

**Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича**

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів
Кафедра екології та біомоніторингу

**ДИНАМІКА ВИКОРИСТАННЯ УКРАЇНСЬКИМИ БДЖОЛЯРАМИ
МЕТОДІВ МОНІТОРИНГУ ЗАРАЖЕНОСТІ БДЖОЛИНИХ КОЛОНІЙ
КЛІЩЕМ *Varroa***

**Кваліфікаційна робота
Рівень вищої освіти – другий (магістерський)**

Виконав:
студент 2 курсу, групи 603
спеціальності 101 – Екологія
Сергій КОВАЛЕНКО
Науковий керівник:
Завідувач кафедри екології та
біомоніторингу, професор, д.б.н.
Марія ФЕДОРЯК
Рецензент:

До захисту допущено:
Протокол засідання кафедри № 9
від „ 07 ” грудня 2023 р.
зав. кафедри _____ проф. Марія ФЕДОРЯК

Чернівці – 2023

АНОТАЦІЯ

Коваленко С.В. Динаміка використання українськими бджолярами методів моніторингу зараженості бджолиних колоній кліщем *Varroa*. Кваліфікаційна робота другого (магістерського) рівня вищої освіти. Спеціальність 101 Екологія. Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. Чернівці, 2023.

Робота присвячена аналізу методів моніторингу зараженості бджолиних колоній на кліща *Varroa destructor* за трирічний період. В ході роботи було проаналізовано 1934 анкет респондентів, на основі яких було створено статистику моніторингу кліща по місяцям, кількість респондентів, що моніторять, а також методи моніторингу.

Робота викладена на 46 сторінках (без додатків), містить вступ, три розділи з підрозділами, висновки, список літератури з 41 джерелом. Результати представлені 10 рисунками.

Ключові слова: моніторинг, Varroa, респонденти, метод, аналіз

ANNOTATION

Kovalenko S.V. Dynamics of the use of methods of monitoring the infestation of bee colonies with *Varroa* mite by Ukrainian beekeepers. Qualification work of the second (master's) level of higher education. Specialty 101 Ecology. Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University. Chernivtsi, 2023.

The work is devoted to the analysis of methods for monitoring the infestation of bee colonies with the *Varroa destructor* mite over a three-year period. In the course of the work, 1934 questionnaires of respondents were analyzed, on the basis of which statistics on mite monitoring by month, the number of monitoring respondents, and monitoring methods were created.

The paper is set out on 46 pages (without appendices), contains an introduction, three chapters with subsections, conclusions, and a list of references with 41 sources. The results are presented in 10 figures.

Key words: monitoring, Varroa, respondents, method, analysis

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів наукових досліджень інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ Сергій КОВАЛЕНКО

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. Літературний огляд.....	4
1.1 Історія поширення <i>Varroa destructor</i>	6
1.2 Варроз як одна з причин загибелі бджолиних колоній.....	8
РОЗДІЛ 2. Матеріали та методи.....	16
РОЗДІЛ 3. Обговорення результатів.....	18
3.1 Моніторинг бджолосімей на зараженість кліщем <i>Varroa destructor</i> в період зимівлі 2021-2022 рр.	18
3.2 Моніторинг бджолосімей на зараженість кліщем <i>Varroa destructor</i> в період зимівлі 2022-2023 рр.	26
3.3 Динаміка та методи моніторингу кліща <i>Varroa destructor</i>	34
ВИСНОВКИ.....	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	42
ДОДАТКИ.....	47

ВСТУП

Актуальність. В наш час політика збереження біорізноманіття відіграє значну роль в суспільстві. Вагому частину для збереження цього самого біорізноманіття відіграють бджоли. Велика кількість рослин запилюється завдяки ним що і продовжує життя на Землі.

Активне одомашнення бджоли сприяло розвитку бджільництва, а також появі нових ресурсів. На сучасному етапі бджоли стали невід'ємною частиною сучасної агроєкосистеми, розміщення в районі полів дає змогу якісно запилювати культури які людина активно використовує.

Розвиток хвороб став вагомою проблемою для збереження популяції бджіл, а також проблемою серед бджолярів. Варрооз – інвазійна хвороба, що викликається кліщем *Varroa destructor* Anderson & Trueman, 2000.

Мета роботи – аналіз даних на наявність паразита *Varroa destructor* в бджолиних колоніях, а також методів які використовували для моніторингу сімей в Україні загалом та за її фізико-географічним зонами в період зимівель 2020-2023 рр.

Завдання:

1. На основі отриманих даних в рамках міжнародного моніторингу COLOSS в Україні проаналізувати дані стосовно моніторингу бджолиних колоній на наявність кліща *Varroa destructor* після зимівель 2020–2021 рр., 2021–2022 рр. та 2022–2023 рр.
2. Проаналізувати частоту проведення моніторингу бджолярами України по місяцях із квітня по березень протягом трирічного періоду моніторингу.
3. Проаналізувати вибір методів моніторингу бджолярами України за трирічний період моніторингу.

РОЗДІЛ 1. Літературний огляд

1.1 Історія поширення *Varroa destructor*

В сучасному світі бджолярі та науковці сходяться на думці що кліщ *Varroa destructor* являється суттєвою загрозою для популяції бджолосімей в всьому світі. Кліщ здатен переносити на собі ряд вірусів, а також внаслідок паразитування на медоносній бджолі призводити до вимирання цілих бджолосімей за декілька сезонів.

Varroa destructor – паразитичний організм, що живиться і живе серед медоносних бджіл, та викликає таку хворобу як варроз. Паразит який наразі зустрічається переважно на медоносних бджолах (*Apis mellifera*). Перші відомості про кліща *Varroa* датуються 1904 роком на острові Ява (Techer, 2019) де були описані самки кліща з індо-малайської колонії медоносних бджіл (*Apis cerana*). Вважається що даний паразит проіснував перед своїм виявленням більш ніж мільон років паразитуючи на воскових бджолах та встановлюючи рівновагу між господарем та паразитом (Locke et al., 2020). Після завезення медоносних бджіл з Європи до Південно-Східної Азії, кліщ почав паразитувати на завезених колоніях що і поклало початок пандемії. Перші ознаки цього були виявлені в Південній Кореї (Trodtfeld et al., 2019). До 1957 року після його першого відкриття він перекинувся до *A. mellifera* в Японії, а в 1963 року вперше його було виявлено в Гонконгу. Його ареал швидко розширювався через глобальну торгівлю медоносними бджолами – як легальну, так і нелегальну – і, ймовірно, через зграї, яких перевозили як автомобільними шляхами так і морськими (Thompson, 2020). Одночасно з цим кліщ був виявлений на територіях колишнього СРСР, через географічну близькість до кордонів з країнами Азії популяції заражених бджіл тільки зростала. У 1952 році після зміни хазяїна *V. destructor* з колоній *A. cerana* на *A. mellifera* у далекосхідній частині Радянського союзу породила корейський гаплотип цього кліща. Друга подія зміни господаря сталася

приблизно в 1957 році, що призвело до опису японського гаплотипу. Хоча обидва гаплотипи *V. destructor* поширилися на захід від країн походження, корейський гаплотип став домінуючим. Всього 35 років знадобилось паразиту аби заразити колонії по всій Європі, Азії, Південній та Північній Америці, де він був виявлений у 1987 році (Locke et al., 2020).

В країнах Європи кліщ завдав значної шкоди бджільництву після його появи у в кінці 1960х років. Перше повідомлення про зараженість бджоли на нового паразита було від італійських бджолярів в 1969 році, а згодом почала з'являтися перші повідомлення від бджолярів в Німеччині в другій половині 1970х років (Le Conte. Y, Meixner. 2020). У 1992 році він потрапив до Великобританії, а до 2005 року вважалось, що він присутній майже на всіх пасіках Англії та Уельсу, а також широко поширений у Шотландії та Північній Ірландії. Він присутній на півночі, аж до Швеції, хоча горизонтальне перенесення кліщів може бути не настільки важливим для його поширення в північному кліматі, де багато бджолиних сімей та їхніх кліщів гинуть протягом зими, порівняно з теплішим кліматом.

Кліщі *Varroa* вперше були виявлені в колоніях медоносних бджіл в Сполучених Штатах в 1986-1987 роках. В перші 20 років після його виявлення кількість домашніх колоній медоносних бджіл в США скоротилася на 26 %. Вважається, що це сталося через те, що дрібні бджолярі залишають галузь через посилення стресу, пов'язаного з боротьбою з варрозом (Sammataro et al., 2000). Сьогодні ці паразити розглядаються як найбільш серйозна загроза для медоносних бджіл у Сполучених Штатах і в усьому світі Кліщі *Varroa* були вперше виявлені в 1986 році в штаті Мен. Він виявив паразитів під час огляду бджолиних колонії медоносних бджіл, привезених на південний схід штату Мен для запилення чорниці. На той час єдиним способом виявити наявність кліщів у вулику було виявити їх під час візуального огляду вулика (Hurley, 2020).

Перші відомості про паразита в латинській америці надійшли з Бразилії на початку 1970-х років (рис 1.1.), його виявили на африказинових бджолах. Спочатку був описаний японський гаплотип, але зараз він замінений на корейським гаплотипом на більшій частині континенту. Спочатку вважалося, що присутність кліща в Бразилії становила серйозну загрозу, оскільки були зафіксовані високі рівні зараження. Однак згодом спостерігалось зниження рівня зараженості кліщами спостерігалось подальше зниження зараженості кліщами, що свідчило про адаптаційний процес хазяїна в популяції. Африканізовані бджоли не потребують контролю кліщів і мають більш низький рівень зараженості кліщем.

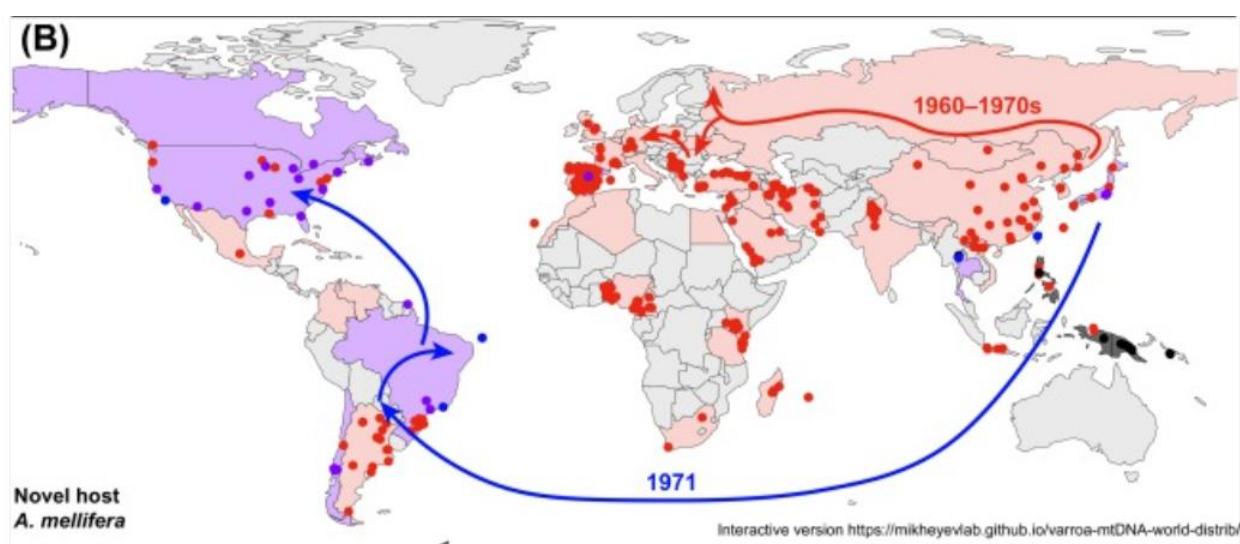


Рис 1.1. Мапа міграції кліща *Varroa* з моменту його відкриття (Kirsten , 2020)

У 2000 році генетичні дослідження показали, що *Varroa jacobsoni* насправді складається з двох різних видів. Обидва виникли в Східній Азії і паразитували на воскових бджолах. Проте той, вид паразиту, що зміг швидко колонізувати решту світу за межами Азії завдяки новому хазяїну *A. mellifera* виявлено відрізняється від справжнього *Varroa jacobsoni* і згодом був названий *Varroa destructor*. Справа в тому, що новий господар ще не мав

шансу розвинути механізми адаптації до паразиту. Таким чином це пояснює великі втрати серед бджіл внаслідок агресивної інвазії цього кліща (*Techer et al., 2019*).

Паразит на даний момент поширився у всьому світі (рис 1.2.) та становить загрозу популяції медоносної бджоли на всіх континентах. За останніми даними які надходять, в 2022 році кліща було знайдено в Австралії. Всього за декілька місяців він дуже швидко поширився на материк та завдав величезних збитків австралійським бджолярам (*Fellow, 2020*). Безперервне транспортування європейських медоносних бджіл по всьому світу для виробництва меду і запилення призвело до того, що кліщі *V.desturctor* прижилися серед популяції медоносної бджоли та наразі є становлять вагому проблему. (*Hurley, 2020*).

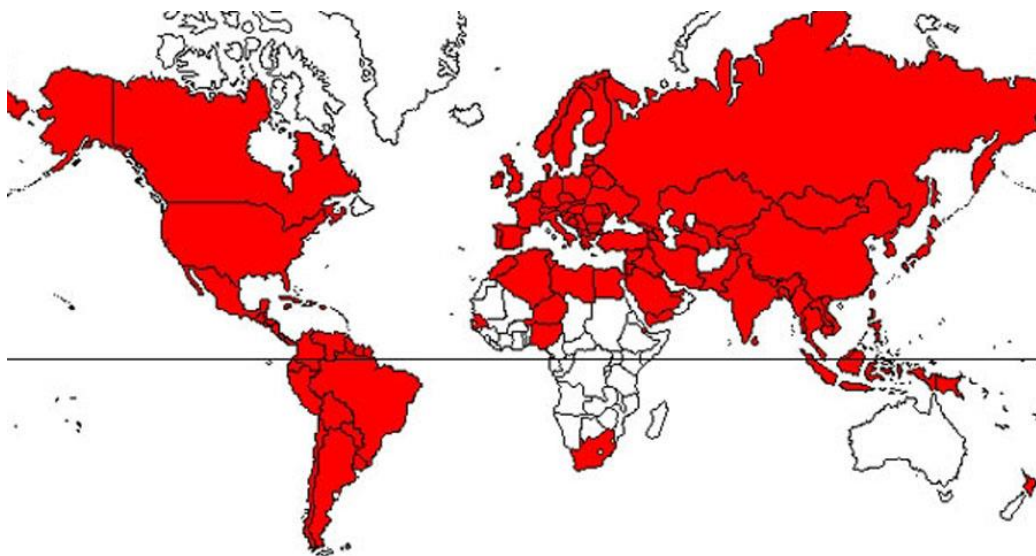


Рис 1.2. Мапа країн де фіксувались заражені бджолині колонії кліщем *Varroa* (James D, 2010)

1.2. Варроз як одна з причин загибелі бджолиних сімей

Варроз — небезпечна хвороба, що становить загрозу для сучасного бджільництва та популяції медоносних бджіл. Захворювання легко передається між дорослими бджолами. Ця хвороба викликана кліщем-паразитом *Varroa destructor*, який паразитує дорослих бджолаї, а також на личинках розплоду та харчується їх жировим тілом. Паразит є носієм багатьох небезпечних захворювань та грибків, які згодом можуть викликати загибель колонії.

