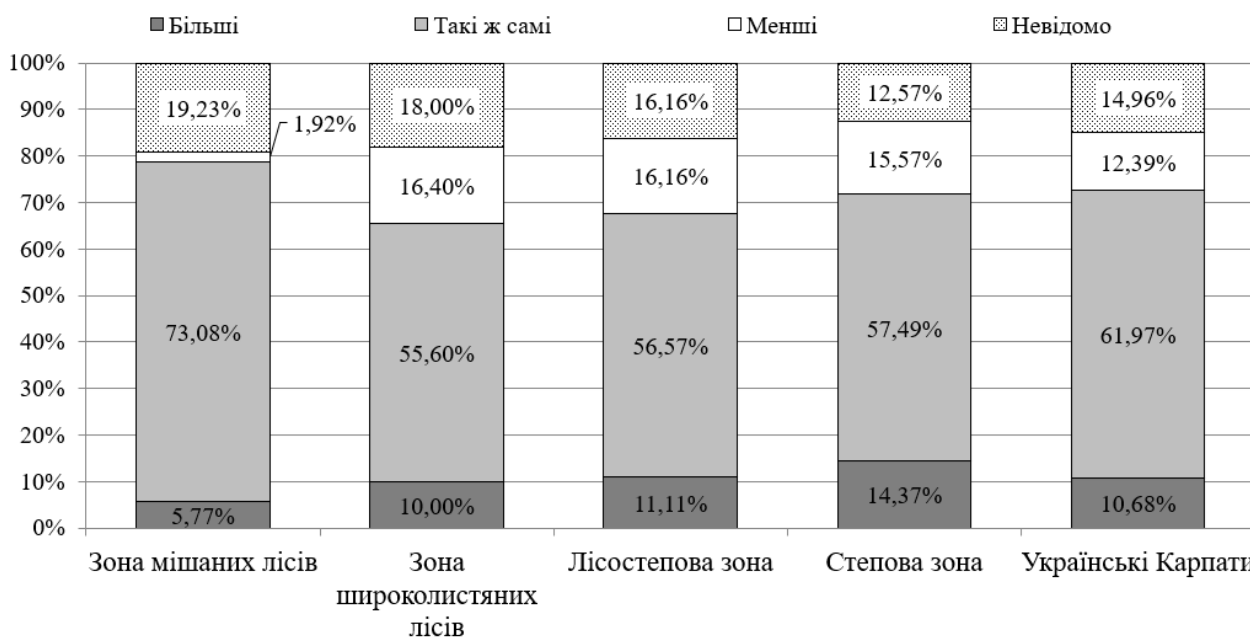


Рис. 5. Оцінка ступеня проблем із матками під час зимівлі 2020–2021 рр. за фізико-географічними зонами України

Fig. 5. Queen problems after the winter of 2020–2021 in different physiographic zones of Ukraine

Loss rates in the apiaries of different sizes after the winter of 2020–2021 in Ukraine

	Малі пасіки (<50 колоній)	Середні пасіки (51-150 колоній)	Великі пасіки (>151 колоній)
Втрати (95 % CI)	24,63 [22,3; 27,12]	15,29* [12,65; 18,36]	9,8* [7,08; 13,42]
К-сть респондентів	495	233	74

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

Як один із найвагоміших чинників, що спричиняють втрати бджолиних колоній, науковці називають вплив паразитів, хижаків та ентопатогенних мікроорганізмів. В умовах України основним ворогом колоній *Apis mellifera* є ектопаразитичний кліщ *Varroa destructor* Anderson & Trueman, 2000. Цей організм – облигатний паразит, який здатний уражати різні стадії розвитку і касти *A. mellifera* та, за деякими даними, є найсерйознішим шкідником бджолиних сімей у всьому світі. *V. destructor* здійснює значний негативний вплив на зимівлю колоній, тому боротьба з ним усе ще залишається нагальною необхідною. Вдосконалення методів діагностики вароозу, його лікування органічними кислотами та іншими комплексними методами показало більшу ефективність боротьби з кліщем варроа та в результаті – вищу виживаність колоній. Крім того, важливе значення для боротьби з вароозом та покращення здоров'я колонії мають і терміни лікування (Hristov et al., 2021; Locke, 2016).

