

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

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

**Противароозні ветеринарні препарати. Західний досвід боротьби з
найбільшою загрозою бджільництва.**

Дипломна робота

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Виконав:

студент 6 курсу, групи 603
спеціальності 101 Екологія

Сосновський К.С.

Наукова керівниця:

завідувачка кафедри екології та
біомоніторингу, професор, д.б.н. Федоряк
М.М.

Рецензент:

До захисту допущено:

Протокол засідання кафедри № ____

від т., ____ ” _____ 2022 р.

зав.кафедри _____ проф. Марія ФЕДОРЯК

АНОТАЦІЯ

У роботі систематизовано інформацію про хімічні препарати з урахуванням діючих речовин та методів боротьби з *Varroa destructor*, які застосовуються в окремих європейських країнах (зокрема й в Україні) та Сполучених Штатах Америки.

Перелік противароозних препаратів складено на основі аналізу численних джерел. Інформацію про противароозні заходи в Австрії, Чеській Республіці та США отримано з офіційних сайтів Австрійського Федерального бюро з питань охорони здоров'я, Інституту державного контролю за ветеринарними біологічними препаратами та ліками (Чеська Республіка) та Агенції з охорони довкілля США.

Показано, що на ринку противароозних препаратів України станом на вересень 2022 р. доступно більше 130 акарицидів; більшість у якості основної діючої речовини містить амітраз, флувалінат або флуметрин.

Встановлено відмінності у використанні противароозних препаратів у деяких європейських країнах. Так, в Австрії та Чехії дозволено використання по 13 препаратів, в США – 11. Всі перелічені країни використовують тимоловмісний препарат (Apiguard) та амітразовмісний (Arivar).

Дослідження проводили протягом 2018-2022 рр. на базі кафедри екології та біомоніторингу Чернівецького національного університету у співпраці з бджолярами і фахівцями міжнародної асоціації з дослідження бджіл COLOSS.

Дипломна робота викладена на 41 сторінці та містить вступ, три основних розділи, висновки, список використаних джерел, додатки. Результати представлені 7 рисунками та 3 таблицями, список використаної літератури містить 36 джерел.

Ключові слова: *Varroa destructor*, варооз, бджола медоносна, противароозні препарати.

SUMMARY

The work systematizes information about chemical preparations, taking into account the active substances and methods of combating *Varroa destructor*, which are used in certain European countries (in particular, in Ukraine) and the United States of America.

The list of anti-varroa drugs was compiled based on the analysis of numerous sources. Information on anti-varroa measures in Austria, the Czech Republic and the USA was obtained from (Austrian Federal Office, 2022), (Czech Republic Institute for state control of veterinary biologicals, 2022) (United States Environmental Protection Agency, 2022).

It is shown that, as of September 2022, more than 130 acaricides are available on the market of anti-varroa drugs in Ukraine; mainly they contain amitraz, fluvalinate or flumethrin as active ingredients.

Differences in the use of anti-varroa drugs in some European countries have been found. 13 drugs are allowed to be used in Austria and the Czech Republic, and 11 in the USA. The beekeepers of all of the listed countries use thymol drug (Apiguard) and amitraz (Apivar).

Research was conducted during 2018-2022 on the basis of the Department of Ecology and Biomonitoring of Chernivtsi National University in cooperation with beekeepers and specialists of the international association for bee research COLOSS.

The volume is 41 pages and the work contains introduction, three main sections, conclusions, a list of references, and appendices. The results are presented in 7 figures and 3 tables, the list of used literature contains 36 sources.

Key words: *Varroa destructor*, varroosis, honey bee, anti-varroa drugs.

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

_____Костянтин СОСНОВСЬКИЙ

Зміст

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	5
1.1. Варооз та його збудник	5
1.2. Розповсюдження вароозу і методи контролю	10
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ	14
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	15
3.1.Противароозні ветеринарні препарати, доступні на ринку України	15
3.2. Використання противароозних препаратів у деяких країнах Європи і США	20
3.3. Подібності і відмінності у застосуванні противароозних препаратів бджолярами країн-учасниць міжнародного моніторингу COLOSS	24
ВИСНОВКИ	30
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	31
ДОДАТКИ	40

ВСТУП

Актуальність теми. Нині спостерігається масова загибель медоносних бджіл (*Apis mellifera* L.). Бджола медоносна є одним з найважливіших видів-запилювачів на планеті. За один виліт комаха запилює більше ста рослин, включаючи лікарські, плодові, ягідні культури. Бджола медоносна є облігатним запилювачем і відмінно від багатьох інших запилювачів не спеціалізується на якомусь окремому виді рослин. Процес запилення позитивно впливає на врожайність, життєстійкість та кількість рослин на планеті. Багато сільськогосподарських культур запилюються здебільшого медоносними бджолами, зокрема олійні (соняшник) та енергетичні (ріпак). Дослідження запилення сільськогосподарських культур в США показало, що 100 найважливіших з них запилюються комахами в першу чергу медоносними бджолами, близько 10% загальної економічної вартості виробництва агрокультур припадає на запилення, що становить близько 200 млрд. доларів (Hristov et al., 2020).

Важливими продуктами бджільництва є мед, віск, маточне молоко, бджолина отрута, перга, пилок, забрус, гомегенат.

Однією з головних загроз для бджіл є варооз (Rosenkranz et al., 2010; Noël et al., 2020; Traynor et al., 2020). Це захворювання спричинене кліщами роду *Varroa*. На сьогодні відомі такі види як *Varroa destructor* Anderson & Trueman, *Varroa jacobsoni* Oudemans, *Varroa rindereri* Guzman & Delfinado-Baker, *Varroa underwoodi* Delfinado-Baker & Aggarwal серед яких особливо розповсюджений *Varroa destructor*. Еволюційно варооз виник у бджоли східної (*Apis cerana* Fabricius). У європейських медоносних бджіл (*Apis mellifera* L.) хвороба з'явилась у другій половині XX ст. і залишається істотною загрозою. Незважаючи на це, чимало аспектів біології та екології паразита, а також способів боротьби з ним залишаються недослідженими. Саме тому наша робота є актуальною.

Мета роботи – систематизувати інформацію про хімічні препарати з урахуванням діючих речовин та методів боротьби з *Varroa destructor*, які застосовуються в окремих європейських країнах та Сполучених Штатах Америки.

Завдання:

1. Проаналізувати перелік препаратів проти *Varroa*, які використовуються в Україні.
2. Дослідити, які противароозні препарати дозволені для застосування в Австрії, Чеській республіці та США.
3. На основі аналізу даних, отриманих шляхом використання стандартизованого протоколу COLOSS, виявити подібності і відмінності у застосування противароозних препаратів бджолярами країн-учасниць міжнародного моніторингу.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Варооз та його збудник

Варооз – небезпечне інвазійне паразитарне захворювання (акаріоз) дорослих бджіл та розплоду. Збудники хвороби – кліщі роду *Varroa*, серед яких розповсюджений у світі – *Varroa destructor* (Anderson and Trueman, 2000 (Acari, Mesostigmata: Varroidae)) – найбільша загроза для західних медоносних бджіл. Кліщ, який сьогодні зустрічається майже по всьому світу (рис.1.1), досяг Європи в 1970-х і Північної Америки – наприкінці 1980-х (Назаренко, 2020).

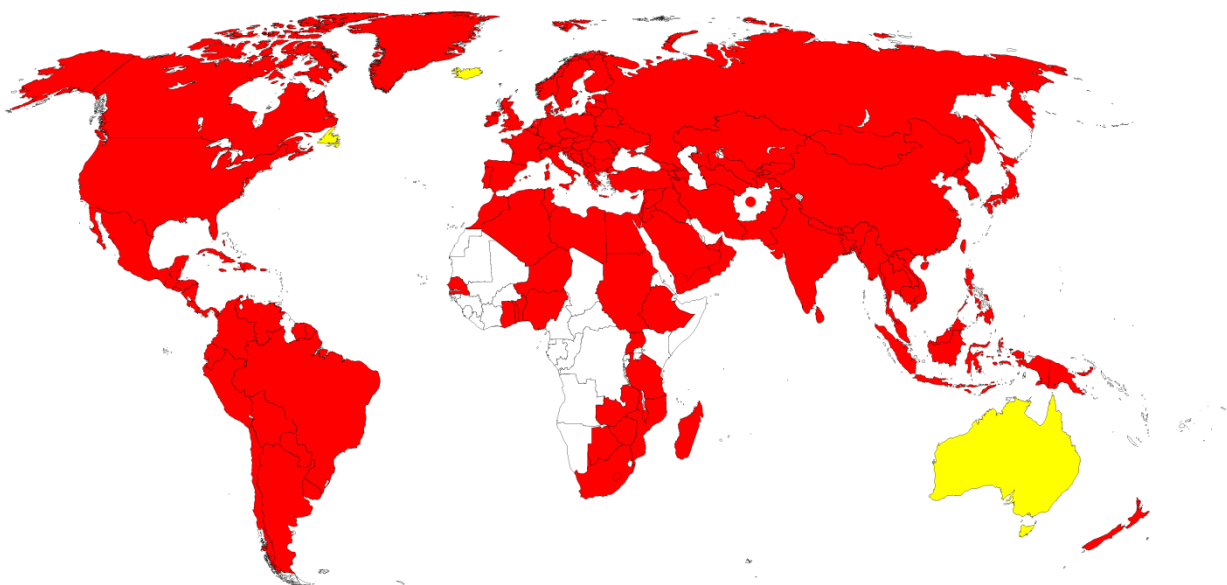


Рис. 1.1. Карта поширення *Varroa* на 2022 основі даних Ellis, J. D., & Nalen, C. M. Z.). Примітка. Червоним позначенні території, що потерпають від *Varroa*, жовтим, де є загроза поширення, білим позначенні території, стосовно яких бракує даних.