Ураженню цієї хвороби піддаються всі нині відомі породи бджіл. Найбільш стійкою до паразиту являється порода індійських бджіл (*Apis cerana*), завдяки адаптації до паразиту через довготривале співіснування. Найкращими умовами для існування паразита є тропічні і субтропічні вологі регіони нашої планети. В помірних та інших зонах поширення хвороби відбувається в основному в літній період, зимою спостерігається зниження зараженості колонії. Під час зараження варроозом у молодих бджіл та трутнів можна спостерігати деякі симптоми які викликає дане захворювання на тілі дорослих бджіл:

- розкиданий розплід (є показником високої смертності самого розплоду) :
- бджоли з деформованими крилами та червцями;
- скупчення бджіл, неспокійних і нездатних літати;
- ослаблення колонії, через фізичну деформацію бджіл та нездатність бджіл то польоту.
- зменшення бджіл у зборі та зберіганні запасів; (*Варроатоз бджіл: проблеми і рішення, 2018*)

По суті, розплід пошкоджується паразитичними кліщами. Першими ознаками захворювання проявляються через 2–3 роки після зараження. Коли кількість кліщів в бджолиних сім'ях досягає 20–30%, починається знижуватись продуктивність сімей. Якщо кліщі починають швидко розвиватись то бджолосім'я може загинути в короткі строки.

Зазвичай медоносні бджоли заражають вірусами на стадії личинок або лялечок, але симптоми часто найбільш помітні в дорослих бджіл. Багато з цих вірусів споживається з пилом або маточним молочком, виробленим бджолами-годувальницями, які годують бджіл. Варроа також є носіями багатьох вірусів, а також бактерій та грибків які здатні швидко винищити бджолину колонію. Завдяки тому що паразит харчується жировим тілом бджоли, віруси потрапляють до відкритого кола кровообігу в тіло бджоли та заражають їх. До таких вірусів можна віднести вірус деформованого крила. Цей вірус перетворився з майже невідомого патогену медоносних бджіл (*Apis mellifera*) на найбільш відомий і небезпечний, широко розповсюджений та інтенсивно досліджуваний вірус комах у світі. Таке різке зростання поширеності та сумної слави пояснюється виключно його зв'язком з кліщем Варроа (*Varroa destructor*), ектопаразитом, а також, на жаль, ефективним переносником вірусу між медоносними бджолами. Інокуляція безпосередньо в гемолімфу під час годування кліщів - тісно пов'язане із загибеллю мільйонів колоній медоносних бджіл і змінило весь вірусний ландшафт медоносних бджіл та інших пов'язаних з ними комах.

Спочатку люди скептично ставилися до ролі вірусу внаслідок зараження колоній кліщем, оскільки вважалося, що деформовані бджоли і загибель колоній спричинені висмоктуванням гемолімфи паразитом, якими живляться бджоли. Зі збільшенням доступності молекулярних технологій у багатьох країнах світу були проведені дослідження поширеності основних вірусів, асоційованих з медоносними бджолами.

Вірус гострого паралічу бджіл (англ. *Acute bee paralysis virus*) вперше був описаний як причина інапарантних інфекцій медоносних бджіл. Про зараженість даним вірусом повідомлення надходили з США, Німеччини, Франції та інших країн світу. Проте було припущено, що цей вірус відіграє певну роль у випадках раптового розпаду бджолиних колоній, заражених паразитичним кліщем *Varroa destructor*. Патологія пов'язана з ABPV включає

параліч, бджоли що були вражені вірусом нездатні до польотів, а в деяких випадках ABPV спричиняє загибель бджолиних колоній (*Bakony et al., 2002*).

Вірус ізраїльського гострого паралічу (англ. *Israel acute paralysis virus*) пов'язаний із розладом колонії медоносних бджіл. IAPV вперше був описаний у 2004 році в Ізраїлі, де інфіковані бджоли демонстрували тремтіння крил, прогресував до паралічу, а потім гинули поза межами вулика. IAPV має ознаки, які можна порівняти з ознаками представників родини *Dicistroviridae* надродини *Picornaviridae*. (*Palacios, 2008*) Вірус може передаватися всередині та між колоніями медоносних бджіл за допомогою комбінації різних шляхів передачі. Він був виявлений у пилку та фекаліях бджіл, і його можуть активно переносити кліщі *Varroa*. У природно заражених колоніях хворобу можна виявити на всіх стадіях розвитку бджоли починаючи зі стадії личинки, а також у дорослих робочих бджіл, маток і трутнів. Він може інфікувати всі тканини медоносної бджоли, але особливо високі рівні виявлені в кишечнику, нервовій системі та гіпофарингеальних залозах. Бджоли, які були експериментально заражені вірусом, демонструють тремтіння крил, судоми та дезорієнтацію перед паралічем і смертю протягом кількох днів. Ці патології супроводжуються серйозним порушенням транскриптома господаря (*Amiri et al., 2019*).

Чорний матковий клітинний вірус (англ. *Black Queen Cell Virus*) є руйнівним захворюванням, яке вражає головним чином лялечок і личинок маток. Хвороба, викликана крипавірусом, що спричиняє загибель лялечок і личинок бджолиних маток з ураженням розплодом, який стає жовтим до коричневого/чорного. Даний вірус вперше був ідентифікований у мертвих маткових лялечок і личинок. Дослідження показали, що ця хвороба є однією з найпоширеніших причин смерті личинок маток по всій Австралії та, ймовірно, у багатьох інших регіонах світу. Дослідження також показують, що хвороба може бути пов'язана з іншою паразитарною інвазією, *Nosema apis*. Ця хвороба заноситься в колонію через кишечник дорослих бджіл, які

повертаються у вулик. (Snyder, 2013). Більшість досліджень показує, що хвороба поширюється, коли бджоли-годувальниці ненавмисно годують розплід зараженим кормом. Сам вірус залишається в мертвих личинках, пилку та меді до чотирьох тижнів, що може призвести до подальшого поширення. Зараження даною хворобою часто призводить до того, що лялечки бджолиних маток жовтіють, а шкіра лялечок стає мішкоподібною. На пізніх стадіях інфекції мертва бджолина матка може стати коричнево-чорною. Стінки бджолиних маточників також стають темнішого, коричнево-чорного кольору, вірус часто асоціюється з інфекцією *Nosema apis* (Benjeddou, 2010).

Вірус хронічного паралічу бджіл (англ. *Chronic Bee Paralysis Virus*)
Вірус хронічного паралічу бджіл був одним із перших виділених вірусів медоносних бджол. Він унікальний серед вірусів медоносних бджіл, оскільки він має виразний розмір частинок і склад генома. Це також єдиний поширений бджолиний вірус, який має як візуальні прояви, так і фізіологічні відхилення, які є наслідком інфекції. Симптоми захворювання, які спостерігаються в дорослих бджіл з одним із двох комплексів симптомів, називаються синдромами (Genersch et al., 2010). Симптоми 1 типу включають тремтячий рух крил і тіл дорослих бджіл, які не можуть літати, і повзають по землі або стеблах рослин, часто гуртуючись разом. Бджоли також можуть мати роздутое черевце, прояви дизентерії і вмирають протягом декількох днів після виявлення симптомів. (Moore, 2014).

Вірус кашмірської бджоли (англ. *Kashmir Bee Virus*) — це позитивний чутливий вірус, що належить до родини *Dicistroviridae*. Цей вірус генетично пов'язаний з вірусом гострого паралічу бджіл і обидва можуть одночасно інфікувати той самий вулик і одну і ту саму бджолу. Вірус може зберігатися в низьких температурах у начебто здорових колоніях, але реплікація вірусу може бути посилена наявністю факторів стресу медоносних бджіл, що спричиняє втрату колонії та призводять до летального результату на різних

стадіях розвитку медоносної бджоли. Передача вірусу може відбуватися через споживання інфікованого корму для розплоду, такого як мед, пилок, маточне молочко. В Італії захворювання було вперше виявлено в 2010 році на одній із пасік в Тоскані та на двох ділянках у регіоні Лаціо (центральна Італія) цей вірус є ендемічним в Австралії та Сполучених Штатах. Хоча в Європі про появу вірусу часто повідомляють через зараження бджіл на кліща *Varroa destructor*. (Mazzei et al., 2020).

Мішечкуватий розплід хвороба, що викликана вірусом, був першим вірусом медоносної бджоли, який був виявлений на початку 20 століття, і зараз має визнаний широко розповсюджений характер. Це, один з найпоширеніших вірусів медоносної бджоли. Це захворювання було виявлено в дорослих бджіл, матки, серед яєць та личинок бджіл, у всіх формах кормів та в кліщах Варроа, що свідчить про широкий спектр маршрутів передачі. Ця хвороба призводить до того, що личинки не можуть виконати линяння перед перетворенням на лялечку, після того, як личинка створює кокон. Інфіковані личинки залишаються на спині з головною частиною повернутою в напрямку запечатки. У тілі личинки накопичується рідина, і її колір змінюється від перламутрого до блідо-жовтого кольору, і головний кінець змінює колір першим.

Важливим кроком для підтримки здоров'я медоносних бджіл є моніторинг та контроль за кліщами *Varroa*. Більшість сучасних бджолярів використовують певні методи боротьби з паразитом. Щомісячне лікування та профілактика дозволяє уникнути гибелі бджолосімей від вароозу. Дана хвороба є дуже небезпечною, яка щорічно знищує велику кількість бджіл по всьому світу, тому слід ретельно оглядати сім'ї з дорослими бджолами. Під час огляду сімей потрібно не помилитись, так як його симптоми є схожими до інших захворювань, як наприклад збудник браула. Самка цієї комахи схожа з самкою кліща *Varroa*, але відмінність в розмірі, браула значно менше. Щосезонний огляд вуликів та прилітніх смуг також дозволяє контролювати

бджолосім'ї на захворювання. Під час того як колонія має певний відсоток заражених бджіл варроозом, на дні вулику можна спостерігати живих та мертвих кліщів. При низькому рівню зараженості бджіл на паразита його скоріш за все не буде на дні вулика. Тому з профілактичною метою проводять обробку препаратами для лікування варроозу.

Методи лікування від паразиту і заходи боротьби з кліщем варроа можна розділити на чотири групи:

1. Хімічні (медикаментозні) методи;
2. Засоби рослинного походження або органічні методи;
3. Природно-біологічні методи протистояння бджіл кліщу варроа;
4. Методи розведення, утримання і селекції бджіл, які дозволяють стримувати розмноження і поширення кліща і підтримують низькі рівні закліщеності бджіл (*Варроатоз бджіл: проблеми і рішення, 2018*).

Заходи профілактики кліщів вимагають розуміння рівня кліщів у вашій колонії, розуміння того, який рівень кліщів є безпечним, і підтримки низької популяції кліщів за допомогою лікування.

Клейкі піддони. Найпопулярнішим (і найбільш пасивним) методом моніторингу кліщів є підрахунок природної кількості кліщів на клейкому піддоні. Використовуючи екрановану нижню дошку з клейкими домішками, бджоларі можуть підрахувати кількість кліщів, які падають на дно вулика протягом певного періоду часу. Цей метод дає змогу поверхнево оцінити відсоток зараженості бджолосім'ї на паразита. Якщо кількість кліщів, що випали, перевищує 3 кліщі на день навесні та восени або 5 кліщів на день влітку, потрібно використати більш точні методи моніторингу, щоб підтвердити відсоток зараженості вулика на паразита варроа (*You Mite Want to Monitor: How to Sample Your Hive for Varroa, 2018*).

Вилучення розплоду. Оскільки трутневий розплід є більш привабливим для *Varroa*, ніж робочий розплід, якщо обидва присутні в колонії, видалення та знищення трутневого розплоду в плановому циклі

знищує кліщів під час вирощування трутнів в певний період. Після укупорювання трутневий розплід необхідно вилучити з колонії до того, як вилупляться дорослі трутни та дорослі *Varroa*. Цю процедуру можна виконувати кілька разів за сезон. Вилучення робочого розплоду є менш ефективне ніж трутневого. Повне видалення розплоду негайно знищує всіх кліщів і віруси, які знаходяться в заражених личинках бджіл (Bubnič, 2021).

Цукрова пудра. Посипання або нанесення цукрової пудри на бджіл може служити методом боротьби з кліщами, оскільки це стимулює догляд, що призводить до того, що на нижніх дошках збирається більше кліщів. Його використання може бути ефективним для бджіл, вилучених із обладнання вулика, але це трудомістко, тому бджоларі повинні зважити витрати та вигоди, розглядаючи цю практику. Ця обробка навряд чи контролюватиме популяцію кліщів сама по собі, але її можна використовувати для збільшення кількості кліщів у поєднанні з екранованими дошками до дна.

Органічні кислоти. Органічні кислоти та інші кислоти що не є пестицидами сполуками, такі як тимол, можуть бути дуже ефективними у зниженні рівня закліщованості без побоювання щодо розвитку резистентності у кліщів, що може бути проблемою з традиційними пестицидами. Оскільки рівень кліщів досягає піку в липні/серпні, дуже важливо розглядати мурашину кислоту як літню обробку, щоб запобігти цьому піку популяції кліщів під час дії препаратів, тому що кліщі можуть завдати шкоди бджолам. Тому що через зараженість бджолісім'ї можуть розвинути різні захворювання. При правильному використанні мурашина кислота може вбити більше 95% кліщів, оскільки вона може проникати крізь кришечки розплоду. Тимол також є дуже ефективним лікуванням, але його не слід використовувати, серед медоносних бджіл, оскільки він може зіпсувати мед (Stainton et al., 2020).