З огляду на важливість зазначеної проблеми, третій змістовий блок анкети містить ряд запитань, що стосуються моніторингу та боротьби з вароозом. Майже всі респонденти України (97,38 %) вказали, що проводили лікування своїх колоній від кліща *V. destructor* у період з квітня 2020 р. по квітень 2021 р. Зауважимо поступове зростання даного показника порівняно з минулим (90,6 %) і позаминулим (77,8 %) роками, та тенденцію його наближення до абсолютного максимуму. Незважаючи на це, 15,34 % респондентів проводили лікування без попереднього моніторингу колоній щодо наявності варроа та рівня ураженості ним колоній. Натомість, 1,62 % пасічників лише моніторили свої колонії без лікування вароозу. Зазначимо, що все ще залишається незначна частка бджолярів (0,87 %), які не здійснюють ні моніторингу, ні обробки бджолосімей (минулого року – 8,0 %).

Лікування вароозу проводять із використанням спеціальних ветеринарних препаратів, аль-

тернативних засобів: напр., органічних кислот, ефірних олій, трав тощо, а також біотехнічних методів. Часто на ринках різних країн препарати з однаковою діючою речовиною випускаються під різними комерційними назвами. Тому, в анкеті респондентів просили вказати діючу речовину препарату та/чи біотехнологічні методи, які впроваджувалися ними для лікування вароозу за період з квітня 2020 року до квітня 2021 р. (табл. 3). В результаті з'ясовано, що більшість бджолярів України впродовж вказаного періоду здійснювали кілька обробок бджолиних колоній (існують випадки до 71-кратної обробки окремими пасічниками). 23,56 % опитаних за даний період боролися з вароозом шляхом одно- чи багаторазового видалення трутневого розплоду.

Щодо застосування хімічних препаратів, зберігається багаторічна тенденція до надання переваги респондентами засобам, активною речовиною яких є амітраз (обкурювання – 39,95 %, в пластинках – 22,54 %) та флуметрин (17,29 %). Меншою популярністю серед пасічників України користувалась щавлева кислота (крапельно 12,42 %, випаровування 10,12 %) та тауфлувалінат (9,48 %). Інші хімічні препарати (відсутні серед запропонованих у анкеті) застосовували 3,71 % респондентів, зокрема двокомпонентні хімічні препарати (наприклад, Біпін-Т (амітраз+тимол), Varascket (амітраз+тау-флувалінат) та ін., а також фабричні препарати на основі ефірних олій, наприклад, Екопол.

За три останні моніторингові роки відмічено стійку тенденцію до зменшення популярності народних методів лікування вароозу. Так, цього-річ такі методи застосовували 2,18 % бджолярів, минулого року – 3,60 %, а позаминутого року – 6,65 % опитаних. Серед вказаних ними речовин зазначалися квіти бузини, пижма, хвойна мука та ін., які, проте, використовувалися переважно не як основний засіб, а лише як доповнення до певного хімічного препарату.

Таблиця 3.

Найпоширеніші біотехнічні методи та хімічні препарати проти кліща *Varroa destructor* та показники втрат бджолиних колоній за наявності/відсутності їх застосування

Table 3.

The most common biotechnical methods and chemicals against *Varroa destructor* and the loss rates of honey bee colonies with/without their use