Остання крупна територія на якій кліщ поки не зміг закріпитись Австралія. Протягом 2020-х років в Австралії постійно фіксуються зараження окремих об'єктів (рис.1.2). Для боротьби з кліщем Департамент первинної промисловості створює зони тотального знищення бджіл та карантинні зони в яких проходить інспекція. За звичайних умов вони 10-кілометрові та 25-

кілометрові, проте за кризових обставин розмір і кількість зон може бути збільшена. Триває постійний моніторинг пасік та диких бджіл.

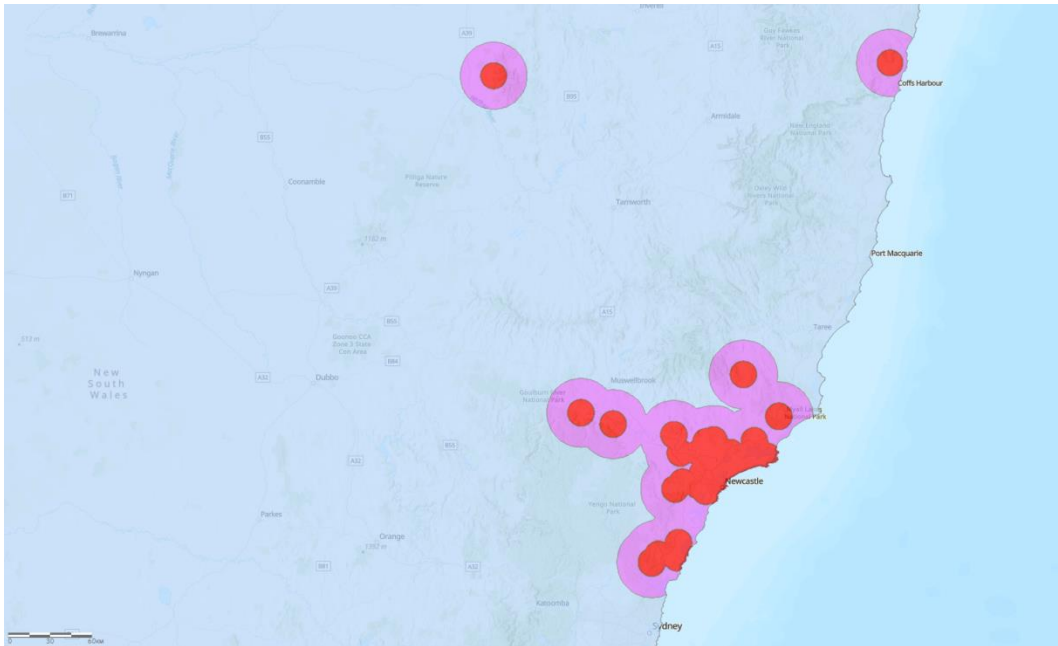


Рис. 1.2. Карта карантинних зон в Австралії, Новий Південний Уельс. Червоним виділенні 10-кілометрові зони, фіолетовим 25-кілометрові зони (за <https://www.dpi.nsw.gov.au/emergencies/biosecurity/current-situation/varroa-mite-emergency-response>)

V. destructor паразитує на робочих бджолах, трутнях, матках, личинках і лялечках. Кліщ може розмножуватися лише в закритому бджолиному розпліді (Noël et al., 2020) (рис. 1.3). *V. destructor* живиться гемолімфою та жировим тілом бджоли впливаючи на зниження ваги, рівень резервного білка та тривалість життя (Traupner et al., 2020). Окрім власне паразитування, кліщі здатні передавати інфекції, зокрема вірус деформації крила.

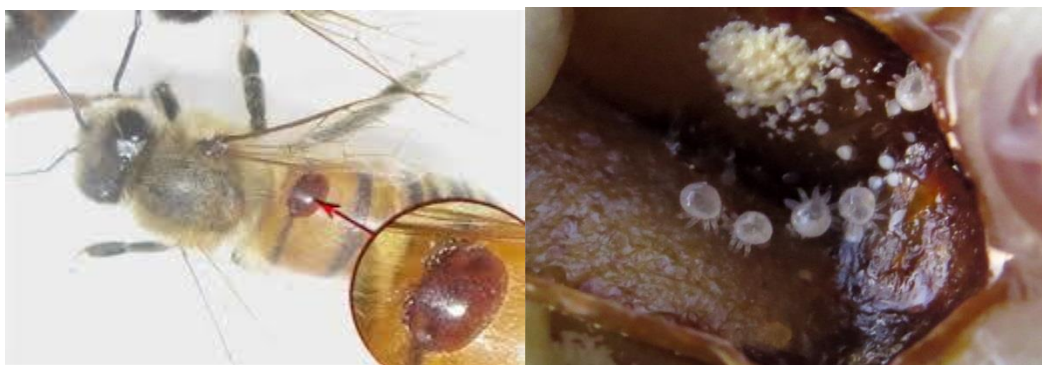


Рис. 1.3. Бджола, уражена самицею *Varroa destructor* (А) (Сайт о дезинфекции...) та самці (Б) на розпліді (Блог пчеловода...)

Тіло самок сплюснуте, поперечно-овальне, розміром 1,1x1,7 мм, коричневого кольору. Має чотири пари ніг, колюче-сисний ротовий апарат. Самці майже округлі, розміром 1,0x0,9 мм, відмінно від самиць мають білий колір, паразитують на розпліді (рис. 1. 4). Після запліднення молодих самок самці гинуть у комірках стільника.

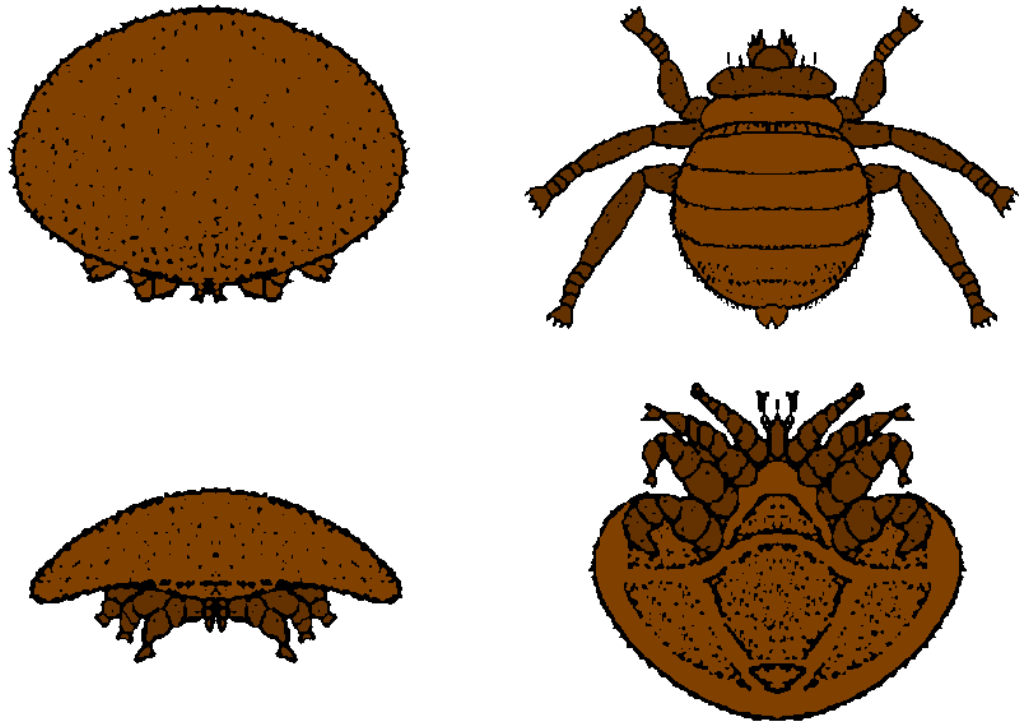


Рис. 1.4. Зовнішній вигляд самиці кліща *V. destructor*

Самки кліщів відкладають по 2–5 яєць: в бджолиному розпліді з 12-ї по 16-ту добу його розвитку, в трутневому – з 14-ї по 18-ту включно (рис. 1.5). Розвиток кліща від яйця до дорослої форми триває 6–9 днів. Тривалість життя самок кліща весняно-літньої генерації становить 2–3 місяців, а осінньої – 5–8 місяців (рис.1.5).