Хімічні методи. Хімічний контроль Розмноження кліща *Varroa* протягом весни та літа часто призводить до великої популяції восени. Якщо досягнуто економічного порогу, найкращий успіх перезимівлі буде досягнутий, якщо застосувати хімічний мітицид до виведення зимових бджіл. Хімічний контроль паразитів може бути досягнутий за допомогою використання різних акарицидів/мітицидів. Синтетичні мітициди, як правило, ефективні, вбиваючи до 95% популяції кліща (*Locke et al., 2015*).

Для застосування рекомендують наступні акарициди, які створюються на основі: амітазу (таблетки Апіваролу, Вароацид, Біпін, Тактик), флувалінату (Апісан, Апістан), бромпропілату (Фольбекс ВА, Акпін/Неорон) флуметрину (Байварол). Для осінньої обробки рекомендують використовувати органічні кислоти, а для завершальної обробки – водні аерозолі Тактику і Біпіну (*Федоряк та ін. 2020*)

РОЗДІЛ 2. Методи та матеріали

Моніторинг – є важливою частиною регулювання рівня зараженості бджолиних сімей на кліща *Varroa* по всій території України. Завдяки цьому методу можна чітко дізнатись кількість сімей, які моніторяться на наявність кліща, методи якими моніторяться сім'ї як по Україні, так і окремо по фізико-географічним зонам. А також відслідкувати динаміку зараженості сімей.

Матеріалом для досліджень слугували результати опитування бджолярів України стосовно оцінки зараженості бджолосімей на кліща *Varroa* в період 2020 – 2023 років. Загальна кількість бджолярів що взяли участь в опитуванні становить 1934 респонденти. Деякі бджолярі проводять моніторинг своїх сімей поверхнево (підіймаючи кришку вулику), що не дозволяє більш точно відслідкувати закліщованість сімей.

Дослідження проводили за допомогою стандартизованого протоколу (анкети), розробленого міжнародною некомерційною асоціацією з дослідження медоносних бджіл COLOSS.

Дотримувалися районування згідно з національним атласом України (2007) із поділом території України на чотири фізико-географічних зони (зона мішаних і широколистяних лісів та лісостепова та степова зона) та дві фізико-географічні країни (Українські Карпати та Кримські гори).

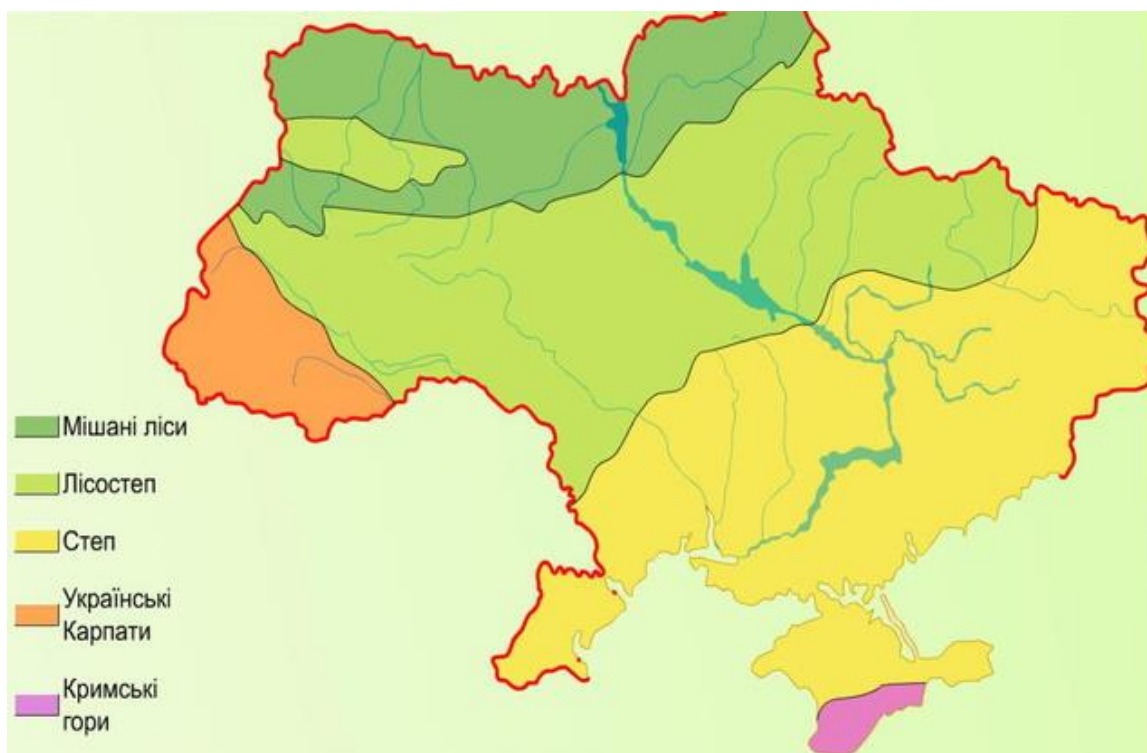


Рис. 2.1. Фізико-географічне районування України
(за Національним атласом України, 2007)

Обробку отриманих даних проводили за допомогою загальноприйнятих статистичних методів.

РОЗДІЛ 3. Обговорення результатів

3.1 Моніторинг бджолосімей на зараженість кліщем *Varroa destructor* в період зимівлі 2021– 2022 рр.

Згідно даних моніторингу на наявність кліща *Varroa* отримано наступні результати які вказані в табл. 3.1. Так загальна кількість бджолярів які взяли участь в опитуванні становить 552 респонденти. Близько 80 % бджолярів що пройшли опитування моніторять свої бджолині колонії на наявність паразиту. В залежності від фізико-географічної зони відсоток бджолярів, що не моніторять колонії становив від 14 до 21 %.

Таблиця 3.1

Відносна чисельність бджолярів, які здійснювали моніторинг бджолиних колоній на наявність кліща за фізико-географічними зонами України 2021 –2022 рр.

Фізико-географ. зона	Моніторять кліща		Не моніторять		Немає відповіді	
Українські Карпати	103	77,4 %	29	21,8 %	1	0,7 %
Лісостеп	59	78,6 %	16	21,3 %	0	0 %
Мішані ліси	46	75,4 %	13	21,3 %	2	3,2 %
Степ	59	85,5%	10	14,4 %	0	0 %
Широколистяні ліси	172	81,1 %	31	14,6 %	0	0 %
По Україні	440	79,8 %	99	17,9 %	12	2,3 %

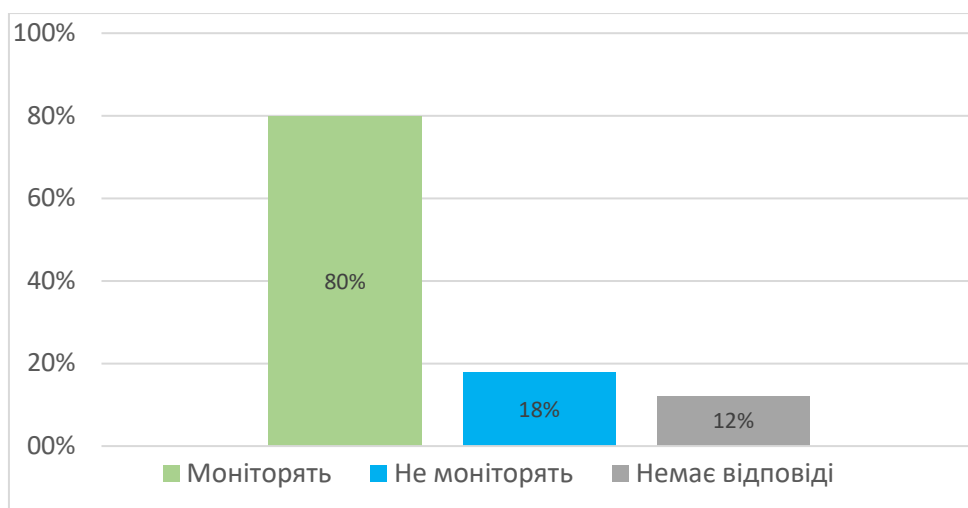


Рис. 3.1. Відносна чисельність респондентів, які здійснювали моніторинг бджолиних колоній на наявність кліща в Україні у 2021–2022 рр.

Загальна кількість респондентів, що моніторять свої бджолосім'ї на наявність кліща *Varroa* після зимівлі 2021 – 2022 рр. становить 80 %, не моніторили паразита 18 %.

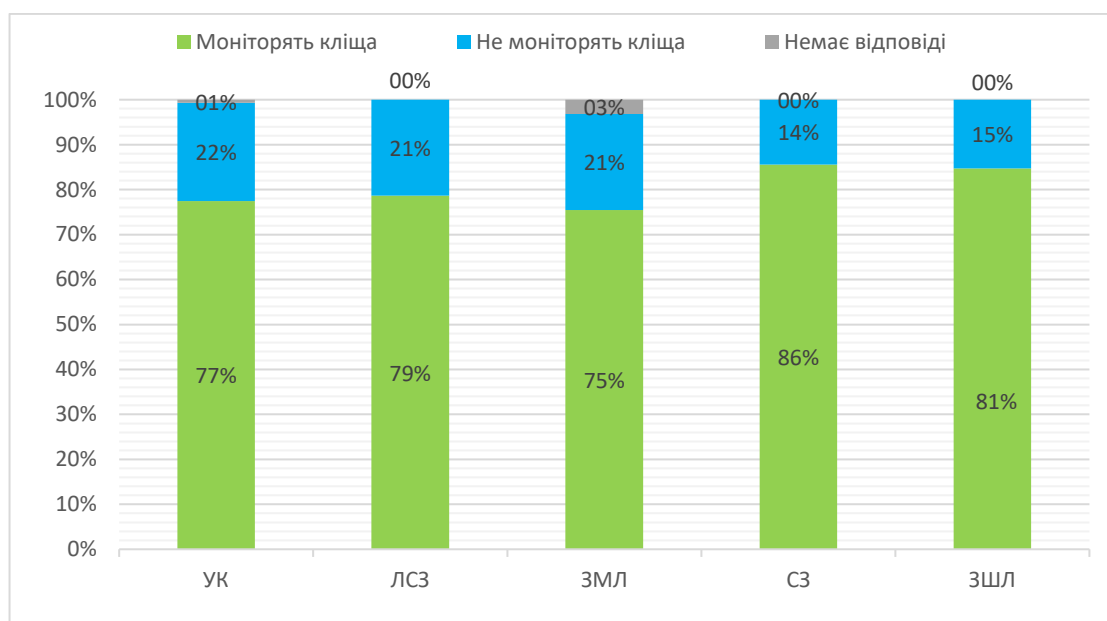


Рис. 3.2. Відносна чисельність респондентів, які здійснювали моніторинг бджолиних колоній на наявність кліща за фізико-географічними зонами України у 2021–2022 рр.

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

В залежності від фізико-географічної зони України моніторингові дані відрізняються найбільший відсоток що моніторили бджолосім'ї спостерігається в степовій зоні – 86 %, також високий відсоток спостережень в зоні широколистих лісів – 81%, лісостепова зона – 79 %, Українські Карпати – 77 %. Доволі низький рівень моніторингу серед опитаних респондентів на кліща *Varroa destructor* спостерігається в зоні мішаних лісів – 75 %.

Таблиця 3.2

Відносна чисельність бджолярів, що проводять моніторинг кліща *Varroa destructor* по місяцях за фізико-географічними зонами України

Місяць	Українські Карпати	Лісостепова зона	Зона мішаних лісів	Степова зона	Зона широколистяних лісів	По Україні
04/21	6,7%	6,6 %	19,6 %	18,8 %	8,0 %	10,1 %
05/21	6,7 %	8,0 %	9,8 %	7,2 %	6,6 %	7,4 %
06/21	6,7 %	4,0 %	3,2 %	4,3 %	9,9 %	6,8 %
07/21	6,7 %	9,3 %	8,1 %	1,4 %	6,1 %	6,5 %
08/21	9,0 %	25,3 %	13,1 %	8,6 %	21,2 %	16,3 %
09/21	18,0 %	17,3 %	14,7 %	14,4 %	22,1 %	18,8 %
10/21	9,7 %	21,3 %	13,1 %	17,3 %	14,6 %	14,5 %

11/21	5,2 %	9,3 %	8,1 %	10,1%	6,6 %	7,2 %
12/21	2,2 %	1,3 %	1,6 %	0%	0,9 %	1,2 %
01/22	0,7 %	0%	1,6 %	0%	0%	0,3 %
02/22	2,2 %	0 %	0 %	0%	1,4 %	1,0 %
03/22	3,0 %	2,6 %	6,5 %	7,2%	3,7 %	4,3 %