Препарати та методи	Відносна частка бджолярів, що застосовує препарат	Втрати колоній при використанні (95 % CI)	Втрати колоній без використання (95 % CI)
Видалення трутневого розплоду	23,56	17,41 [14,32; 20,99]	14,6 [13,02; 16,32]
Гіпертермія	3,46	20,36 [11,83; 32,75]	15,06 [13,63; 16,62]
Інші біотехнічні методи	3,33	15,42 [8,88; 25,43]	15,17 [13,72; 16,74]
Мурашина кислота - короткостроково	6,66	14,25 [9,49; 20,84]	15,27 [13,79; 16,87]
Мурашина кислота - довгостроково	5,38	13,46 [8,93; 19,81]	15,32 [13,84; 16,92]
Молочна кислота	6,4	14,15 [8,96; 21,61]	15,26 [13,8; 16,85]
Щавлева кислота - крапельно	12,42	16,9 [13,09; 21,54]	15,01 [13,5; 16,66]
Щавлева кислота - випаровування	10,12	11,69 [7,93; 16,89]	15,68 [14,17; 17,31]
Препарати на основі щавлевої кислоти	3,46	20,32 [12,51; 31,25]	15,03 [13,6; 16,59]
Тимол (н-д, Ariguard, Api Life Var)	5,63	22,17 [15,7; 30,35]	14,67 [13,23; 16,24]
Тау-флувалінат (н-д, Aristan)	9,48	17,7 [12,91; 23,77]	14,91 [13,44; 16,52]
Флуметрин (н-д, Байварол)	17,29	18,55 [14,89; 22,88]	14,28 [12,78; 15,93]
Амітраз (в пластинах, н-д, Apivar)	22,54	12,87 [10,44; 15,78]	15,95 [14,27; 17,78]
Амітраз (обкурювання та аерозолі) (Біпін)	39,95	15,16 [12,81; 17,86]	15,19 [13,45; 17,1]
Кумафос (н-д, Perizin)	2,05	24,16 [12,09; 42,46]	15,05 [13,62; 16,59]
Кумафос (в пластинах, Checkmite+)	3,71	26,52 [15,35; 41,82]	15 [13,58; 16,54]
Інші хімічні препарати	3,71	16,32 [9,77; 25,99]	15,14 [13,7; 16,71]
Інші методи	2,18	10,79 [3,64; 27,94]	15,26 [13,82; 16,81]

Щоб оцінити ефективність застосування препаратів та методів проти вароозу, проведено математичний аналіз рівня втрат бджолиних колоній при застосуванні певного препарату чи методу та за його відсутності (Федоряк та ін. 2020; Федоряк та ін., 2021).

Згідно із отриманими результатами, не встановлено статистично достовірної різниці по жодному препарату та методу між показниками втрат у колоніях при його застосуванні та без нього.

Ще одним природним ворогом західної медоносної бджоли у багатьох країнах світу є азійський жовтоногий шершень (*Vespa velutina* Lerepeltier, 1836), якого було випадково завезено з Китаю в інші частини світу: Південну Корею в 2003 році, Європу в 2004 році та Японію в 2012 році. *V. velutina* представляє серйозну загрозу для місцевих запилювачів. Відомо, що він є лютим хижаком медоносних бджіл, але також може полювати на диких бджіл, місцевих ос та інших літаючих комах. Крім того, ці комахи можуть проникати у слабкі колонії, де полюють на розп-

лід і грабують мед. Моніторинг поширення інвазійного виду має вирішальне значення для планування відповідних управлінських дій та заходів для обмеження його поширення. Раннє виявлення *V. velutina* в районах, віддалених від регіону поширення, дозволяє швидко вживати заходів, спрямованих на видалення ізольованих популяцій. Згідно із останніми даними, ця комаха поширена в західній частині Європи і лише частково проникає в центральну її частину (Laugino, 2020). З огляду на вище сказане, наукова громадськість стурбована розширенням ареалу азійського шершня, і з метою раннього його виявлення на нових територіях, питання про знахідки цього виду також включено до анкети. Серед українських респондентів 22,57 % відповіли, що бачили азійського шершня, проте при уточнюючому опитуванні у телефонному режимі бджоларі описували звичайного європейського шершня (*Vespa crabro*), який поширений в Україні та є безпечним для медоносних бджіл. Наразі, достовірних даних про появу азійського шершня в Україні немає.

Висновки. Загальні втрати колоній *A. mellifera* після зимівлі 2020–2021 рр. в Україні становили 15,18 %, що у 1,6 разів вище порівняно із зимівлею 2019–2020 рр. (9,29 %).

Смертність склала основну частину втрат (8,93 %, після зимівлі 2019–2020 рр. – 5,41 %). Рівень фатальних проблем з матками збільшився у 2,1 рази (4,58 %, після зимівлі 2019–2020 рр. – 2,19 %), а показник втрат через негативні природні явища (1,7 %) відповідає минулорічному (1,69 %).