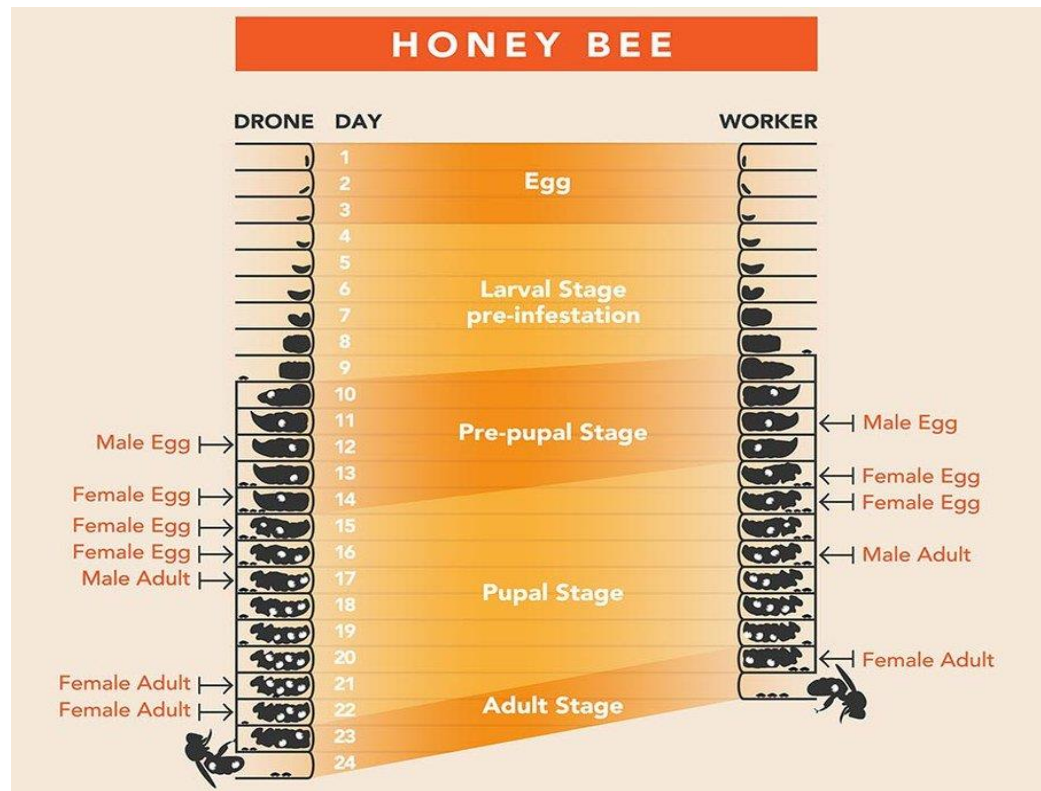


Рис. 1.5. Життєвий цикл кліща *Varroa* на трутнях та медоносних робочих бджолах (Underwood, & López-Urbe, 2019)

Живлячись гемолімфою та жировим тілом розплоду та дорослих бджіл, трупнів, маток, *V. destructor* може поширювати такі захворювання, як септицемія, гафніоз, рикетсіоз, вірусний параліч, гнильці, мікози (Поліщук, Гайдар 2008; Calderón et al., 2012; Ramsey, 2019). Ступінь зараження сімей залежно від пори року різна. Весною закліщованість бджіл порівняно з розплодом відносно невелика, восени вона збільшується у декілька разів. Влітку найбільше вражається трутневий розплід, весною і восени – бджолиний. Залежно від зовнішніх умов самки кліща в порожніх стільниках зберігають життєздатність 7–8 днів, на трупах бджіл – 10 і більше, у відкритому розпліді – 15, запечатаному – 30 днів і більше.

Ознаки та перебіг хвороби. Хворі сім'ї слабнуть, хвилюються, шумлять, спостерігається відхід дорослих бджіл. За відсутності відповідної допомоги – гинуть. При огляді бджіл кліщів можна спостерігати неозброєним оком на грудях, в місцях з'єднання члеників, на черевці. Найбільш ураженою кліщем

ділянкою тіла бджоли виявляються нижні стерніти абдомена (черевця) (рис.1.6). Сильне ураження сім'ї призводить до накопичення на дні вулика тіл загиблих кліщів.

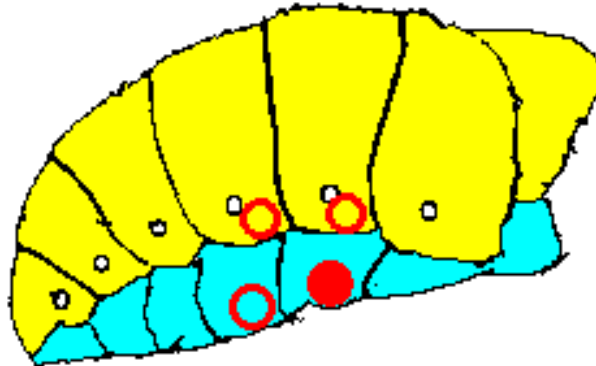


Рис. 1.6. Найтипівіші місця ураження бджіл кліщами

Самки паразита *V. destructor*, локалізуючись на дорослих бджолах, живляться їхніми тканинами, ускладнюють рух бджіл. Ураженні комахи мало та недовго літають, стають «млявими», а сім'ї – малопродуктивними. Бджоли, що виходять з ураженого розплоду, мають аномальний розвиток, часто мають каліцтва (деформацію черевця, нерозвинені крила або їх відсутність). Коли ураження сильне, розплід під кришечками швидко гине. Навіть якщо хвороба не призведе до втрати розплоду, то бджолине життя стане коротшим. В оптимальних умовах кількість особин кліщів з весни до осені може збільшитись у 800 разів (Поліщук, Гайдар, 2008).

1.2. Розповсюдження вароозу і методи контролю

Кліщ *V. destructor* поширюється від хворих сімей до здорових через бджіл-злодійок, рої, при кочівлях, купівлі сімей чи пакетів бджіл, відводків тощо.

Розроблено і використовують численні методи контролю вароозу. Їх можна розділити на нехімічні або біотехнічні способи обробки (видалення трутневого розплоду, гіпертермія, повне видалення розплоду або інші методи), «м'які» акарициди (акарициди, що містять природні активні інгредієнти), такі як органічні кислоти або ефірні олії, і «жорсткі» акарициди, що містять синтетичні активні інгредієнти з груп органофосфатів, піретроїдів або формамідину (амітраз) (Rosenkranz et al. 2010; Roth et al. 2020; Jack and Ellis 2021). На жаль, єдиного методу контролю не існує, і кожен метод контролю має свої переваги та недоліки. Найбільше вони відрізняються за ефективністю, яка часто залежить від умов навколишнього середовища (Underwood and Currie, 2003). Хімічні акарициди можуть посилити стрес від існуючих факторів, що впливають на здоров'я медоносних бджіл через сублетальні або навіть летальні побічні ефекти для бджіл (Gregorc 2012; Alonso-Prados et al., 2021; Ward et al., 2022), разом із ризиком зараження продуктів вулика (Kast et al., 2021). Тому триває постійний пошук нових продуктів з високою ефективністю вароациду та відсутністю побічних ефектів на бджіл. Серед останніх розробок – використання солей літію, які можуть відповідати цим вимогам (Ziegelmann et al., 2018). Залишки літію, які потрапляють у продукти бджільництва, вважаються незначними, враховуючи кількість літію, яку споживачі вживають із звичайними харчовими продуктами (Szklańska and Rzymiski, 2019; Stanimirovic et al., 2021). Окрім ветеринарних лікарських засобів, дозволених для лікування інвазії кліщем *Varroa* (які відрізняються в різних країнах), бджолярі можуть використовувати і несанкціоновані продукти, продукти самостійного виготовлення.

В Україні існують певні рекомендації щодо лікування вароозу. Показано, що ураження бджіл кліщем понад 3 % спричинює суттєвий їхній відхід і потребує термінового зняття кліща. За рівня ураження бджіл кліщем восени понад 10 % не має гарантії їхнього виживання навіть за умови обробки бджіл препаратом від кліща. Якщо в липні ступінь ураження бджіл кліщем становить менше 1 %, обробку від кліща можна відкласти до осені, коли буде відкачано мед.

Бджолині сім'ї рекомендують обов'язково обробляти навесні, улітку після відкачки меду і восени. Зокрема, використовують фенотіазин, фольбекс, фольбекс ВА, кислоти – мурашину, щавлеву, молочну, тимол і рослини, в яких він міститься, вароатин, варообраулін, КАС-81, амітаз, перицин, біпін, апістан (флувалінат), байварол та ін. Перед обробкою вулики необхідно відремонтувати, закрити щілини, на дно кладуть кліщовловлювачі або плівку, змазану олією для обліку кліщів, що відпали. Після завершення обробки їх спалюють.

Зазначені засоби боротьби забезпечують необхідний ефект при проведенні курсів лікування в відповідні періоди року; можна поєднувати з зоотехнічними прийомами боротьби (видалення трутневого розплоду, створення безрозплідного періоду при формуванні відводків установка кліщовловлювачів). Усі види обробки повинні бути припинені за 35-45 днів до відкачки меду.

Крім застосування хімічних препаратів, для зниження чисельності кліщів використовують також термічний метод обробки бджіл. Бджіл з вулика витрушують через спеціальну лійку в сітчасту касету. Останню поміщають у камеру з температурою 45°C на 30 хв. Касету періодично обертають і струшують. У камеру повинно надходити свіже повітря. Після обробки бджіл повертають у вулик. Не можна термічно обробляти бджіл більш одного разу в сезон, у період інтенсивного медозбору чи годівлі цукровим сиропом.

Іноді застосовують також метод змивання кліща з бджіл водою. Бджіл у відповідній касеті занурюють у воду. Кліщ осипається через 1–2 хв, бджоли при цьому не гинуть, оскільки можуть перебувати під водою до 30 хв.

Популярне застосування «біологічних пасток». Для цього послууге рамка-пастка з трутневою вощиною. Відразу після запечатування комірок рамку з трутневим розплідом видаляють, розпечатують, лялечок із кліщем вибирають на папір. Кліщів знищують, а сам трутневий розплід можна використати для виготовлення трутневого гомогенату для оздоровлення тлюдей і тварин. Рамки з трутневою вощиною ставлять у вулики кінця травня.

На пасіці, неблагополучній щодо вароозу, рекомендовано комплекс організаційно-господарських, зоотехнічних, фізичних, ветеринарно-санітарних і лікувальних заходів для боротьби з цим захворюванням. Зокрема, вулики ставлять на підставки висотою понад 25 см від землі, утримують сім'ї у вуликах, обладнаних сітчастими підрамниками. Зібрану траву, трупи бджіл і видалений розплід спалюють. Запобігають злітання роїв (Федоряк, Симочко, Жук, 2018).