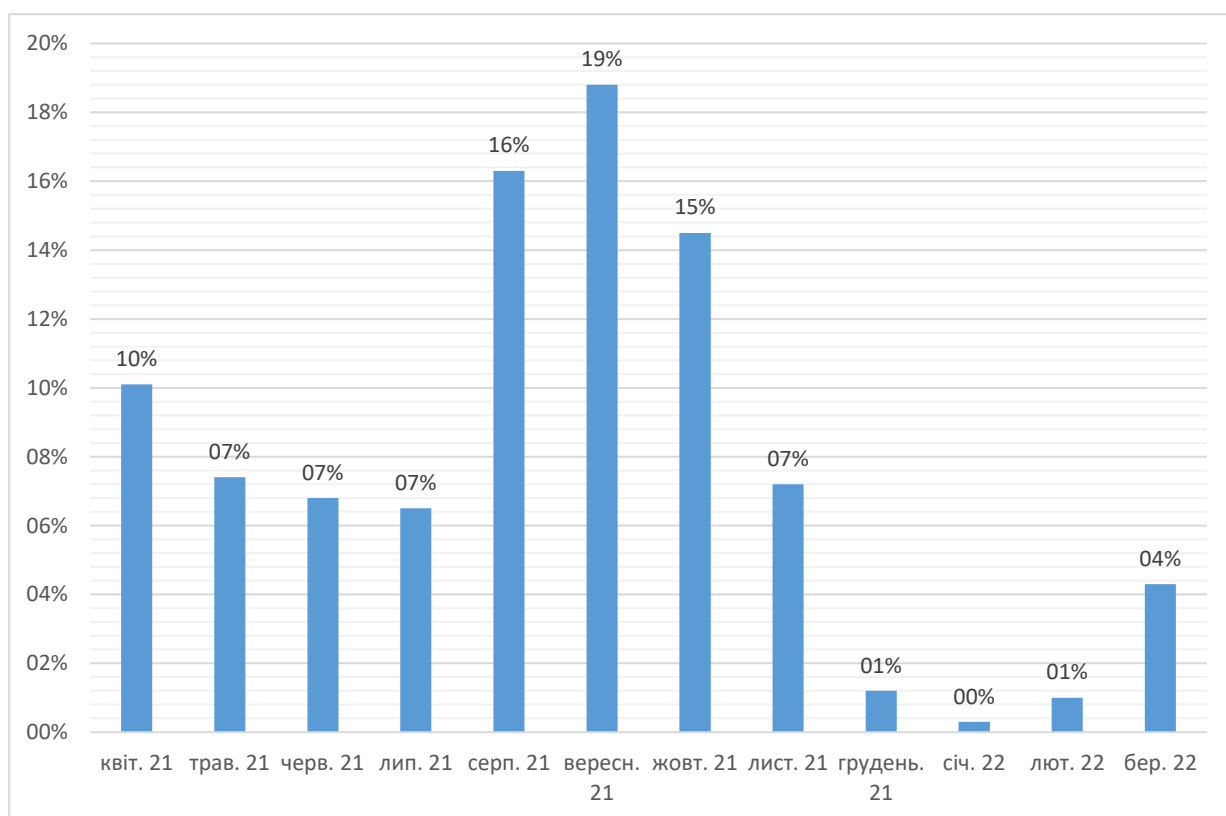
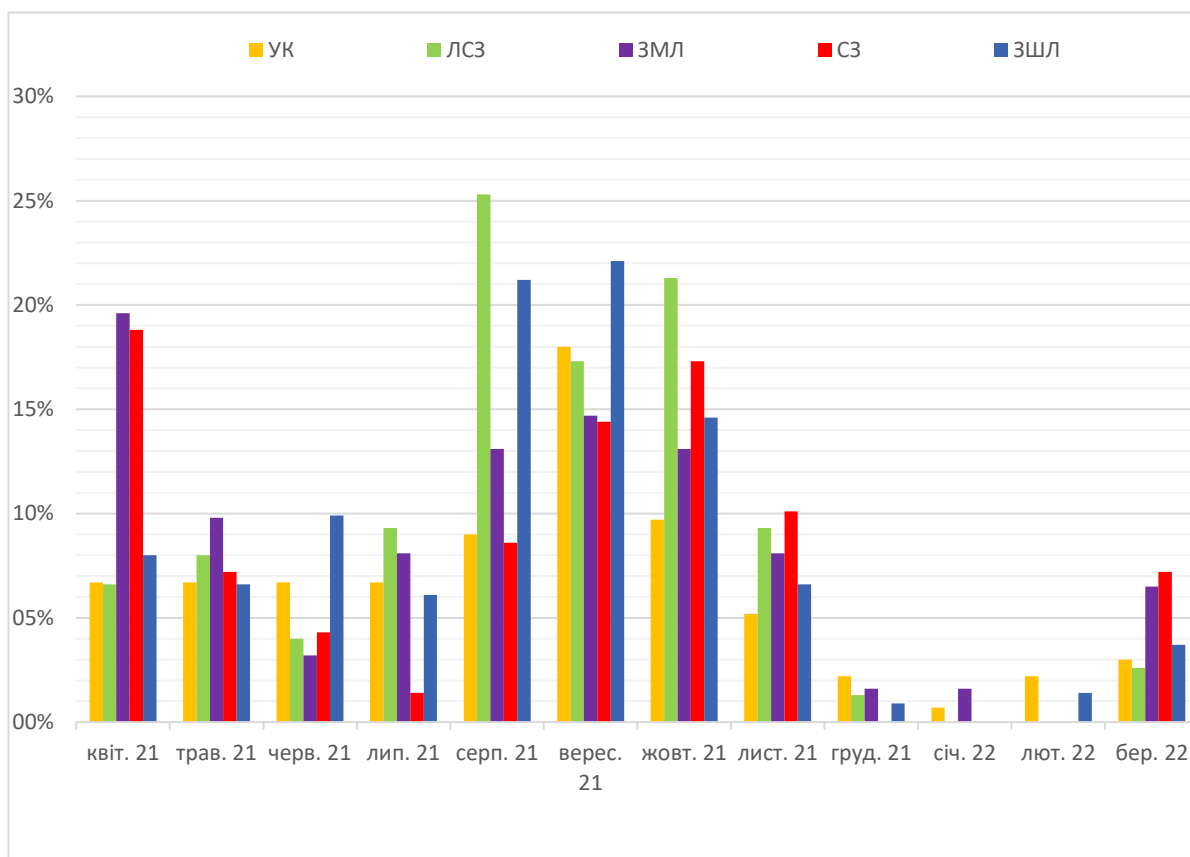


Рис. 3.4. Відносна чисельність бджолярів, що проводять моніторинг кліща *Varroa destructor* по місяцях загально в Україні у 2021 – 2022 рр.

Дані моніторингу по місяцям загально в Україні наступні: найчастіше моніторинг на кліща проводиться в вересні – 19 %, серпні – 16 % та жовтні -

15 %. Низькі показники моніторингу припадають на зиму: грудень – 1 %, лютий – 1 %, січень – 0,3 %.



Примітка: ЗМЛ – зона мішаних лісів; ЗШЛ – зона широколистяних лісів; ЛСЗ – лісостепова зона; СЗ – степова зона; УК – Українські Карпати; КГ - Кримські Гори.

Рис. 3.5. Аналіз проведення моніторингу на наявність кліща *Varroa destructor* по місяцях за фізико-географічними зонами в 2021 – 2022 рр.

В залежності від фізико-географічних зон результати відрізняються. Так найчастіше моніторинг проводився в регіоні українських Карпат в якому опитані бджолярі проводили огляд бджолосімей протягом всього року. Найбільший відсоток огляду спостерігається в кінці літа: серпень – 9 %, вересень – 18 %, жовтень – 10 %. В період з квітня по липень місяць тенденція щодо моніторингу спостерігається однакова – 7 %. Найрідше

спостереження велися взимку та в березні місяці, де відсоток бджолярів що моніторять вулики на наявність кліща коливався від 1 % до 3 %. Схожі результати моніторингу під час зимівлі можна спостерігати і в інших фізико-географічних регіонах. Активний моніторинг восени та влітку можна спостерігати в лісостеповій зоні, доволі високи показники в серпні – 25 %, вересень – 17 %, жовтень – 21 %. Зона мішаних лісів та степова мають дещо схожі результати моніторингу в квітні та літній період. Зокрема в квітні в степовій – 19 % та зоні мішаних лісів – 20 % тих хто моніторить кліща. Бджолярі зони мішаних лісів активніше моніторять свої пасіки влітку порівнюючи з степовою зоною, результати наступні: червень – 3 %, липень – 8 %, серпень – 13 %.

Таблиця 3.3

Відносна чисельність бджолярів, які використовують різні методи моніторингу за фізико-географічними зонами України

Методи огляду	Українські Карпати	Лісостепова зона	Зона мішаних лісів	Степова зона	Зона широколистяних лісів	По Україні
Природне падіння кліща на дно вулика	32,3 %	20 %	29,5 %	52,1 %	41,0 %	36,2 %
Візуальний огляд дорослих бджіл	53,3 %	36 %	7,7 %	60,8 %	42,9 %	46,2 %
Розтин розплоду	8,2 %	10,6 %	6,5 %	13,0 %	8,9 %	9,2 %
Струшування у цукровій пудрі дорослих бджіл	3,0 %	2,6 %	1,6 %	31,8 %	6,1 %	7,6 %
Вимивання дорослих бджіл у миючому засобі	0,7 %	2,6 %	3,2 %	0 %	3,7 %	2,3 %

Обробка дорослих бджіл вуглекислим газом	1,5 %	0 %	0 %	0 %	2,8 %	1,4 %
Надсилання бджіл/розплоду в лабораторію	11,2 %	9,3 %	3,2 %	13,0 %	6,1 %	8,5 %
Інше	1,5 %	1,3 %	1,6 %	2,8 %	1,8 %	1,8 %

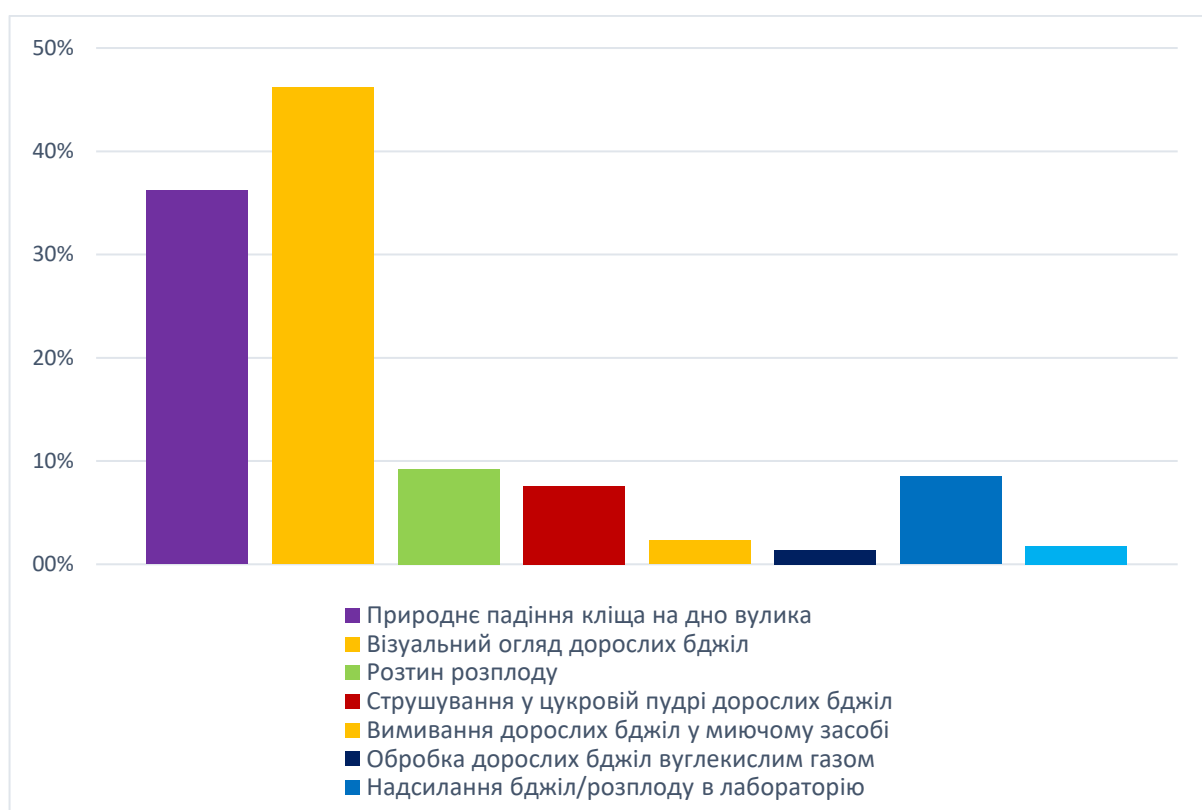
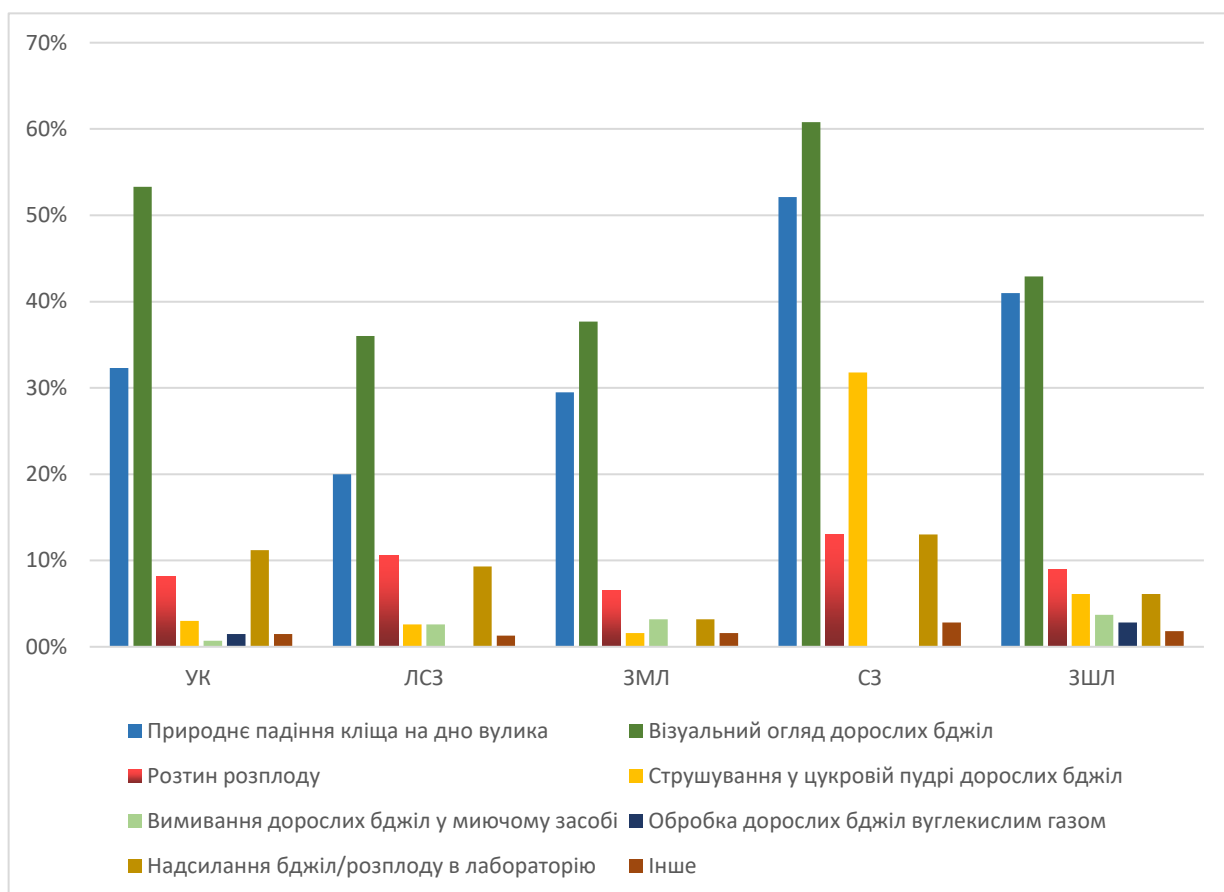


Рис. 3.6. Аналіз використання методів моніторингу кліща *Varroa destructor* в бджолиних колоніях загально по Україні в 2021 – 2022 рр.