Найвищі загальні втрати відмічено у зоні мішаних лісів 23,7 % та степовій зоні 21,6 %. Загиблі колонії найчастіше характеризувались мертвими бджолами у вулику чи перед ним (41,67 %) та загибеллю за невідомих симптомів (21,1 %).

Більшість бджоларів України (53,1 %) вважали зимівлю з оновленою маткою такою ж як і зі старою; лише 4 % респондентів її гіршою.

Традиційно виявлено достовірно більші втрати бджолиних колоній на малих пасіках (24,63 %) порівняно із середніми та великими (15,29 % та 9,8 % відповідно).

Лікування від вароозу проводять 97,38 % бджоларів, 15,34 % проводили обробку без попереднього моніторингу сімей на наявність варооа та рівня закліщованості, 0,87 % не проводили ні моніторингу, ні лікування. Зберігається щорічна тенденція до вибору акарицидів на основі амітразу (обкурювання – 39,95 %, в пластинках – 22,54 %) та флуметрину (17,29 %). Не встановлено статистично достовірної різниці по жодному препарату та методу між показниками втрат у колоніях при його застосуванні та без нього.

Список літератури:

1. Заміна матки восени: коли міняти, способи, тиха зміна матки [Електронний ресурс] : Режим доступу : <https://sksumykhimprom.com.ua/?p=30148>
2. Національний атлас України. – Київ : ДНВП «Картографія», 2007. – 440 с.
3. Рекордний експорт меду: як виглядає «солодкий ринок» в Україні. 22 квітня 2021 [Електронний ресурс] : Режим доступу : <https://kurkul.com/spetsproekty/1032-rekordniy-eksport-medu-yak-viglydaye-solodkiy-rinok-v-ukrayini>
4. Федоряк М. М., Тимочко Л. І., Шкробанець О. О., Жук А. В., Делі О. Ф., Подобівський С. С., Миколайчук В. Г., Калиниченко О. О., Лерета У. В., Зароченцева О. Д. Результати стандартизованого опитування бджоларів щодо втрат колоній *Apis mellifera* L. в Україні після зимівлі 2018–2019 рр. // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Екологія». – 2020. – № 23. С. 124–138. doi: <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2020-23-11>
5. Федоряк М. М., Тимочко Л. І., Шкробанець О. О., Жук А. В., Делі О. Ф., Подобівський С. С., Миколайчук В. Г., Калиниченко О. О., Лерета У. В., Зароченцева О. Д. Результати щорічного моніторингу зимових втрат бджолиних колоній в Україні: зимівля 2019–2020 рр. // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна серія «Екологія». – 2021. – № 25. – С. 111–124. <https://periodicals.karazin.ua/ecology/article/view/17934>
6. Aston D. Honey bee winter loss survey for England, 2007–2008 // Journal of Apicultural Research. – 2010. – Vol. 49. – P. 111–112. <https://doi.org/10.3896/IBRA.1.49.1.21>
7. Besson R. Varroa mites infesting honey bee colonies // Univ. Kentucky Coll. Agric. – 2016. – P. 1. <https://entomology.ca.uky.edu/ef608>
8. Colony losses monitoring [Електронний ресурс] : Режим доступу : <http://www.coloss.org> (Дата звернення: 22.03.2021).
9. Porto R. G., de Almeida R. F., Cruz-Neto O., Tabarelli M., Viana B. F., Peres C. A., Lopes A. V. Pollination ecosystem services: A comprehensive review of economic values, research funding and policy actions // Food Security. – 2020. – No 12. – P. 1425–1442. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12571-020-01043-w>
10. Gray A., Adjlane N., Arab A. et al. 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. – 2020. – Vol. 59. – P. 744–751. <https://doi.org/10.1080/00218839.2020.1797272>
11. Gray A., Adjlane N., Arab A., Ballis A. et al. Comparative honey bee colony loss rates for 37 countries participating in the COLOSS survey for winter 2019–2020 and some associated risk factors for winter loss. 2021. (у друці)
12. Hristov P., Shumkova R., Pavova N., Neov B. Factors Associated with Honey Bee Colony Losses: A Mini-Review // Veterinary Sciences. – 2020. – Vol. 7. No 4. 166. doi: 10.3390/vetsci7040166