Успішність боротьби з *V. destructor* залежить від визначення ступеня ураження сім'ї, результативності використаного противароозного заходу у попередньому та теперішньому сезонах. Для об'єктивної оцінки ступеня ураження усієї пасіки потрібно провести триразову перевірку щонайменше кожної п'ятої бджолиної сім'ї.

Хімічні акарициди вважають найбільш ефективними. Однак вони можуть додати стрес до відомих факторів, що впливають на здоров'я медоносних бджіл, можуть мати сублетальні або навіть летальні побічні ефекти (Rinkevich, 2020).

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Перелік противароозних препаратів України складено студентами і співробітниками кафедри екології та біомоніторингу на основі результатів опитування практикуючих бджолярів України протягом 2015–2020 рр. із використанням стандартного протоколу COLOSS; інформації, отриманої під час безпосереднього спілкування з бджолярами; перегляду рекомендацій та відгуків у бджолярських інтернет-спільнотах; відвідування магазинів, ветеринарних аптек м. Чернівці та інтернет-магазинів бджільницького спрямування і доповнено нами. Отриману інформацію зведено до загальної бази даних.

Інформацію про противароозні препарати, дозволені для використання у Австрії, Чеській Республіці та США отримано з офіційних сайтів Австрійського Федерального бюро з питань охорони здоров'я (Austrian Federal Office, 2020), Інституту державного контролю за ветеринарними біологічними препаратами та ліками (Чеська Республіка) (Institute for state control of veterinary biologicals, 2020) та Агенції з охорони довкілля США (United States Environmental Protection Agency, 2022).

Дані про те, які препарати найчастіше використовують бджолярі тридцяти європейських країн отримано з використанням стандартизованого протоколу в ході опитування міжнародної асоціації з дослідження медоносних бджіл COLOSS для моніторингу втрат колоній медоносних бджіл (Додаток Е: рис. Е.1., рис. Е.2). Серед неваріативних запитань згаданого стандартизованого протоколу (анкети) є запитання у вигляді таблиці щодо методів, які бджолярі використовували в бджільницькому сезоні з квітня 2019 року по березень 2020 року. Таблиця дозволяє отримати інформацію щодо використання 19 різних заходів боротьби з *Varroa*, а також про те, у які строки та скільки разів бджоляр використав кожен із них. Ця інформація вноситься національними координаторами до баз даних (Code Book). Нами використано робочі матеріали, надані національними координаторами COLOSS для аналізу і подальших публікацій (наприклад, Brodschneider et al., 2022).

Обробку та інтерпретацію результатів здійснювали за допомогою табличного редактора у вільному доступі Google Таблиці.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Противароозні ветеринарні препарати, доступні на ринку України

На основі результатів багаторічного моніторингу втрат бджолиних колоній у зимовий період на території України встановлено, що 48–90 % опитаних бджолярів здійснюють діагностику закліщованості вуликів. Водночас лікування від вароозу здійснюють до 97 % респондентів (Федоряк та ін., 2018; Федоряк та ін., 2019). Безпідставне використання акарицидних препаратів для обробки вуликів із низьким ступенем закліщованості має вкрай негативні наслідки: зростає резистентність *V. destructor* до дії акарициду. Ситуація загострюється систематичним вживанням препаратів на основі однієї діючої речовини (Rinkevich, 2020). Окрім того, окремі акарициди можуть негативно позначатися на здоров'ї бджіл, а їх залишки – потрапляти у продукти бджільництва (Gregorc, Sampson, 2019).

Станом на лютий 2022 року Державний реєстр ветпрепаратів, дозволених до використання в Україні (Реєстр ветеринарних препаратів..., 2022), містив 17 найменувань противароозних препаратів. Однак за літературними відомостями, перелік доступних на українському ринку ветпрепаратів, що застосовуються для боротьби з кліщем *V. destructor*, значно ширший. Зокрема, у 2015 році він включав 32 найменування (Коваленко, Романенко, 2015).

В результаті власних досліджень встановлено, що за останні п'ять років він значно поповнився новими найменуваннями і станом на вересень 2020 року список доступних українським бджолярам акарицидів, які застосовуються для лікування вароозу, містив 136 позицій (Федоряк та ін., 2020). Ми систематизували відомості про їх хімічний склад, форму випуску, країну виробника (Додаток А-Д). Встановлено, що біля 40 % акарицидів мають вітчизняне походження, а решта – імпортується.

Для кращого розуміння географії походження імпортних акарицидів ми створили відповідну (Рис. 3.1). Переважають препарати російського

походження (32). 21 препарат виробляється у державах, що входять до складу ЄС: Болгарії, Греції, Нідерландах, Німеччині, Польщі, Румунії, Угорщині, Швеції; 16 – у інших європейських державах: Білорусі, Великобританії, Ізраїлі, Молдові, Сербії, Туреччині, Швейцарії. Також ідентифіковано 6 акарицидів китайського виробництва, 2 – корейського та 1 – американського.

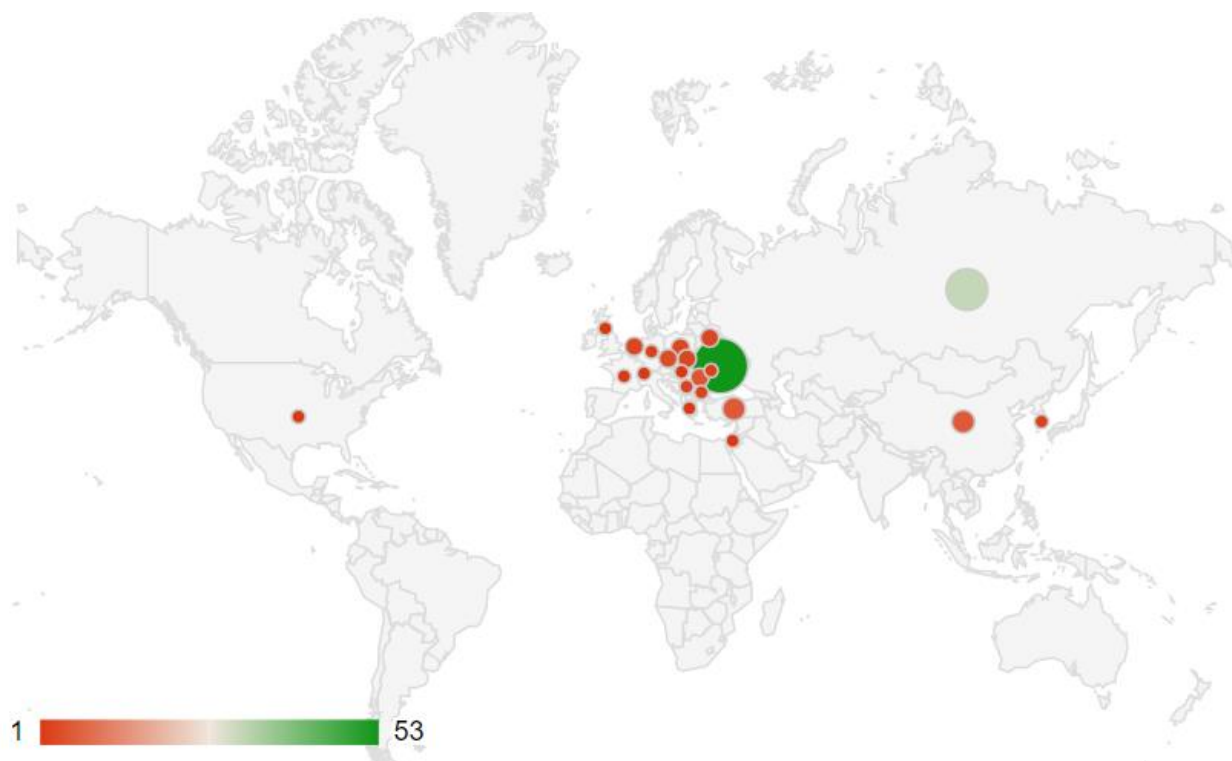


Рис. 3.1. Географія походження противороозних препаратів, доступних в Україні (колір від червоного до зеленого відображає кількість препаратів від 1 до 53)

За хімічним складом більшість аналізованих препаратів належать до однокомпонентних: 26 на основі амітазу, 12 – флувалінату, 12 – тау-флувалінату, 2 – натрія флувалінату, 11 – флуметрину, 4 – бромпропілату, 2 – кумафосу, 1 – акрінатрину. Комбіновані препарати здебільшого поєднують одну з наведених речовин із допоміжними компонентами для посилення ефекту: ефірними оліями, органічними кислотами, калійною або натрієвою селітрою. Серед них також переважають препарати на основі амітазу: 12 найменувань.

Амітаз застосовується бджолярами найчастіше, оскільки характеризується контактною дією. При потраплянні на тіло кліща речовина

порушує функціональність рецепторів нервової системи, викликає параліч, а відтак і загибель паразитів. Речовина негативно впливає й на репродуктивну здатність самок кліща, зменшуючи продукування яєць та їх життєздатність. До найбільш ефективних препаратів на основі амітазу належать: «Полісан», «Апіварол», «Бипин», «Апітак», «Теда», «Тактик», «Варропол», «Амипол-Т» (Санин, 2015).

Чотири препарати ми віднесли до комбінованих синтетичних. Вони одночасно містять дві і більше з наведених вище речовин. Особливу увагу привертає білоруський акарицид «Флуамі», який складається з суміші флуметрину, амітазу, тимолу, а також ефірних олій рослинного походження.