Серед бджолярів України існує багато різних методів діагностування своїх колоній на наявність кліща *Varroa destructor* у свої колоніях. Найпопулярнішими методами моніторингу є візуальний огляд дорослих бджіл – 46 %, та природне падіння кліща – 36 %. Схожі результати між

собою має метод надсилення бджіл до лабораторії – 9 %, струшування в цукровій пудрі – 8 % та розтин розплоду – 9 %. Найменш популярними серед бджолярів є метод вимивання та обробка бджіл вуглекислим газом відповідно 2 та 1 %, інші методи моніторингу – 2 %.



Примітка: ЗМЛ – зона мішаних лісів; ЗШЛ – зона широколистяних лісів; ЛСЗ – лісостепова зона; СЗ – степова зона; УК – Українські Карпати; КРИМ - Кримський полуострів

Рис. 3.7. Аналіз використання методів огляду кліща *Varroa destructor* за фізико-географічними зонами України в 2021 – 2022 рр.

За даними результатів опитування найпопулярнішим методом огляду в усіх регіонах України є візуальний огляд бджіл. Найчастіше його використовують бджолярі в степовій зоні – 61 % та зоні українських Карпат – 51 %. В інших фізико-географічних зонах (лісостепова зона, зона мішаних

лісів, зона широколистих лісів) спостерігається схожа динаміка, де результати опитування складають 36 – 43 %. Метод природного падіння кліща досить поширений серед бджолярів степової зони – 52 %, та зони мішаних лісів – 42 %, в інших фізико-географічних районах цей метод використовуюється рідше: українські Карпати – 32 %, зона мішаних лісів – 30 %, та лісостепова – 20 %.

Обробка бджіл вуглекислим газом за даними опитування використовується в двох з п'яти фізико-географічних зон: зоні українських Карпат – 2 %, та зоні широколистих лісів – 3 %. Найчастіше метод струшування використовують бджолярі степової зони – 32 %. В інших зонах показник складає не високі значення зона широколистих лісів – 6 %, лісостепова зона – 3 %, зони мішаних лісів та українських Карпат – 3 %. Надсилають бджіл в лабораторії бджолярі у всіх фізико-географічних зонах, найчастіше в степовій зоні – 13 % та українських Карпат – 11 %, найменші показники спостерігаються в зоні мішаних лісів – 3 %. Найменш активно використовується метод вимивання у всіх фізико-географічних зонах, за даними опитування відсоток становить від 1 до 4 % в залежності від району.

3.2 Моніторинг бджолосімей на зараженість кліщем *Varroa destructor* в період зимівлі 2022-2023 рр.

Згідно даних моніторингу на кліща в *Varroa* в період зимівлі 2022 - 2023 рр. загальна кількість респондентів що моніторять свої пасіки становить 751 респондент. За даними в табл 3.4 більше ніж 70 % бджолярів що взяли участь в опитуванні моніторять свої пасіки. В залежності від фізико географічної зони дані опитування серед тих хто не проводить моніторинг склали від 15 до 25 %.

Таблиця 3.4

Відносна чисельність бджолярів, які здійснювали моніторинг бджолиних колоній на наявність кліща за фізико-географічними зонами України 2022 – 2023 рр.

Фізико-географ. зона	Моніторять кліща		Не моніторять		Немає відповіді	
Українські Карпати	174	74,3 %	44	22,5 %	6	3,1 %
Лісостеп	116	72,5 %	39	24,3 %	5	3,1 %
Мішані ліси	55	70,5 %	20	25,6 %	3	3,8 %
Степ	112	83,5 %	21	15,6 %	1	0,7 %
Широколистян і ліси	149	79,2 %	36	19,1 %	3	1,5 %
По Україні	574	76,4 %	159	21,1 %	18	2,3 %

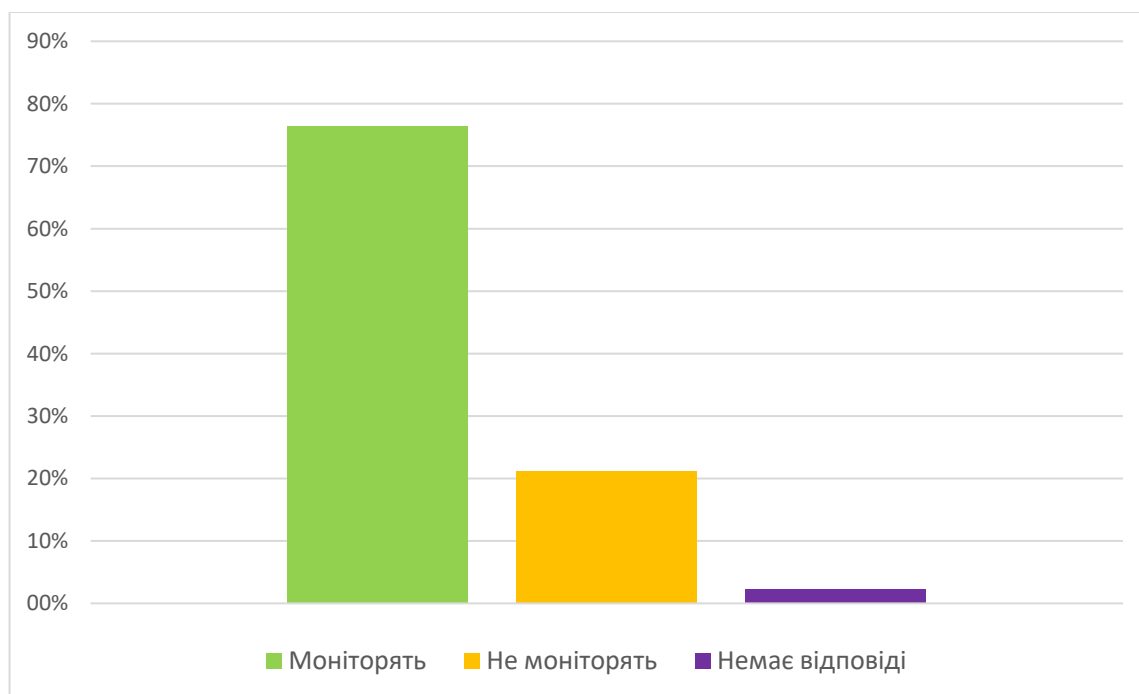
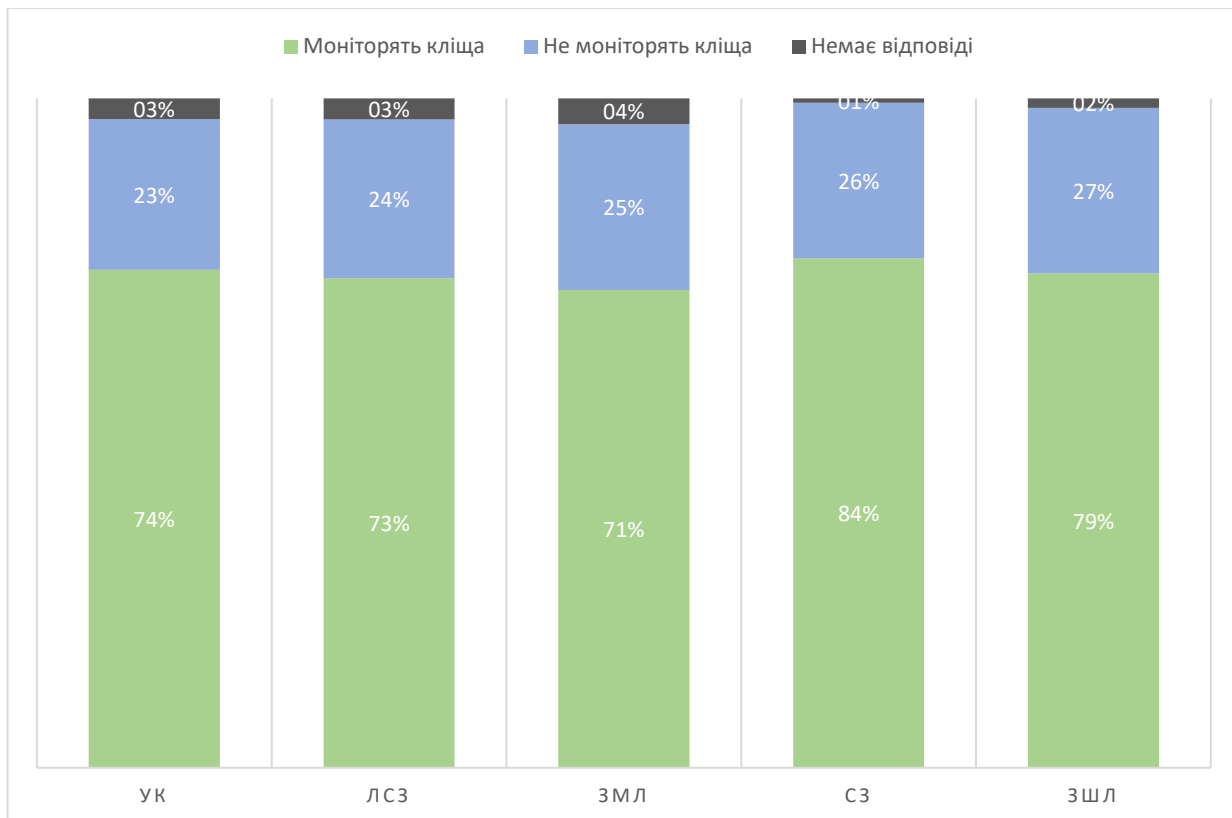


Рис. 3.8. Відносна чисельність респондентів, які здійснювали моніторинг бджолиних колоній на наявність кліща в Україні у 2022 – 2023 рр.

Загальний відсоток бджолярів, що моніторили свої пасіки в Україні у період зимівлі 2022 – 2023 років, становить 76,4 %, не проводили моніторинг 21,1 %.



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

Рис. 3.9. Відносна чисельність респондентів, які здійснювали моніторинг бджолиних колоній на наявність кліща за фізико-географічними зонами України у 2022 – 2023 рр.

Відповідно до фізико-географічних зон дані моніторингу різняться. Так найактивніше моніторинг проводився серед бджолярів степової зони України – 84 %. Високі показники серед респондентів що проводять моніторинг своїх пасік спостерігається в зоні широколистяних лісів – 79 %. В зоні українських Карпат показник складає – 74 %, лісостепова зона – 73 %. Найжничий показник серед бджолярів в зоні мішаних лісів – 71 %.

Таблиця 3.5

Відносна чисельність бджолярів, що проводять моніторинг кліща *Varroa destructor* по місяцях за фізико-географічними зонами України

Місяць	Українські Карпати	Ліостепова зона	Зона мішаних лісів	Степова зона	Зона широколистяних лісів	По Україні
04/22	7,3 %	7,5 %	8,9 %	13,4 %	6,9 %	8,5 %
05/22	9,9 %	8,1 %	16,6 %	8,2 %	8,5 %	9,5 %
06/21	9,4 %	6,2 %	14,1 %	10,4 %	6,9 %	8,7 %
07/22	6,8 %	10,0 %	11,5 %	9,7 %	9,5 %	9,1 %
08/22	8,9 %	15,6 %	23,0 %	17,9 %	19,1 %	15,9 %
09/22	13,6 %	13,7 %	19,2 %	19,4 %	18,0 %	16,3 %
10/22	10,4 %	10,6 %	8,9 %	14,9 %	12,2 %	11,5 %
11/22	2,6 %	2,5 %	0 %	6,7 %	3,1 %	3,1 %
12/22	0,5 %	0,6 %	0 %	3,7 %	1,0 %	1,1 %
01/23	0 %	0 %	0 %	1,4 %	0,5 %	0,3 %
02/23	0 %	0 %	0 %	0,7 %	1,0 %	0,3 %
03/23	1,5 %	3,7 %	2,5 %	4,4 %	2,6 %	2,9 %

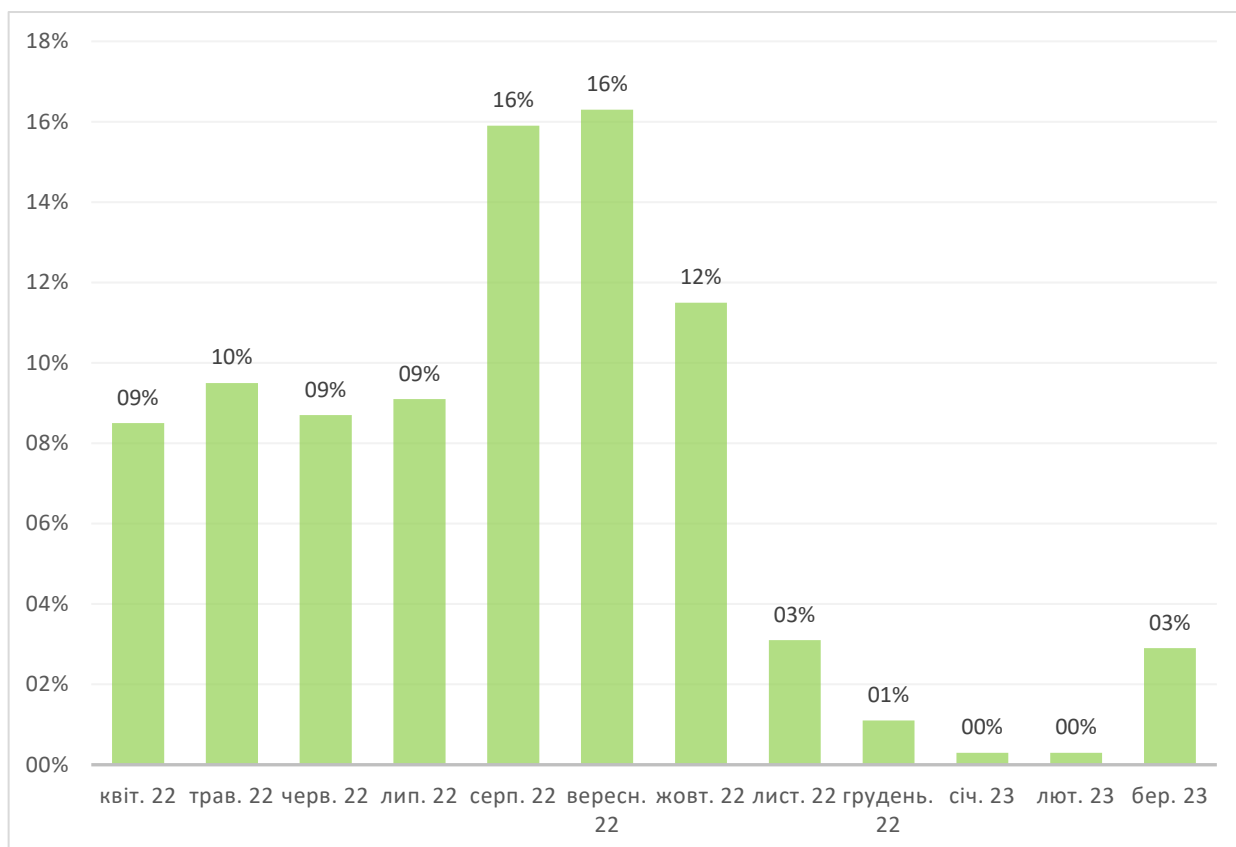


Рис. 3.10. Аналіз проведення моніторингу на наявність кліща *Varroa destructor* по місяцях в Україні в період зимівлі 2022 – 2023 рр.