13. Hristov P., Shumkova R., Pavova N., Neov B. Honey Bee Colony Losses: Why Are Honey Bees Disappearing? // *Sociobiology*. – 2021. – Vol. 68. No 1. – P. 1-14. <https://doi.org/10.13102/sociobiology.v68i1.5851>
14. Laurino D., Lioy S., Carisio L., Manino A., Porporato M. *Vespa velutina*: An alien driver of honey bee colony losses // *Diversity*. – 2020. – Vol. 12. No 1. 5. <https://doi.org/10.3390/d12010005>
15. Locke B. Natural *Varroa* mite-surviving *Apis mellifera* honeybee populations // *Apidologie*. – 2016. – Vol. 47. – P. 467-482. 10.1007/s13592-015-0412-8
16. Morawetz L., Köglberger H., Griesbacher A. et al. Health status of honey bee colonies (*Apis mellifera*) and disease-related risk factors for colony losses in Austria // *PloS One*. – 2019. – Vol. 14. No 7. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219293>
17. Neumann P., Carreck N. L. Honey bee colony losses // *Journal of Apicultural Research*. – 2010. – Vol. 49. Is. 1. – P. 1-6. <https://doi.org/10.3896/IBRA.1.49.1.01>
18. Ostiguy N., Drummond F. A., Aronstein K. et al. Honey Bee Exposure to Pesticides: A Four-Year // *Insects*. – 2019. – Vol. 10. No 13. – P.1-34. doi:10.3390/insects10010013
19. Stanimirović Z., Glavinic U., Ristanić M., Aleksić N. et al. Looking for the causes of and solutions to the issue of honey bee colony losses // *Acta Veterinaria-Beograd*. – 2019. – Vol. 69. Is. 1. – P. 1-31. <https://doi.org/10.2478/acve-2019-0001>
20. Topolska G., Gajda, A., Pohorecka, K. et al. Winter colony losses in Poland // *Journal of Apicultural Research*. – 2010. – Vol. 49. Is. 1. – P. 126–128. <https://doi.org/10.3896/IBRA.1.49.1.27>
6. Aston D. Honey bee winter loss survey for England, 2007–2008. *J Apic Res*. 2010; 49: 111–112. <https://doi.org/10.3896/IBRA.1.49.1.21>
7. Besson R. *Varroa* mites infesting honey bee colonies. *Univ. Kentucky Coll. Agric*. 2016. <https://entomology.ca.uky.edu/ef608>
8. Colony losses monitoring [Electronic resource]: Access mode: <http://www.coloss.org>
9. Porto RG, de Almeida RF, Cruz-Neto O, Tabarelli M, Viana BF, Peres CA, Lopes AV. Pollination ecosystem services: A comprehensive review of economic values, research funding and policy actions. *Food Security*. 2020; 12: 1425-1442. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12571-020-01043-w>
10. Gray A, Adjlane N, Arab A et al. 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. *J Apic Res*. 2020; 59: 744–751. <https://doi.org/10.1080/00218839.2020.1797272>
11. Gray A., Adjlane N., Arab A., Ballis A. et al. Comparative honey bee colony loss rates for 37 countries participating in the COLOSS survey for winter 2019–2020 and some associated risk factors for winter loss. 2021. (in print)

References:

1. Replacement of the queen in the autumn: when to change, ways, quiet queen change [Zamina matky voseny: koly miniaty, sposoby, tykha zmina matky]. [Electronic resource]: Access mode: <https://sksumykhimprom.com.ua/?p=30148> (In Ukrainian)
2. National atlas of Ukraine [Natsional'nyi atlas Ukrainy]. Kyiv: Kartohrafiya; 2007.
3. Record honey exports: what the "sweet market" in Ukraine looks like. April 22, 2021 [Rekordnyi eksport medu: yak vyhlyadaie «solodkyi rynok» v Ukraini. 22 kvitnia 2021]. [Electronic resource]: Access mode: <https://kurkul.com/spetsproekty/1032-rekordniy-eksport-medu-yak-viglyadaye-solodkiy-rinok-v-ukrayini> (In Ukrainian)
4. Fedoriak MM., Tymochko LI, Shkrobanets OO, Zhuk AV, Deli OF, Podobivskiy SS., Mikolaychuk VG, Kalynychenko OO, Leheta UV, Zarochentseva OD. Results of standardised beekeeper survey of honey bee colony losses in Ukraine for winter 2018–2019 [Rezultaty standartyzovanoho opytuvannia bdzholiariv shchodo vtrat kolonii *Apis mellifera* L. v Ukraini pislia zymivli 2018–2019 rr.]. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series "Ecology"*. 2020; 23: 124–138. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2020-23-11> (In Ukrainian)
5. Fedoriak MM, Tymochko LI, Shkrobanets OO, Zhuk AV, Deli OF, Podobivskiy SS, Mikolaychuk VG, Kalynychenko OO, Leheta UV, Zarochentseva OD. Results of annual monitoring of honey bee colony winter losses in Ukraine: winter 2019–2020 [Rezultaty shchorichnoho monitorynhu zymovykh vtrat bdzholylynykh kolonii v Ukraini: zymivlia 2019–2020 rr.]. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series "Ecology"*. 2021; 25: 111–124. <https://periodicals.karazin.ua/ecology/article/view/17934> (In Ukrainian)

of honey bee colony losses. *Acta Veterinaria-Beograd.* 2019; 69 (1): 1-31. <https://doi.org/10.2478/acve-2019-0001>

20. Topolska G, Gajda A, Pohorecka K et al. Winter colony losses in Poland. *J Apic Res.* 2010; 49(1): 126–128. <https://doi.org/10.3896/IBRA.1.49.1.27>

HONEY BEE COLONY LOSSES IN UKRAINE: RESULTS AFTER THE WINTER OF 2020–2021

M. Fedoriak, L. Tymochko, O. Shkrobanets, A. Zhuk, V. Mikolaychuk, O. Deli, S. Podobivskiy, O. Kalynychenko, G. Melnychenko, O. Zarochentseva, V. Burkut, K. Sosnovskiy

The western honey bee (Apis mellifera L., Hymenoptera: Apidae) is a species of invaluable economic, agricultural and environmental importance. However, over the last decades, most countries around the world have faced serious problems of bee health and surviving. The purpose of this study was to analyze the success of A. mellifera colonies wintering in Ukraine (2020–2021). The research was conducted by interviewing practicing beekeepers according to a standardized protocol developed by the monitoring coordinators of the international association COLOSS.

The total losses of bee colonies after the winter of 2020–2021 in Ukraine was 15.18%, having increased 1.6 times compared to the last year (9.29%). The mortality rate (8.93%) also increased (after the winter of 2019-2020 it was 5.41%). The rate of fatal problems with the queens (4.58%) increased 2.1 times (after the winter of 2019-2020 - 2.19%), while losses due to natural disasters did not change (1.7%).

The highest total losses were recorded in the mixed forest and steppe zones: 23.7% and 21.6% respectively. Mortality varied in different physiographic zones from 7.22% to 12.79%; losses due to queen problems ranged from 2.79% to 12.01%. For the first time we found that the loss rate due to queen problems (12.01%) prevails over the mortality rate (10.34%) in the mixed forest zone. Significantly higher losses were found in small apiaries (24.63%) compared to medium and large (15.29% and 9.80% respectively).

The number of beekeepers who treated their colonies for varroosis increased (97.38% compared to 90.6% after the winter of 2019-2020). 15.34% of the respondents treated colonies without prior monitoring and 1.62% of respondents, on the contrary, only monitored but did not treat their colonies. 0.87% of beekeepers did not monitor or treat the colonies. The majority of respondents chose drugs based on amitraz (fumigation – 39.95%, plates – 22.54%) and flumethrin (17.29%). Ukrainian beekeepers reduce using of folk remedies for varroosis (2.18% before the winter of 2020-2021, 3.60% – before the winter of 2019-2020 and 6.65% – before the winter of 2018-2019).

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

Отримано редколегією 28.11.2021 р.