Серед практикуючих бджолярів користуються попитом й органічні кислоти (мурашина, щавлева, молочна) і комбіновані препарати на їх основі. Їх пропозиція на сучасному ринку досить широка. Ми включили до переліку тільки продукцію, марковану як ветеринарний препарат для бджільництва (21 найменування). Проте придбати технічні розчини цих кислот можна безперешкодно. Згідно чинної Інструкції щодо попередження та ліквідації хвороб і отруєнь бджіл (Наказ Головного..., 2001), органічні кислоти рекомендують використовувати у першу чергу для осінньої обробки. Інструкція також містить рекомендації по застосуванню екологічних препаратів на основі природних рослинних ефірних олій (ялицевої, соснової, кропової тощо), а також тимолу. Однак, на основі опрацьованої нами інформації, встановлено, що перелік доступних противароозних препаратів містить лише 14 препаратів з тимолом у якості головної діючої речовини та 8 сумішей ефірних олій.

Варто також зауважити, що можливе звикання кліща до дії органічних кислот, тому не рекомендується використовувати одну з них поспіль більше двох-трьох років.

Усі противароозні препарати проаналізовано та систематизовано за формою випуску. Встановлено, що 52 % препаратів реалізовується у вигляді смужок і стрічок. На картонну, деревну або полімерну основу наноситься

розчин акарициду. У якості додаткової речовини виробники можуть вказувати калійну або натрієву селітру. Зручність використання таких препаратів полягає у точному дозуванні, наявності чіткої інструкції, герметичної упаковки. Зазвичай упаковка містить інформацію про виробника, хімічний склад і концентрацію діючої речовини, вміст додаткових речовин, дату випуску і термін придатності, а також коротку або детальну інструкцію з їх використання (Федоряк та ін., 2020).

Близько 20 % акарицидів реалізують у вигляді інших продуктів, готових для безпосереднього застосування. Наприклад, дозовані розчини у ампулах, гелі, спреї, таблетки для фумігації, термосублімаційні шнури тощо. Здебільшого такі продукти також містять необхідну для споживача інформацію. Решта препаратів потрапляють до споживача у вигляді концентратів, густих екстрактів, порошків, які перед використанням необхідно розводити у правильних пропорціях, розчиняти або іншим чином попередньо підготувати до застосування. Такі акарициди викликають найбільше занепокоєння. Не виключена помилка бджоляра під час розрахунку необхідного розведення, помилкову інформацію на сайтах інтернет-магазинів, труднощі з переведенням одиниць вимірювання тощо.

Найбільшу проблему становить те, що препарати з однаковим або близьким хімічним складом і навіть ідентичною формою випуску мають різні брендові назви або країну походження. Наприклад, ціла низка акарицидів містить 12,5 % розчин амітазу і пропонуються у вигляді концентрату емульсії. До таких належать «Апімітрин» (Україна), «Tactic» (Нідерланди), «Varidol-125» (Чехія), «Scabatox» (Румунія), «Бипин» (Росія). Тобто якщо бджоляр недостатньо обізнаний у особливостях хімічного складу акарицидів і хоче уникнути повторного використання, високий ризик того що він придбає інший препарат з ідентичним складом.

Трапляються й зворотні випадки, коли препарати мають однакову або співзвучну назву, але відрізняються за концентрацією діючої речовини і/або за формою випуску. Наприклад, препарат «Arivar» (Франція) являє собою

полімерні смужки з нанесеним 3,33 % розчином амітазу. В той же час препарат «Апівар» (Україна) – це фумігаційні таблетки, що містять 12,5 мг амітазу кожна. «Апімол» являє собою порошок тимолу (50 г), а препарат «Амипол-Т» – деревні смужки, просякнуті амітазом (6,75 мг/смужку) і тимолом (0,8 мг/смужку) (Федоряк та ін., 2020).

Отже, отримані нами результати свідчать про відсутність в Україні належного контролю за безпечністю, якістю, ефективністю ветеринарних препаратів для боротьби з вароозом, а також за їх виробництвом, імпортом та реалізацією.

3.2. Використання противароозних препаратів у деяких країнах Європи і США

Перелік хімічних речовин, дозволених для використання у боротьбі з вароозом, залежить від законодавства і контролюючих органів тієї чи іншої країни. Загального поширення в країнах Європи набули препарати, що містять органічні кислоти (щавлеву, мурашину) і вважаються безпечними як для бджіл, так і для людини бо є природними елементами метаболізму. Окрім органічних кислот в Європі та Північній Америці поширенні амітразовмісні й флувааліномісні препарати.

Ми систематизували відомості про противароозні ветеринарні препарати, дозволені для використання у деяких країнах Європи, звернувшись до офіційних джерел: Австрійського Федерального бюро з питань охорони здоров'я (Austrian Federal Office, 2020) та Інституту державного контролю за ветеринарними біологічними препаратами та ліками (Чеська Республіка) (Institute for state control of veterinary biologicals, 2020).

Встановлено, що загалом у Чеській Республіці та Австрії використовують 21 препарат для боротьби з вароозом, з яких 15 спільні для згаданих країн (табл. 3.1). Більшість противароозних препаратів на основі органічних кислот, а саме мурашиної (5 препаратів), щавлевої (4) і їх поєднань (2).

Обидві країни використовують тимоловмісні препарати («Apiguard», 25% і «Thymovar», 15 g) та амітразовмісні («Apitraz» 500 mg, «Apivar» 500 mg, «Varidol» 125 mg/ml). В Чехії відмінно від Австрії використовують препарати на основі Тау-Флувалінату. Професійним рішенням у боротьбі з вароозом в Австрії та Чеській республіці є препарат «Байварол» (*Bayvarol*) – засіб у формі смужок, призначений для діагностики ступеня ураження бджіл і для знищення кліща. Діюча речовина – флуметрин, якою просочені смужки, діє контактно і вибірково лише на кліща, тому препарат є високо безпечним для бджіл та матки (Веселы, 2003; Institute for state control of veterinary biologicals, 2020).

Таблиця 3.1

Ветеринарні препарати, рекомендовані до застосування проти вароозу в Австрії та Чеській республіці за групами з урахуванням діючої речовини

Основна діюча речовина українською, формула	Основна діюча речовина англійською	Препарати з діючою речовиною	Австрія	Чехія
Амітраз $C_{19}H_{23}N_3$	Amitraz	Apitraz 500	заст.	заст.
		Apivar 500	заст.	заст.
		Varidol	не заст.	заст.
Флуметрин $C_{28}H_{22}Cl_2FNO_3$	Flumetrin	PolyVar Yellow	заст.	заст.
Тау-Флувалінат $C_{26}H_{22}ClF_3N_2O_3$	Tau-fluvalinate	Gabon PF 90	не заст.	заст.
		M-1 AER 240	не заст.	заст.
		MP 10 FUM	не заст.	заст.
Мурашина кислота CH_2O_2	Formic acid	FORMIVAR	заст.	не заст.
		FORMIVAR	заст.	не заст.
		AMO VarroxaI	заст.	не заст.
		Formidol	не заст.	заст.
		Formidol	не заст.	заст.
Щавлева кислота $C_2H_2O_4$	Oxalic acid	Oxuvar	заст.	заст.
		Oxybee Pulver	заст.	заст.
		API-Bioxal	заст.	не заст.
		Dany's BienenWohl	заст.	не заст.
Тимол $C_{10}H_{14}O$	Thymol	Apiguard	заст.	заст.
		Thymovar	заст.	заст.
		APILIFE VAR	заст.	не заст.
Загалом			13	13

Противароозні препарати дозволені для застосування в США. Кліщ V. destructor вперше зафіксовано в США в 1987 році. Вважають, що паразит проник з країн Південної Америки, де виявлений у 1970-х. Як і в європейських країнах став постійною загрозою для бджіл і щорічно завдає величезних

збитків американським бджолярам. Ситуація ускладнюється тим, що в США переважає промислове бджільництво з пасіками великого розміру, добре розвиненим ринком платних послуг із запилення агрокультур.

Це не могло не викликати занепокоєння державних установ США, як на рівні окремих штатів, так і на федеральному рівні. Станом на 2022 рік Агенцією з охорони довкілля США (U.S. Environmental Protection Agency) зареєстровано 11 противароозних препаратів на федеральному рівні (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Ветеринарні препарати дозволені до застосування проти вароозу в США за групами з урахуванням діючої речовини

Основна діюча речовина українською, формула	Основна діюча речовина англійською	Препарати з діючою речовиною
Амітраз $C_{19}H_{23}N_3$	Amitraz	Apivar 500 mg
Октаноат сахарози $C_{20}H_{36}O_{12}$	Sucrose octanoate	Avachem Sucrose Octanoate [40.0%]
Флуметрин $C_{28}H_{22}Cl_2FNO_3$	Flumetrin	Zoecon Rf-318 Apistan Strip
Кумафос $C_{14}H_{16}ClO_5PS$	Coumaphos	Checkmite+ Bee Hive Pest Control Strip
Мурашина кислота CH_2O_2	Formic acid	For-Mite
		Mite-Away Quick Strips
		Formic Pro
Щавлева кислота $C_2H_2O_4$	Oxalic acid	Oxalic Acid Dihydrate
Тимол $C_{10}H_{14}O$	Thymol	Apiguard, 25%
		Api Life Var
Смоли бета-кислот хмелю	Hop beta acids resin	Hopguard II

Отже, прослідковується регіональна відмінність у використанні противарозних препаратів. У країнах, дані яких аналізували, існує контроль з боку держави та регулюючі установи щодо використання цих препаратів.