Дані моніторингу за період зимівлі 2022 – 2023 рр. показали, що найбільш активно бджолярі моніторять свої бджолосім'ї в вересні та серпні результати яких схожі – 16 %, також високі показники в жовтні – 12 %. В період з квітня по липень показники відсоток бджолярів що моніторять становить 9 – 10 %. Найменші показники спостерігаються взимку грудень – 1%. Моніторинг не проводився або становить менше 0 % в січні та лютому.

Дані за фізико-географічним районуванням різняться, так найактивніше моніторинг проводиться серед бджолярів зони мішаних лісів, найвищий показник в серпні – 23 %, вересні – 19 % та травні – 17 %. Нижчі показники результатів спостерігаються червні – 14 %, липні – 12 % та квітні 9 %. З листопада по лютий місяці моніторинг бджолярами в зоні мішаних лісів не проводився та склав 0 %.

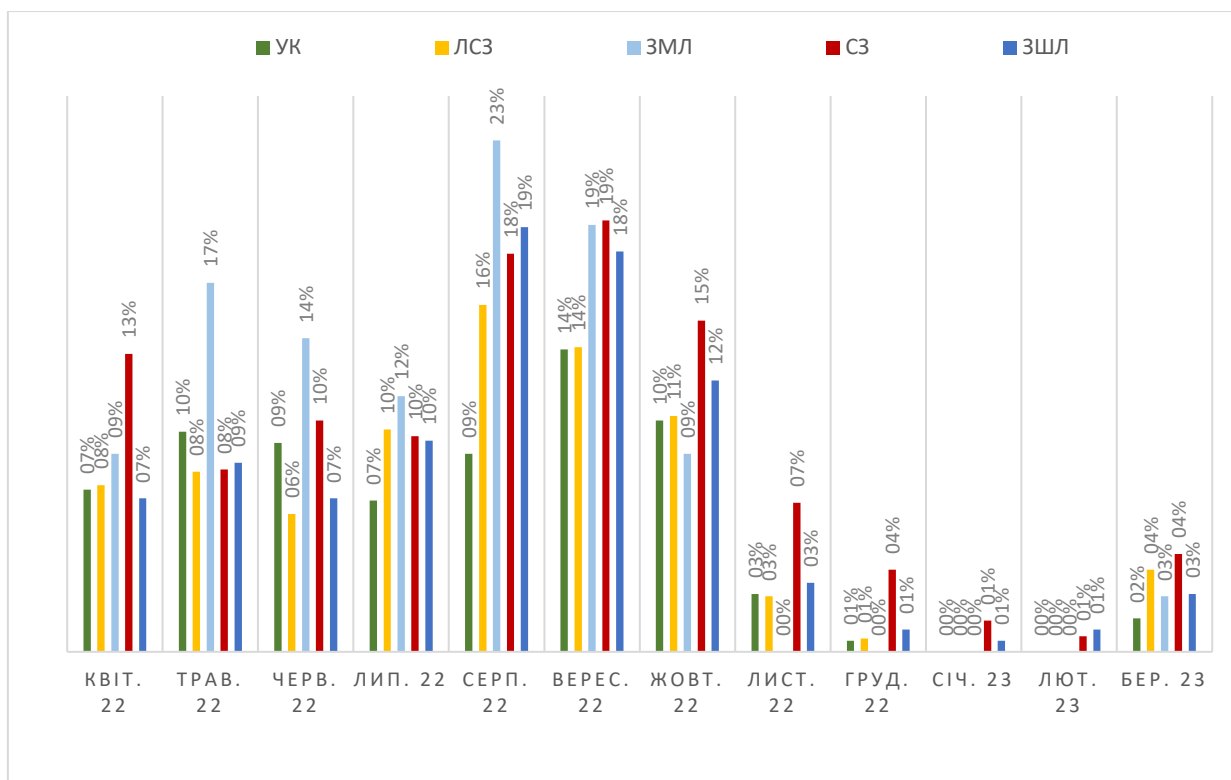


Рис. 3.11. Аналіз проведення моніторингу на наявність кліща *Varroa destructor* по місяцях за фізико-географічними зонами в період зимівлі 2022 – 2023 рр.

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

Схожа тенденція щодо активності моніторингу спостерігається в степовій зоні, так бджолярі даної фізико-географічної зони найактивніше моніторять свої пасіки в вересні – 19 %, серпні – 18 %, та жовтні – 15 %. В період з квітня по липень показники моніторингу коливаються в діапазоні 10 – 13 %. Такі показники спостерігаються серед бджолярів майже всіх фізико-географічних зон. Бджолярі степової зони проводять моніторинг в кінці осені та взимку, листопад – 9 %, грудень – 7 %, січень та лютий – 1 %. В зоні українських Карпат активність моніторингу дещо менша на відміну від інших зон, так найвищі показники в вересні – 14 % та жовтні – 10 %. Дані моніторингу в лісостеповій зоні схожі з даними попереднього регіону, найактивніше моніторинг проводиться в серпні та вересні (16 % та 14 % відповідно).

Таблиця 3.6

Відносна чисельність бджолярів, які використовують різні методи
моніторингу за фізико-географічними зонами України

Методи огляду	Українські Карпати	Лісо- степова зона	Зона мішаних лісів	Степова зона	Зона широколистяних лісів	По Україні
Природне падіння кліща	26,7 %	25,0 %	14,1 %	44,0 %	34,5 %	30,0 %
Візуальний огляд бджіл	40,8 %	30,0 %	44,8 %	53,7 %	51,0 %	43,8 %
Розтин розплоду	12,5 %	10,0%	11,5 %	13,4 %	10,1 %	11,4 %
Струшування, Вимивання	1,5 %	1,8 %	1,2 %	7,4 %	4,7 %	3,4 %
Надсилення розплоду/бджіл в лабораторію	9,9 %	14,3 %	8,9 %	11,1 %	18,0 %	13,0 %

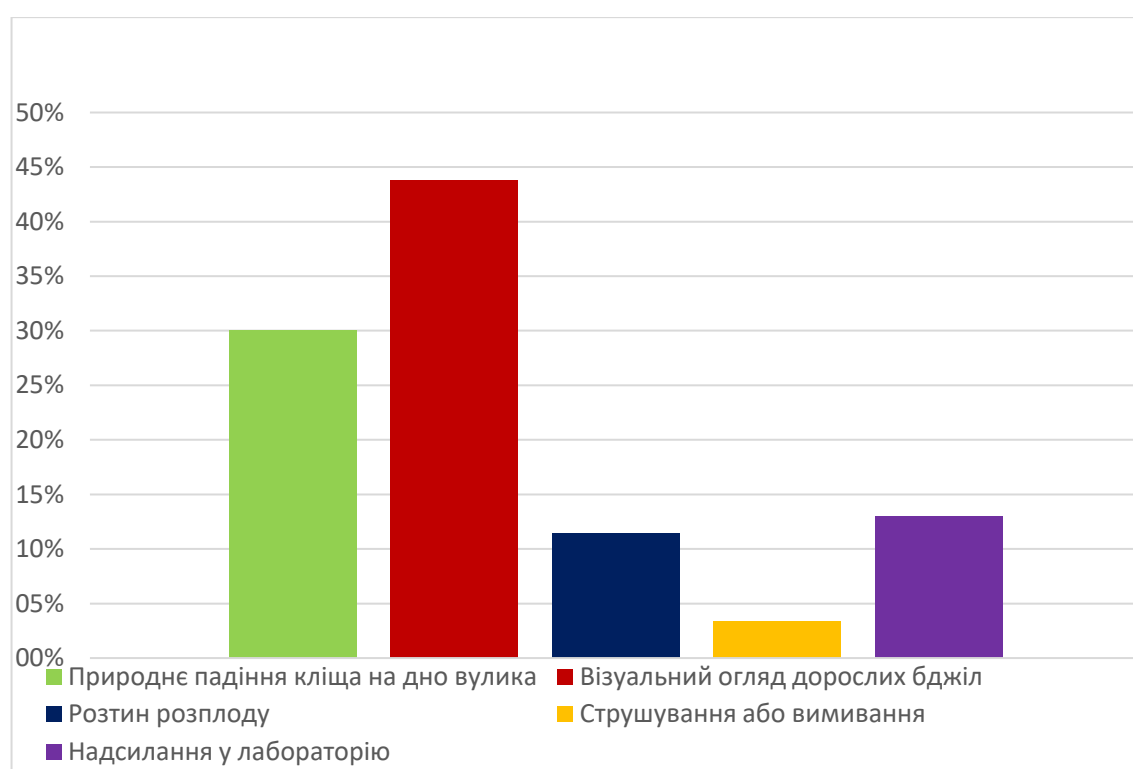


Рис. 3.12. Аналіз використання методів моніторингу кліща *Varroa destructor* в бджолиних колоніях загально по Україні

Згідно даних опитування, найактивніше бджолярі України використовують візуальний огляд бджіл – 44 %, природне падіння кліща – 30 %. Менш активно використовується методика надсилення бджіл або розплоду в лабораторію – 13 % і метод розтину – 11 %. Найнижчий показник спостерігається в методі струшуванні або вимиванні – 3 %.

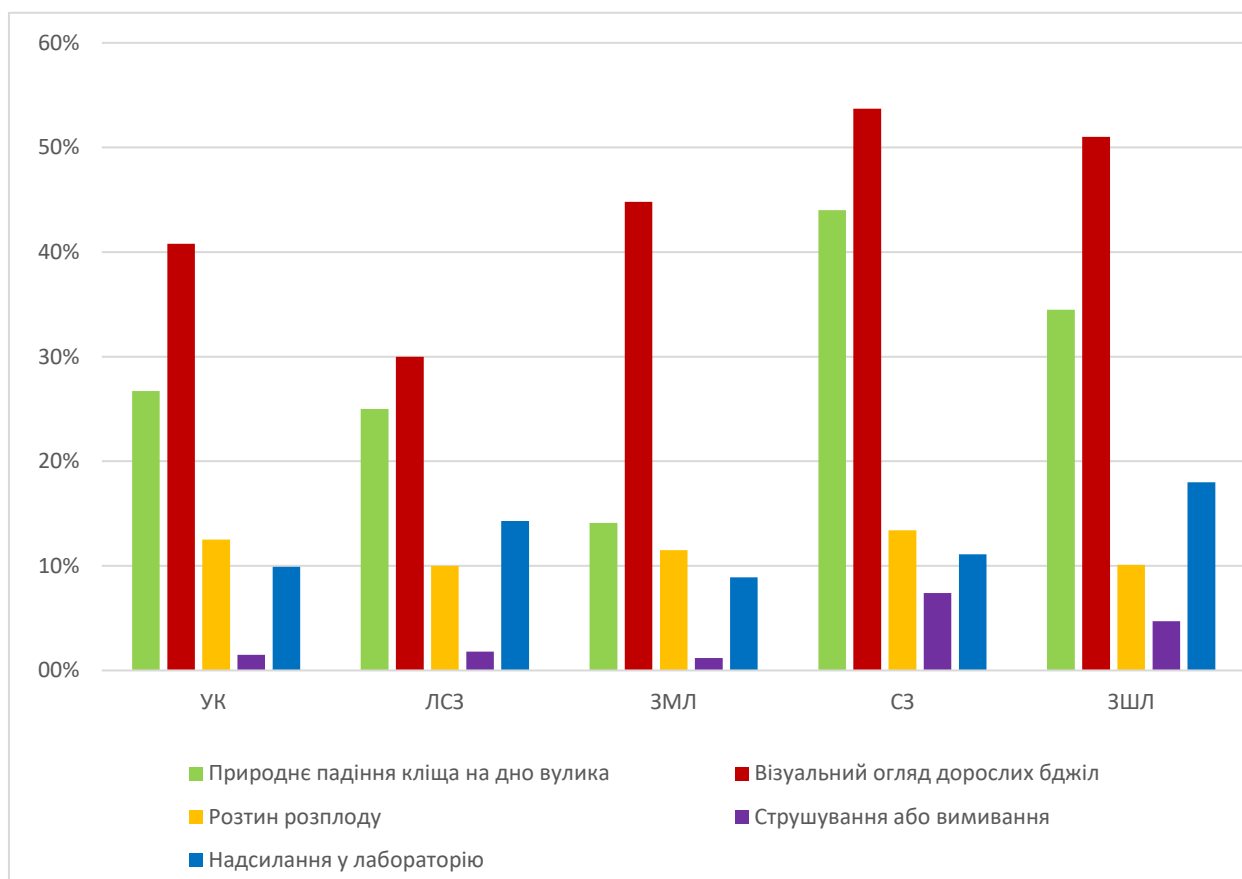


Рис. 3.13. Аналіз використання методів огляду кліща *Varroa destructor* за фізико-географічними зонами України

Серед опитаних бджолярі в степовій зоні України найактивніше використовується метод візуального огляду дорослих бджіл – 54 %, схожу тенденцію можна спостерігати і в інших регіонах: зона мішаних лісів – 51 %, зона мішаних лісів та регіон українських Карпат (відповідно 45 % і 41 %). Найменше цей метод використовують бджолярі лісостепової зони – 30 %. Схожу тенденцію щодо результатів можна спостерігати щодо методу природнього падіння кліща: в степовій зоні – 44 %, в інших районах відсоток

становить від 14 до 35 %. Метод розтину розплоду має схожі результати з попереднім методом, найактивніше його використовують бджолярі степової зони та зони українських Карпат – 13 %, в зоні мішаних лісів – 12 %, нижчі результати в лісостеповій та степовій зонах – 10%. Найменш активно використовується методика струшування та вимивання в степовій зоні – 7 %, зоні мішаних лісів – 5 %, в інших фізико-географічних від 1 до 2 %.