3.3. Подібності і відмінності у застосуванні противароозних препаратів бджолярами країн-учасниць міжнародного моніторингу COLOSS

На останньому етапі нашої роботи ми зіставили дані про те, які препарати найчастіше використовують бджолярі тридцяти європейських країн. Дані отримано з використанням стандартизованого протоколу опитування міжнародної асоціації з дослідження медоносних бджіл COLOSS для моніторингу втрат колоній медоносних бджіл (Додаток Е: рис. Е.1., рис. Е.2).

COLOSS – це міжнародна некомерційна асоціація, що націлена на глобальне покращення стану популяцій бджіл. Заснована ця впливова міжнародна організація у 2007 році, після масової смертності бджолиних сімей у 2006 році в США від хвороби яка отримала назву «колапс бджолиних колоній». У складі організації присутні наукові фахівці до яких належать, біологи, екологи, спеціалісти, сільського господарства, ветеринари та студенти. В організації налічується декілька сотень членів з 94 країн світу (URL: <https://coloss.org/>).

Бджолярам були надані анкети зі стандартним переліком запитань. Завдяки цьому ми заставали дані, та провели спільний їх аналіз, а також ідентифікували регіони за використанням противроозних засобів. Анкета містила від 31 до 33 запитань, що стосувалися стану колоній після зимівель 2018-2021рр. Запитання здебільшого стосувалися кількості бджолиних колоній та їхнього стану до та після відповідних зимівель.

Подані нижче результати отримані на основі анкетування бджолярів після зимівлі 2019-2020 рр.

Згідно з даними опитування COLOSS, в Європі можна виділити три кластера щодо контролю вароозу (рис. 3.2).

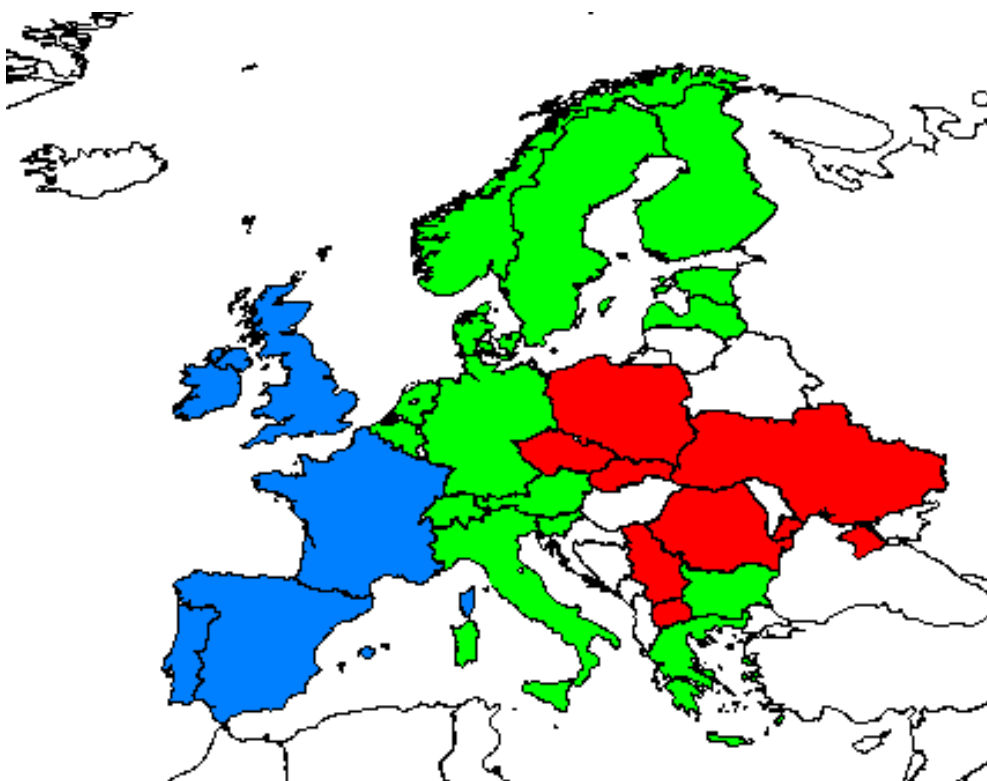


Рис. 3.2. Кластери країн-учасниць міжнародного моніторингу COLOSS на основі подібності у застосуванні бджолярами противароозних препаратів

До складу кожного зі згаданих кластерів входить від 7 до 15 країн (рис. 3.2):

Кластер I включає вісім західноєвропейських країн, які характеризуються частим використанням смужок амітразу (рис. 3.3).

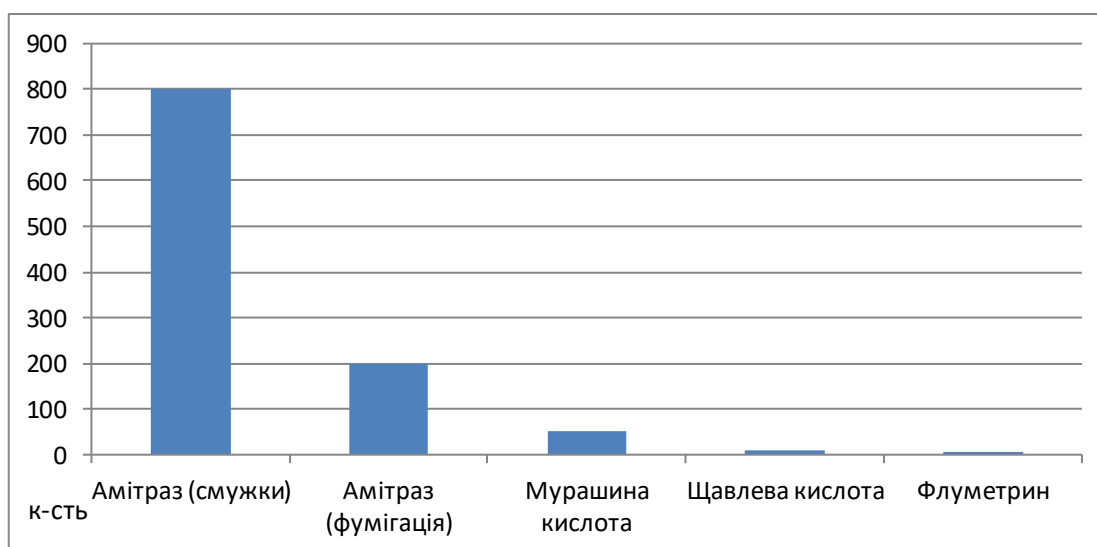


Рис. 3.3. Кількість колоній, що зазнали обробки відповідними препаратами бджолярами Кластеру I

Кластер II включає 15 країн зі Скандинавії, Балтії та Центрально-Південної Європи. Для цього кластера характерна довгострокова обробка мурашиною кислотою (рис. 3.4).

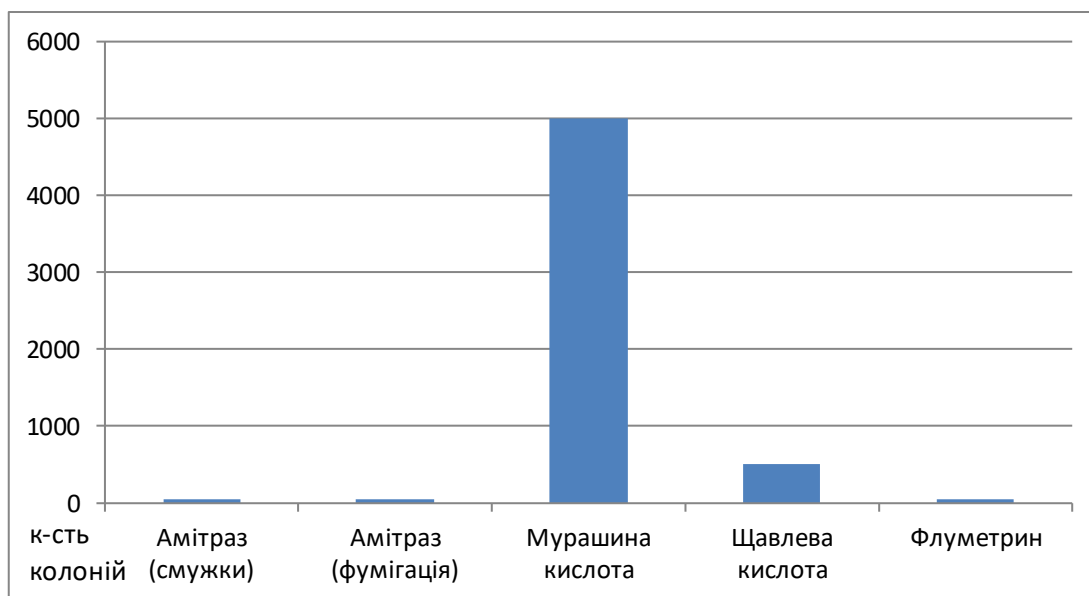


Рис. 3.4. Кількість колоній, що зазнали обробки відповідними пепаратами бджолярами Кластеру II

Кластер III формується сімома країнами Східної Європи і характеризується домінуванням фумігації (обкурювання) амїтразом.

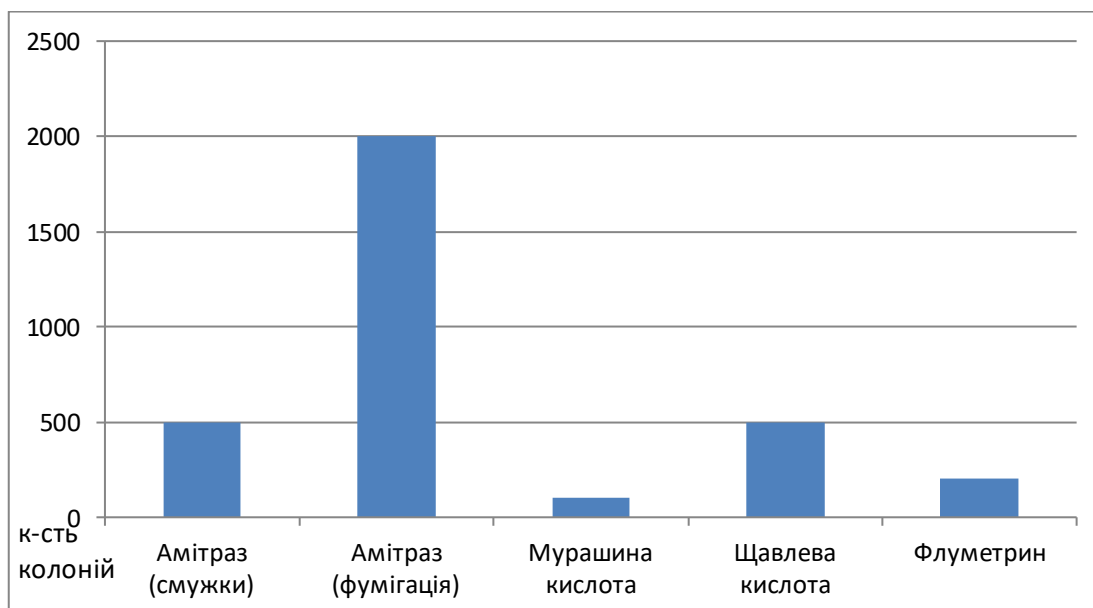


Рис. 3.5. Кількість колоній, що зазнали обробки відповідними пепаратами бджолярами Кластеру III

Україна належить до третього кластеру, для якого характерне обкурювання амітразом, а також використання найменшої середньої кількості різних методів лікування на одного бджоляра, порівняно з іншими кластерами. Однак, серед країн згаданого кластера Бельгія, Латвія, Румунія, Сербія та Україна використовують порівняно велику кількість препаратів.

Близько $\frac{2}{3}$ колоній в Європі обробляються амітразом, а потім щавлевою кислотою. Довгострокові смужки з амітразу вважаються менш трудомістким сучасним підходом, який застосовують переважно комерційні бджолярі, як-от великомасштабні бджолярі в Сполучених Штатах (Federal Register..., 2020), аніж фумігація. Фумігація амітразом у кластері III, скоріш за все, є історичним залишком впливу Радянського Союзу. Застосування амітразу у Східній Європі до появи кліща координувалося ветеринарними службами.



А



Б

Рис. 3.6. Процес фумігації амітразом (А); Препарат Амітраз-Т у вигляді смужок (Б)

Амітраз – це синтетична речовина, яка була вперше отримана в 1969 році, в Великобританії компанією Boots Co. Офіційно зареєстрована 1972 році У чистому вигляді уявляє собою кристали білого кольору (Harrison, I. R., et al., 1973). Речовину використовують в сільському господарстві і ветеринарії у якості специфічного акарициду – засіб проти кліщів. Амітразовмісні препарати використовують як репелент (відштовхуючий препарат) для лікування свійських тварин та бджіл. Має синергічну (підсилюючу) дію з іншими пестицидами (Ahmed, M. A. I., Ahmed, A. M.,

Malafaia, G., & Elghareeb, T. A., 2022).) Речовина ефективно знищує кліщів *V. destructor*, що паразитують на медоносних бджолах.

Через підсилюючу дію, амітраз часто використовують в разі з іншими пестицидами. Приклад лікарських препаратів, що містять амітраз з іншими акрицидними сполуками та активно використовуються для лікування захворювань з причини бджолярі Існує кілька лікарських засобів з вмістом амітразу, які бджолярі активно використовують для лікування захворювань викликаних кліщами. Вони розрізняються додатковими компонентами і концентрацією активної речовини. До найбільш ефективних препаратів належать: «Полісан», «Апіварол», «Бипин», «Апітак», «Теда», «Тактик» (Санін, 2015).

Через підсилюючу дію, амітраз часто використовують в разі з іншими пестицидами у вигляді препаратів, що містять декілька активних речовин (рис. 3.7). Препарати розрізняються додатковими компонентами і концентрацією акарицидних сполук (Санін, 2015).



Рис. 3.7. Приклад препарату, що містить амітраз

II кластер до якого здебільше належать країни Північної та Центральної Європи характеризується високим рівнем використання органічних кислот – Щавлевої (оксалатна) та мурашиної (метанова). Щавлева кислота при нормальних умовах уявляє собою білі кристали без запаху, що добре розчиняються у воді. Мурашина кислота при нормальних умовах уявляє собою безбарвну рідину з різким запахом. Органічні кислоти є відносно

безпечними оскільки поширені у природі та є продуктами життєдіяльності живих організмів.

На сході Європи певного поширення набув тау-фловалінат. Тау-флвалінат Флувалінат – це хлор-, фторорганічний інсектицид і акарицид, контактної дії. Речовина виконує роль інсектициду і акарициду. Походить від аліфатичної амінокислоти – валіну (CAMEO Chemicals, 2021). Використання флувалінату призводить до нервової системи кліща.

Таблиця 3.3

**Рейтинг частоти застосування бджолярами речовин в межах
аналізованих кластерів від 1 (найчастіше) до 5 (найрідше)**

Кластер	I	II	III
Препарат			
Амітраз (смушки)	1	3	3
Аітраз (фумігація)	5	4	1
Мурашина кислота	4	2	5
Флувалінат	3	5	4
Щавлева кислота	2	1	2

В подальшому необхідний аналіз стратегій боротьби з *Varroa* у різних країнах за багаторічний період і зіставлення з даними щодо втрат бджолиних колоній з метою розробки оптимальних інтегрованих підходів до контролю вароозу.

ВИСНОВКИ

1. На ринку противароозних акарицидів України станом на вересень 2022 р. доступно більше 130 найменувань як вітчизняного, так і імпортного походження. Більша частка препаратів у якості основної діючої речовини містить амітраз, флувалінат або флуметрин. Найчастіше препарати реалізується у вигляді картонних, деревних або пластикових смужок, просякнених акарицидом. Отримані результати свідчать про відсутність необхідного контролю за безпечністю і ефективністю ветеринарних препаратів, їх виробництвом та реалізацією.

2. Встановлено регіональні відмінності у використанні противароозних препаратів. Зокрема, в Австрії використовують препарати переважно на основі мурашиної та щавлевої кислот, у Чеській республіці на основі Флувалінату, а в США – на основі Октаноат сахарози, Кумафос та Смоли бета-кислот хмелю. У досліджених країнах існує контроль з боку держави та регулюючі установи, щодо противароозних препаратів. Зокрема в Австрії дозволено використання 13, в Чеській республіці – 13, в США – 11 препаратів.

3. Згідно з даними міжнародного опитування COLOSS після зимівлі 2019-2020 рр. у Європі можна виділити три кластери країн-учасниць, сформовані на основі подібності у застосуванні бджолярами противароозних препаратів. Кластер I: 8 західноєвропейських країн, які характеризуються частим використанням смужок амітразу, Кластер II: 15 країн зі Скандинавії, Балтії та Центрально-Південної Європи – характерна довгострокова обробка мурашиною кислотою; Кластер III: 7 країн Східної Європи (в тому числі Україна) переважає використання амітразу шляхом фумігації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Блог пчеловода Ильшата Асмандиярова URL: <https://beebazar.ru/2014/12/22/klesch-varroa/>
2. Веселы В. (2003). Методы борьбы с болезнями пчел в Чешской республике. *Пчеловодство*. (4), С. 53–54.
3. Коваленко В. Л., & Романенко Л. І. (2015). Ветеринарні препарати для профілактики та лікування інфекційних хвороб бджіл. *Бджільництво України*, (1), 41–46.
4. Назаренко О. С. (2020). Варооз медоносних бджіл (поширення, діагностика і лікування) . дис. ... канд. ветеринарних наук за спеціальністю 16.00.11 «Паразитологія». – Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, Львів, 2020. 153 с.
5. Наказ Головного державного інспектора ветеринарної медицини України «Про затвердження Інструкції щодо попередження та ліквідації хвороб бджіл» (2001) (9). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0131-01>
6. Поліщук В. П., Гайдар В. А. (2008). *Пасіка*. 284 с.
7. Реєстр ветеринарних препаратів, кормових добавок, преміксів та готових кормів. URL: <https://data.gov.ua/dataset/8f3e00b2-16e8-4b30-af7d-b9212837b0a6> (дата звернення: 03.11.2022).
8. Санин Ю., Романченко Н. (2015). Варооз и органическое пчеловодство. *Пасічник*. № 2 (131). С. 8.
9. Сайт о дезинфекции URL: <https://www.pro-dezservice.ru/pchely-polzayut-u-ulya-i-ne-vzletayut-k-chemu-by-eto>
10. Федоряк М.М., Симочко В.В., Жук А.В. Фітосанітарна і ветеринарна безпека: теорія і практика: навч. посібник., Чернівці: Чернівець. нац. ун-т, 2018. 328 с.
11. Федоряк М. М., Филипчук Т. В., Жук А. В., Тимчук К. Ю., Холівчук А. М. (2020). Противароозні ветпрепараты на рынке Украины в контексті