3.3 Динаміка та методи моніторингу кліща *Varroa destructor*

Щорічний моніторинг закліщованості бджолиних колоній є важливою частиною життєдіяльності бджіл. Спостереження за зміною динаміки зараженості бджіл дає змогу для розвитку нових методів для боротьби з кліщем.

Таблиця 3.7

Відносна чисельність бджолярів, що проводять моніторинг кліща *Varroa destructor* протягом трьох сезонів.

Рік	2020-2021		2021-2022		2022-2023	
Моніторили	83 %	665	79,8 %	440	76,4 %	574
Не моніторили	16,2 %	130	17,9 %	99	21,1 %	159
Немає даних	0,8 %	7	12,1 %	12	2,3 %	18
Загальна кількість	802		551		751	

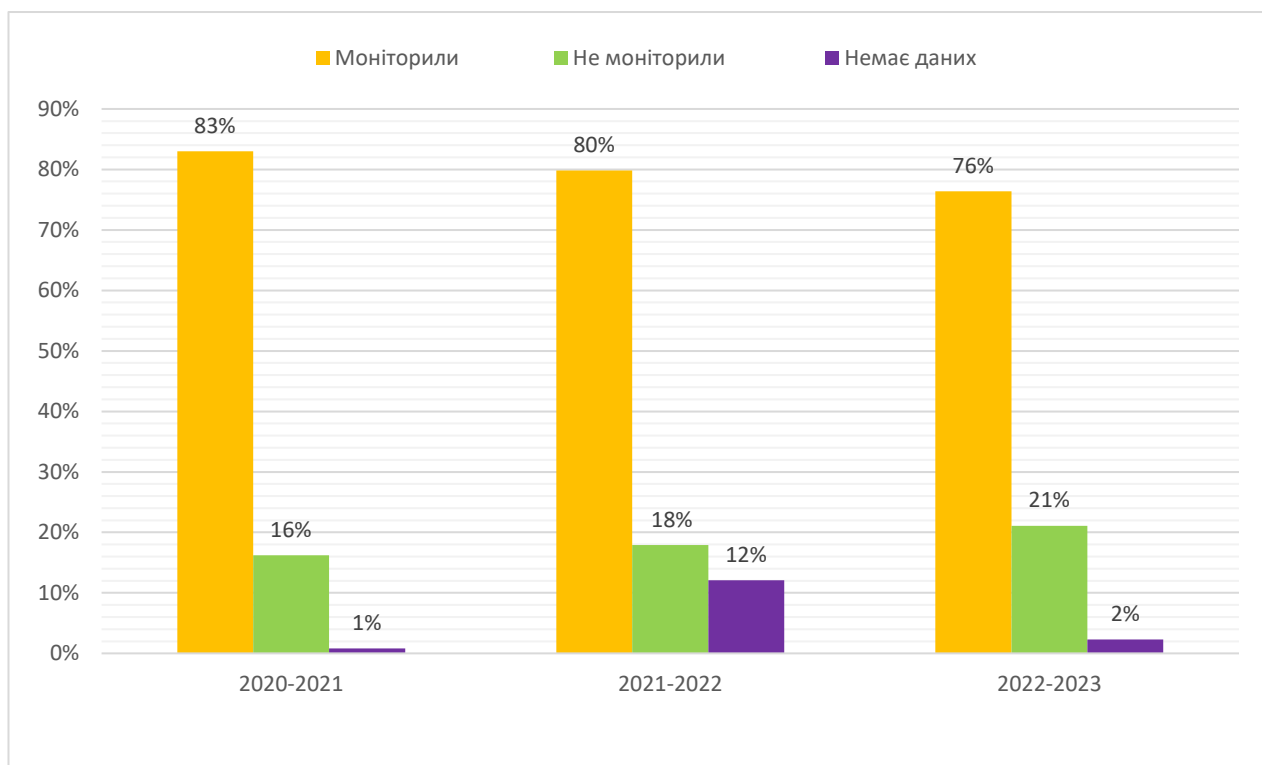


Рис 3.14. Частка моніторингу бджолиних колоній на наявність кліща *Varroa destructor* в період зимівлі 2020-2021, 2021-2022, 2022-2023 рр.

Загальна кількість бджолярів що взяли участь в опитуванні становить 1934 респонденти протягом періоду зимівль 2020 – 2023 рр. Найктивніше моніторинг проводився серед бджолярів в період зимівлі 2020 – 2021 рр. – 83 %. В сезон 2021 – 2022 рр. показник становить 80 %, найменш активно моніторинг проводився в сезон зимівлі 2022 – 2023 рр. – 76 %.

Таблиця 3.7

Відносна чисельність бджолярів, що проводять моніторинг кліща *Varroa destructor* по місяцях в період зимівлі 2020-2021, 2021-2022, 2022-2023 рр.

Місяці	2020-2021 рр.	2021-2022 рр.	2022-2023 рр.
Квітень	10,3 %	10,1 %	8,5 %
Травень	7,7 %	7,4 %	9,5 %

Червень	6,1 %	6,8 %	8,7 %
Липень	4,6 %	6,5 %	9,1 %
Серпень	14,5 %	16,3 %	15,9 %
Вересень	15,7 %	18,8 %	16,3 %
Жовтень	13,9 %	14,5 %	11,5 %
Листопад	5,1 %	7,2 %	3,1 %
Грудень	0,6 %	1,2 %	1,1 %
Січень	0,4 %	0,3 %	0,3 %
Лютий	0,9 %	1,0	0,3 %
Березень	4,7 %	4,3 %	2,9 %

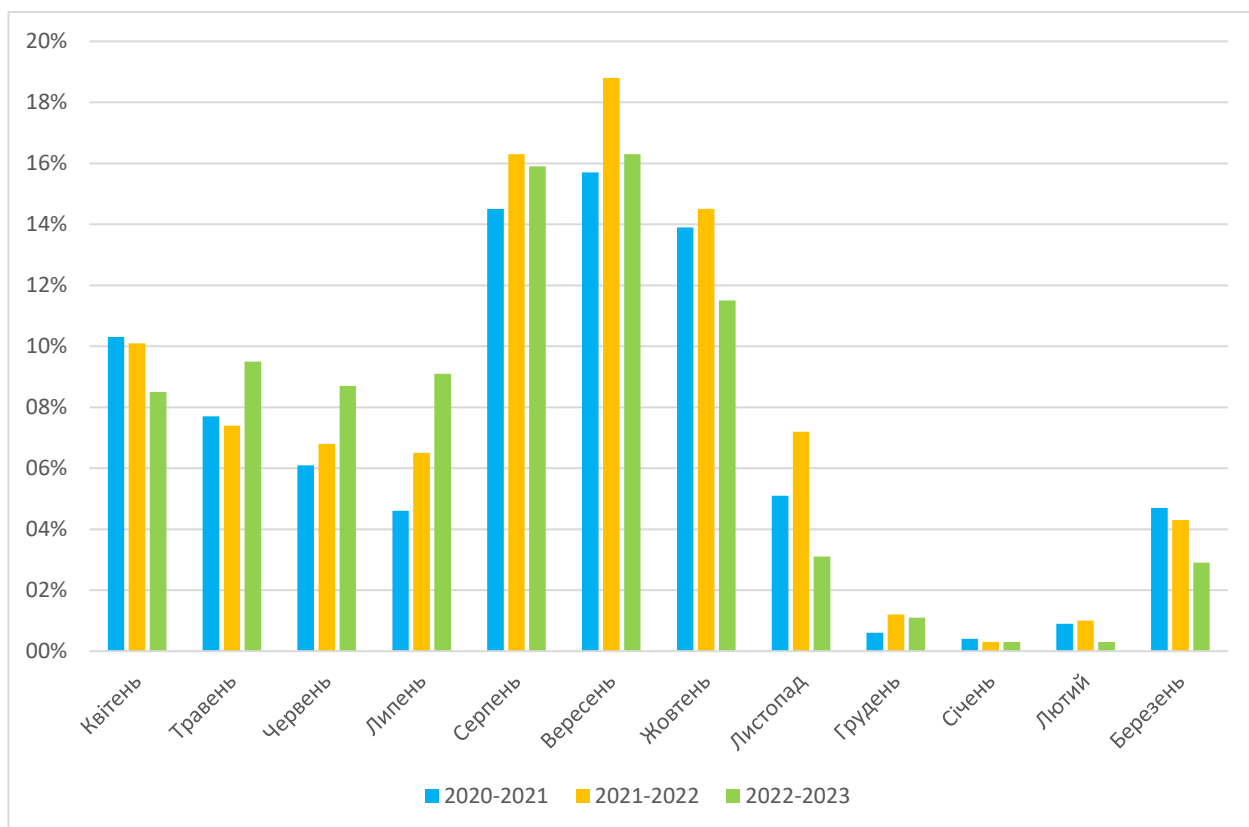


Рис 3.15. Частка моніторингу бджолиних колоній на наявність кліща *Varroa destructor* по місяцях в період зимівлі 2020-2021, 2021-2022, 2022-2023 рр.

Згідно даних моніторингу в період зимівлі 2021-2022 рр. найбільш активно моніторинг проводився в вересні – 19 %, серпні – 16 % та жовтні – 15 %. в порівнянні з результатами інших років. Порівнюючі з іншими роками, в даний сезон моніторинг в листопаді має доволі високий показник та становить – 7 %. В порівнянні з іншими роками бджолярі в сезон 2022-2023 рр. активніше проводили моніторинг своїх пасік в період з травня по липень (відповідно 9 – 10 %). Схожі тенденції щодо моніторингу можна спостерігати в сезон зимівлі 2020-2021 рр. де показники моніторингу схожі, з невеликою різницею в 1 – 2 %. За всі роки моніторингу найнижчі показники перепадають на період саме зимівлі, відповідно 0,2 – 1 %.

Таблиця 3.8

Відносна чисельність бджолярів, які використовують різні методи моніторингу період зимівлі 2020-2021, 2021-2022, 2022-2023 рр.

Методи моніторингу	Роки		
	2020-2021	2021-2022	2022-2023
Струшування у цукровій пудрі	3,8%	7,6 %	3,4 %
Клейкий папір або піддон	26,8%	-	-
Спиртове вимивання	4,4%	3,4 %	3,4 %
Візуальний огляд	52,6%	43,8 %	46,2 %
Надсилення бджіл або розплоду в лабораторію	9,3%	13,0 %	-
Розтин розплоду	-	9,2 %	11,4 %
Природне падіння кліща	1,1%	36,2 %	30,0 %

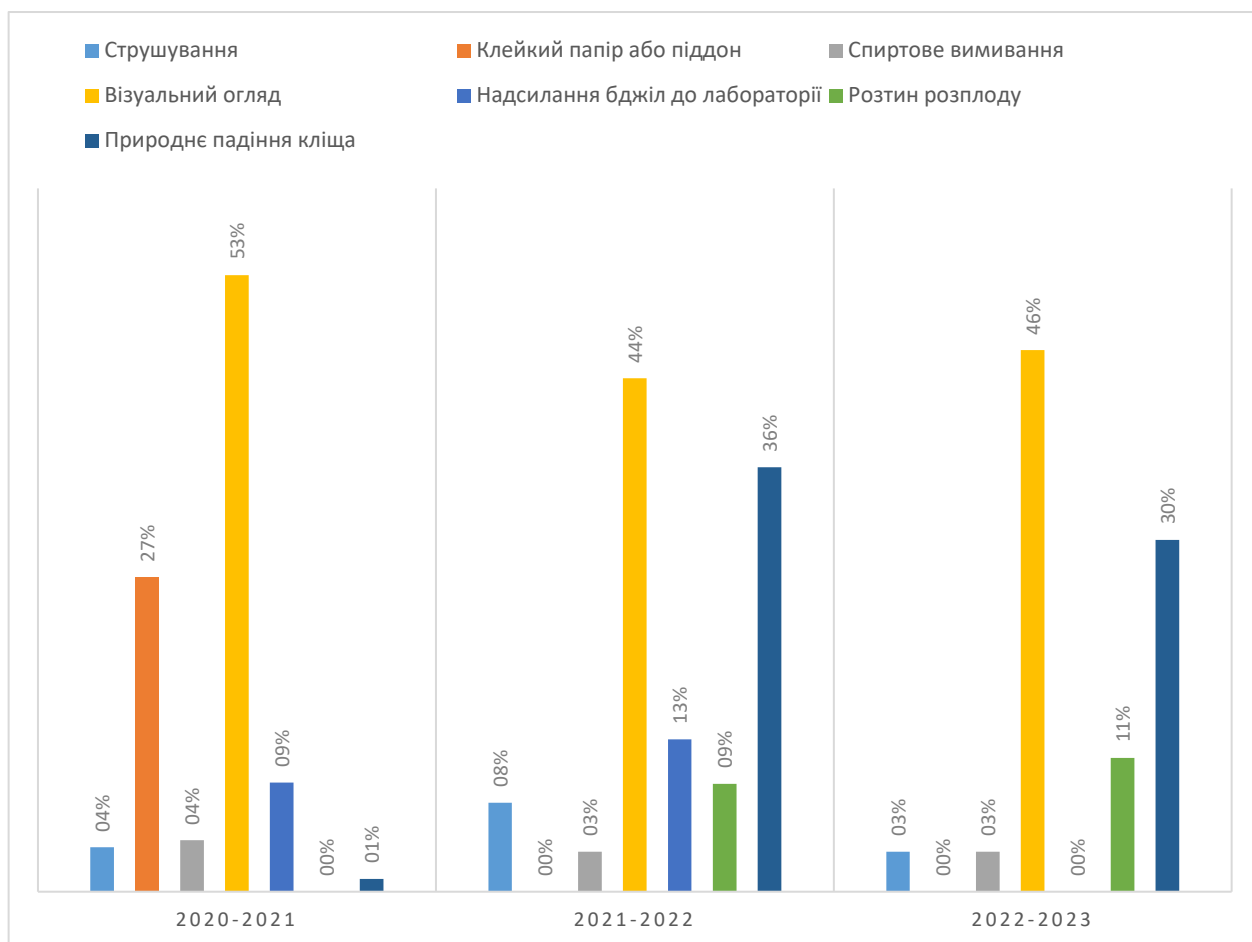


Рис. 3.16. Аналіз використання методів огляду кліща *Varroa destructor* в період зимівлі 2020-2021, 2021-2022, 2022-2023 рр.

Згідно даних опитування серед респондентів найпопулярнішим є метод візуального огляду бджіл, так результати наступні, під час зимівлі 2020 – 2021 рр, його використовували найактивніше порівняно з іншими методами – 53 %, в інші роки результати наступні зимівля 2021 – 2022 рр. – 44%, та 2022 – 2023 рр. – 46%. За даними що вказані в на рис 3.16., метод природнього падіння кліща найактивніше використовували бджоларі в сезони з 2021 по 2023 роки, 36 % та 30 % відповідно, найменш активно використовували цей метод бджоларі в період зимівлі 2020 – 2021 рр. – 1 %. Використання методу клейких піддонів спостерігалось в період моніторингу зимівлі 2020 – 2021 рр. та результат складає 27 %. В інші роки моніторингу опитані бджоларі даний метод не використовували.

Метод струшування в цукровій пудрі використовувався бджолярами протягом щорічного опитування протягом останніх трьох років, результати наступні в період зимівлі 2020 – 2021 рр. – 4%, найчастіше даний метод використовували в період зимівлі 2021 – 2022 рр. – 8%, 2022 – 2023 рр. – 3%. Схожі результати з попереднім методом спостерігаються у методу спиртового вимивання результати моніторингу наступні: в період зимівлі 2020 – 2021 рр. – 4%, в період зимівель 2021 по 2023 рр. – 3%. Розтин розплоду є одним з методів моніторингу що дозволяє детальніше проаналізувати зараження сімей на кліща вароа, згідно даних моніторингу бджолярі під час зимівель 2021 – 2022 рр. та 2022 – 2023 рр., відповідно 9 та 11 %, під час моніторингу в період зимівлі 2020 – 2021 рр. даний метод моніторингу серед опитаних бджолярів не використовувався.

ВИСНОВКИ

1. Загальна кількість бджолярів, що взяли участь в опитуванні в період зимівлі 2021 – 2022 рр., становить 552 респонденти, з яких – 80 % проводять моніторинг своїх колоній на зараженість кліщем *Varroa*. Моніторинг по місяцям, найчастіше бджолярі України проводять моніторинг у вересні – 19 %, серпні – 16 % та жовтні - 15 %. За даними моніторингу в період зимівлі 2021 – 2022 рр. використовували методи візуального огляду бджіл – 46 %, та природнє падіння кліща – 36 %.

2. Відповідно до даних моніторингу в період зимівлі 2022 – 2023 рр., загальна кількість бджолярів що взяли участь в опитуванні становить 751 респондент, з яких 76,4 % проводять моніторинг. Для проведення моніторингу найчастіше використовували метод візуальний огляду бджіл – 44 %, а також природнього падіння кліща – 30 %. Найактивніше моніторинг проводився вересні та серпні – 16 %.

3. За даними опитування найактивніше моніторинг проводився бджолярами в період зимівлі 2020 – 2021 рр. та становить 83 % від загальної кількості респонденти. Щомісячний моніторинг проводився найчастіше в період зимівлі 2021 – 2022 рр. в серпні – 16%, вересні – 19 %, та жовтні – 15 %. Серед методів огляду на наявність паразиту частіше за все бджолярі використовували метод візуального огляду, найбільше цим методом користувались в період зимівлі 2020 – 2021 рр. та відсоток становить – 59 % порівнюючи з іншими роками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Варроатоз бджіл: проблеми і рішення [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://gornich.com.ua/post/varroatoz-bdzhil-problemy-i-rishennia> – Назва з екрана. 2018.
2. Головне управління держспоживч служби в Херсонській області “Хвороби бджіл: варооз” [Електронний ресурс] Режим доступу: URL: <https://dpss-ks.gov.ua/novini/xvorobi-bdzhil-varooz> – Назва з екрана. 2020.
3. Поради: як лікувати бджіл від кліща варроа [Електронний ресурс] Режим доступу: URL: <https://vashapasika.com.ua/sovety-kak-lechit-pchel-ot-klesha-varroa> – Назва з екрана. 2016.
4. Профілактика та лікування варроозу [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://basalt.net.ua/profilaktika-i-lechenie-varroatoza/>. – Назва з екрана. 2017.
5. Тимчук К., Баглей О., Жук А., Филипчук Т., Федоряк М. Епізоотична ситуація щодо вароозу медоносних бджіл (*Apis mellifera*) окремих районів Чернівецької області. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна серія «Екологія». 2021. № 24. С. 133-140. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2021-24-12>
6. Федоряк М.М., Филипчук Т. В., Жук А.В., Тимчук К.Ю., Холівчук А.М. Противароозні ветеринарні препарати на ринку України в контексті аналізу факторів ризику для медоносних бджіл. Вісник Харківського національного університету імені ВН Каразіна серія «Екологія» 23, 2020. С. 102-117.
7. Федоряк М.М., Филипчук Т. В., Жук А.В., Тимчук К.Ю., Холівчук А.М. Противароозні ветеринарні препарати на ринку України в контексті аналізу факторів ризику для медоносних бджіл. Вісник Харківського національного університету імені ВН Каразіна серія «Екологія» 23, 2020. С. 102-117
8. Хорбинський П. Біологія *Varroa destructor* [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://beepro.com.ua/blogs/entry/>. – Назва з екрана. 2019.

9. Apimondia, IZSLT - Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana “Mariano Aleandri” Varroa mites (Varroatosis or Varroosis) [Електронний ресурс] Режим доступу: URL: <https://www.fao.org/3/>. – Назва з екрана. 2015.
10. Amiri. E, Seddon. G, Zuluaga, Smith. W, Strand. K, “Israeli Acute Paralysis Virus: Honey Bee Queen–Worker Interaction and Potential Virus Transmission Pathways” [Електронний ресурс] Режим доступу: URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/>. – Назва з екрана. 2019.
11. Bakony. T, Grabensteiner. E, Kolodziejek. J, Rusvai. M, “Phylogenetic Analysis of Acute Bee Paralysis Virus Strains” [Електронний ресурс] Режим доступу: URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/>. – Назва з екрана. 2002.
12. Benjeddou M., Leat M., Allsopp M., Davidson S. Detection of Acute Bee Paralysis Virus and Black Queen Cell Virus from Honeybees by Reverse Transcriptase PCR [Електронний ресурс] Режим доступу: URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC92884/> – Назва з екрана. 2010
13. Bubnič J., Moosbeckhofer R., Prešern, J. Три стовпи Боротьба з варроа. Apidologie 52, 1305–1333 [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://doi.org/10.1007/s13592-021-00903-4> – Назва з екрана. 2021.
14. Fellow. F “Australia, the last honeybee oasis: breeding honeybees resistant to varroa mites” [Електронний ресурс] Режим доступу: URL: <https://www.beeculture.com/varroa-resistant-honey-bees-imported-to-australia/> – Назва з екрана. 2009.
15. Fries. I, National Biological Information Infrastructure (NBII) & IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG) [Електронний ресурс] Режим доступу: URL: <http://www.iucngisd.org/gisd/>. – Назва з екрана. 2020.
16. Hurley. P, An Analysis of the Hist An Analysis of the History and Curr y and Current Treatment T eatment Trends of the ends of the Parasitic Mite V asitic Mite Varroa destruct oa destructor (Acari: V or (Acari: Varroidae) in Maine oidae) in

Maine Beekeeping [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://digitalcommons.library.umaine.edu/cgi/viewcontent.cgi?article/>. – Назва з екрана. 2020.

17. James D. Ellis, C. M. Zettel Nalen, Varroa Mite, Varroa destructor Anderson and Trueman (Arachnida: Acari:Varroidae) [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://www.usf.edu/arts-sciences/botanical-gardens/>. – Назва з екрана. – 2010.

18. Kirsten S. Taylor, Fanny Mondet, Maeva Techer, *Varroa destructor*: A complex Parasite, Crippling Honey Bees Worldwide [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://www.cell.com/trends/parasitology/>. – Назва з екрана. – 2020.

19. Locke. B “Natural Varroa mite-surviving Apis mellifera honeybee populations” [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://www.researchgate.net/figure/>. – Назва з екрана. 2015.

20. Locke. B, Le Conte.Y, Crauser. D, Fries. I “Host adaptations reduce the reproductive success of Varroa destructor in two distinct European honey bee populations” [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/>. – Назва з екрана. 2020.

21. Le Conte. Y, Meixner. M, Brandt. A, Carreck. N, Costa. C, Mondet. F, Büchler. R “Geographical Distribution and Selection of European Honey Bees Resistant to Varroa destructor” [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://hal.inrae.fr/hal-03079510/>. – Назва з екрана. 2020.

22. Martin. S, Brettell. S, “Deformed Wing Virus in Honeybees and Other Insects” [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/>. – Назва з екрана. 2019.

23. Mazzei M., Cilia G., Forzan M., Lavazza A. Detection of replicative Kashmir Bee Virus and Black Queen Cell Virus in Asian hornet *Vespa velutina* (Lepelletier 1836) in Italy [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6626046/>. – Назва з екрана. 2020.

24. Moore. P, Wilson. M, Skinner. J. Honey Bee Viruses, the Deadly Varroa Mite Associates [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://pershyyrik.blogspot.com/2018/10/>. – Назва з екрана. 2014.
25. Moro. A, Beaurepaire. A, Dall'Olio. R “Using Citizen Science to Scout Honey Bee Colonies That Naturally Survive Varroa destructor Infestations” [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://www.researchgate.net/figure/>. – Назва з екрана. 2021.
26. Muz. D, Muz M, “Acute bee paralysis virus field isolates from apiaries suffering colony losses in Türkiye” [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/>. – Назва з екрана. 2022.
27. Palacios. G , Hui. J, Quan. P, Kalkstein. A, Honkavuori. K, Bussetti.A, Conlan.S Genetic Analysis of Israel Acute Paralysis Virus: Distinct Clusters Are Circulating in the United States [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://journals.asm.org/doi/>. – Назва з екрана. 2008.
28. Poelsma. F, “4 Varroa treatment methods in comparison” [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.vatorex.com/blog/beekeeping/>. – Назва з екрана. 2018.
29. Robyn Underwood, Margarita López-uribe. Methods to Control Varroa Mites: An Integrated Pest Management Approach [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://extension.psu.edu/methods-to-control-varroa-mites-an-integrated-pest-management-approach> – Назва з екрана. 2022
30. Sammataro. D , Gerson. U, Needham. G “PARASITIC MITES OF HONEY BEES: Life History, Implications, and Impact” доступа: URL: <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/>. – Назва з екрана. 2000.
31. Snyder R., BQCV (BLACK QUEEN CELL VIRUS) [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://beeinformed.org/2013/12/04/bqcv-black-queen-cell-virus/> – Назва з екрана. 2013

32. Stainton K., Ponting S. Varroa Control and Treatments [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.nationalbeeunit.com/assets/PDFs/>. – Назва з екрана. 2020.
33. Suman Devi. Different methods for the management of Varroa mite (Varroa destructor) in honey bee colony [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.researchgate.net/publication/344513343/>. – Назва з екрана. 2019.
34. Taylor. K, Mondent. F, Techer. M “Varroa destructor: A complex parasite, crippling honey, bees worldwide” [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://www.cell.com/trends/parasitology/fulltext/>. – Назва з екрана. 2020.
35. Techer. M, Rane. R, Grau. M, Roberts. J “Divergent evolutionary trajectories following speciation in two ectoparasitic honey bee mites” [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://www.nature.com/articles/>. – Назва з екрана. 2019.
36. The Big Danger of the Varroa Mites [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://homelabvet.com/2020/05/07/varroa-mites/> – Назва з екрана. 2019.
37. Thompson. H, Brown. M, Ball. R, Bew. M “First report of Varroa destructor resistance to pyrethroids in the UK” [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://hal.science/hal-00891907/document>. – Назва з екрана. 2020
38. Trodtfeld. P, Rogers. D, Dempster. J, Huntzinger. K “A deadly honey bee parasite The Varroa Mite” [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://www.bayer.com/sites/default/>. – Назва з екрана. 2019.
39. Varroa Mite Testing & Management [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://beelab.umn.edu/varroa-mite-testing> – Назва з екрана. 2017.
40. Vilarem. C, Piou. V, Vogelweith. F, Vétillard. A, Varroa destructor from the Laboratory to the Field: Control, Biocontrol and IPM Perspectives [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/>. – Назва з екрана. 2020.
41. You Mite Want to Monitor: How to Sample Your Hive for Varroa [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.beeandbloom.com/blog/>. – Назва з екрана. 2020.

ДОДАТКИ

Охорона праці

Відносини щодо розведення, використання бджіл, виробництва, заготівлі та переробки продуктів бджільництва, ефективного використання бджіл для запилення ентомофільних рослин сільськогосподарського призначення, інших видів запилювальної флори, створення умов для підвищення продуктивності бджіл і сільськогосподарських культур, забезпечення гарантій дотримання прав та захисту інтересів фізичних і юридичних осіб, які займаються бджільництвом визначені у Законі України (Про бджільництво, 2022).

Основні вимоги щодо створення та організації безпечної праці у бджільництві визначені в Правилах охорони праці у сільськогосподарському виробництві НПАОП 01.0-1.02-18 (Розділ XI) (Про затвердження Правил охорони праці..., 2022):

1. До виконання робіт з обслуговування бджолиних сімей допускаються спеціально навчені працівники, яким виповнилося 18 років, які за станом здоров'я можуть виконувати такі роботи та не мають алергії на укуси бджіл.
2. Роботи з обслуговування бджолиних сімей потрібно виконувати з використанням відповідного спецодягу, спецвзуття та засобів індивідуального захисту органів дихання та обличчя, а також димаря. Димар має перебувати у справному стані та бути заправленим.
3. Під час проколювання отворів у рамках треба використовувати упори, щоб унеможливити травмування працівника свердлом або шилом.
4. Під час роботи з бджолами у зимівнику потрібно використовувати ліхтарі та світильники з червоними світлофільтрами.

5. Під час огляду та оброблення бджолиних сімей бджоляру не дозволяється робити різких рухів, використовувати парфюмерно-косметичні засоби і речовини із сильним запахом.
6. Відчиняти борти транспортних засобів із розміщеними у них вуликами мають два працівники.
7. Переносити вулики в заглиблений зимівник і виставляти їх із зимівника треба по спеціальним трапам або за допомогою бокових ручок сходовим маршем. Кут нахилу трапа і маршу не має перевищувати 30°.
8. У разі зберігання бджолиних сімей без стелажів їх потрібно розміщувати у зимівнику на твердій підлозі або настилі.
9. Висота штабелювання вуликів має бути не більше ніж 2 м, ширина проходу — не менше ніж 0,8 м. У рядах вулики потрібно установлювати впритул один до одного.
10. Нагрівальні прилади з розміщеними на них пароутворювачами або вмістищами для нагрівання ножів для розпечатання стільників треба встановлювати на теплоізоляційній підставці на відстані не менше ніж 1 м від легкозаймистих предметів.