- аналізу факторів ризику для медоносних бджіл. *Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна серія «Екологія»*. вип. 23. С. 102–117. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2020-23-09>
12. Федоряк М. М., Шкробанець О. О., Кульманов О. М., Тимочко Л. І., Жук А. В., Легета У. В., Бродшнайдер Р. (2019). Втрати колоній *Apis mellifera* L. після зимівлі 2018-2019 рр. в Україні. *Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Стале бджільництво в Україні»*, 6-8 листопада, Чернівці, Україна. С. 96-98.
 13. Федоряк М. М., Тимочко Л. І., Кульманов О. М., Руденко С. С., Делі О. Ф., Подобівський С. С., Мельниченко Г. М., Бродшнайдер Р., & Волков Р. А. (2018). Втрати колоній медоносних бджіл (*Apis mellifera* L.) в Україні за результатами зимівлі 2016–2017 рр. в рамках міжнародного моніторингу. *Біологічні системи, Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія*. 10(1), 37–46.
 14. Федоряк М. М., Тимочко Л. І., Кульманов О. М., Шкробанець О. О., Жук, А. В., Дронь Ю. С., Делі О. Ф., Подобівський С. С., Мельниченко Г. М., Легета У. В. & Холівчук А. М. (2019). Результати щорічного моніторингу втрат бджолиних колоній в Україні: зимівля 2017–2018 рр. *Біологічні системи, Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія*. 11(1), 60–70.
 15. Austrian Federal Office for Safety in Health Care Austrian Medicines and Medical Devices Agency : веб-сайт. URL: <https://aspregrister.basg.gv.at/aspregrister/faces/aspregrister.jspx>
 16. Brodschneider R., Schlagbauer J., Arakelyan I., Ballis A., Brus J., Brusbardis V., ... & Gray A. (2022). Spatial clusters of *Varroa destructor* control strategies in Europe. *Journal of Pest Science*, 1-25.
 17. Alonso-Prados E., González-Porto A-V., Bernal J.L., Bernal J., Martín-Hernández R., Higes M. (2021) A case report of chronic stress in honey bee colonies induced by pathogens and acaricide residues. *Pathogens* 10(8):955. <https://doi.org/10.3390/pathogens10080955>

18. Calderón Traisengasse R. A., Chaves A. L., Sánchez R. (2012). Observation of *Varroa destructor* behavior in capped worker brood of Africanized honey bees. *Experimental and Applied Acarology*. №58. P. 279–290.
19. Federal Register, the Daily journal of the United States Government (2021): URL: <https://www.federalregister.gov/documents/2002/09/25/02-24224/sucrose-octanoate-esters-exemption-from-the-requirement-of-a-tolerance>
20. Gregorc A, Alburaki M, Sampson B, Knight PR, Adamczyk J (2018) Toxicity of selected acaricides to honey bees (*Apis mellifera*) and *Varroa* (*Varroa destructor* Anderson and Trueman) and their use in controlling varroa within honey bee colonies. *Insects* 9(2):55. <https://doi.org/10.3390/insects9020055>
21. Gregorc A., Sampson B. Diagnosis of varroa mite (*Varroa destructor*) and sustainable control in honey bee (*Apis mellifera*) colonies. *Diversity*. (2019). 11(12). 243. URL:<https://www.mdpi.com/1424-2818/11/12/243>
22. Institute for state control of veterinary biologicals and medicines : веб-сайт. URL: <http://www.uskvbl.cz/en/authorisation-a-approval/marketing-authorisation-of-vmps/list-of-vmps/currently-authorised-vmp/vmp-details?Id=0910f7c780864f20>
23. Jack CJ, Ellis JD (2021) Integrated pest management control of *Varroa destructor* (Acari: Varroidae), the most damaging pest of (*Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae)) colonies. *J Insect Sci*, 21(5):6. <https://doi.org/10.1093/jisesa/ieab058>
24. Kast C., Kilchenmann V., Charrière J.D. (2021) Long-term monitoring of lipophilic acaricide residues in commercial Swiss beeswax. *Pest Manag Sci* 77(9):4026–4033. <https://doi.org/10.1002/ps.6427>
25. Noël A., Le Conte Y., Mondet F. (2020). *Varroa destructor*: How does it harm *Apis mellifera* honey bees and what can be done about it? *Emerg. Top. Life Sci.* 4, 45–57.
26. Ramsey S. D., Ochoa R., Bauchan G., Gulbranson C., Mowery J. D., Cohen A., ... & Hawthorne D. (2019). *Varroa destructor* feeds primarily on honey bee

- fat body tissue and not hemolymph. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 116(5), P. 1792-1801.
27. Rinkevich F. D. (2020). Detection of amitraz resistance and reduced treatment efficacy in the Varroa Mite, *Varroa destructor*, within commercial beekeeping operations. *PloS one*. 15(1).
 28. Roth M.A., Wilson J.M., Tignor K.R., Gross A.D. (2020) Biology and management of Varroa destructor (Mesostigmata: Varroidae) in Apis mellifera (Hymenoptera: Apidae) colonies. *J Integr Pest Manag* 11(1):1–8. <https://doi.org/10.1093/jipm/pmz036>
 29. Rosenkranz P., Aumeier P., Ziegelmann B (2010). Biology and control of *Varroa destructor* *Journal of Invertebrate Pathology*. (103). P. 96–119.
 30. Steube X, Beinert P, Kirchner WH (2021) Efficacy and temperature dependence of 60% and 85% formic acid treatment against *Varroa destructor*. *Apidologie* 52(3):720–729. <https://doi.org/10.1007/s13592-021-00859-5>
 31. Traynor K.S., Mondet F., de Miranda J.R., Techer M., Kowallik V., Oddie M.A.Y., Chantawannakul P., McAfee, A. (2020). *Varroa destructor*: A Complex Parasite, Crippling Honey Bees Worldwide. *Trends Parasitol.* (36), P. 592–606.
 32. Underwood RM, Currie RW (2003) The effects of temperature and dose of formic acid on treatment efficacy against Varroa destructor (Acari: Varroidae), a parasite of Apis mellifera (Hymenoptera: Apidae). *Exp Appl Acarol* 29(3):303–313. <https://doi.org/10.1023/A:1025892906393>
 33. Underwood R., & López-Urbe M. (2019). Methods to control Varroa mites: an Integrated Pest Management approach. *Pennsylvania State University Extension, University Park*
 34. United States Environmental Protection Agency : веб-сайт. URL: <https://www.epa.gov/pollinator-protection/epa-registered-pesticide-products-approved-use-against-varroa-mites-bee-hives>
 35. Ward R, Coffey MF, Kavanagh K (2022) Exposure of Apis mellifera to anti-*Varroa destructor* formic acid treatment induces significant proteomic alterations. *J Apic Res* 61(3):448–456. <https://doi.org/10.1080/00218839.2022.2038055>

36. Ziegelmann B., Abele E., Hannus S., Beitzinger M., Berg S., Rosenkranz P. (2018) Lithium chloride effectively kills the honey bee parasite *Varroa destructor* by a systemic mode of action. Sci Rep 8:683. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-19137-5>

ДОДАТКИ

Додаток А

**Противароозні препарати на основі амітразу (Amitraz) $C_{19}H_{23}N_3$,
доступні на українському ринку станом на вересень 2020 року (за
Федоряк та ін., 2020)**

№ №	Назва препарату	Форма випуску	Виробник	Країна виробника
1	Амітраз-125	концентрат емульсії в ампулах 1,0 мл	ПП «Фарматон»	Україна
2	Апіатраз	смужки картонні	ТМ BeeWell ТЗОВ Українсько-польське спільне підприємство «ЗВК»	Україна, Польща
3	Арівар	смужки полімерні	Véto-pharma	Франція
4	Апівар	таблетки фумігаційні	ТОВ «O.L.KAR-Агро300 Вет-Сервіс»	Україна
5	Аріварол	таблетки фумігаційні	BiowetPuławy	Польща
6	Апімітрин	концентрат емульсії в ампулах 1,0 мл	ПрАТ «Реагент»	Україна
7	Апимитрин	концентрат емульсії в ампулах 0,5 і 1,0 мл	ТОВ «ХІМАП»	Україна
8	Бипин	концентрат емульсії в ампулах 0,5 і 1,0 мл	ООО «Апи-Сан»	Росія
9	Biowar	смужки полімерні	Biowet Puławy	Польща
10	Біпін	концентрат емульсії в ампулах 0,5 і 1,0 мл	ДВП «Скіф»	Україна
11	Біпін-І	концентрат емульсії в ампулах 0,5 мл	ТОВ ВФ «Базальт»	Україна
12	Бипин-Т	концентрат емульсії в ампулах 1,0 мл	ЗАТ «Агробіопром»	Росія
13	Біпінаміт	концентрат емульсії в ампулах 1,0 мл	ТОВ «O.L.KAR-Агро300 Вет-Сервіс»	Україна
14	Varidol-125	концентрат емульсії + целюлозні фумігаційні смужки, просякнуті нітратною сумішшю	Výzkumný ústav včelařský, s.r.o Dole	Чехія
15	Вароацид	смужки картонні термічні	ТОВ НДП «Ветеринарна медицина»	Україна
16	Варропол	смужки полімерні	ООО «СТРУКТУРА»	Росія
17	Дилабик	концентрат емульсії в ампулах 0,5 і 1,0 мл	ООО «Биотех БК»	Росія
18	Полисан®	смужки картонні термічні	ЗАО «Агробіопром»	Росія
19	Scabatox	концентрат емульсії	S.C. PASTEUR – FILIPESŢI BRANCH	Румунія
20	Тактаміт	концентрат емульсії в ампулах 1,0 мл	ННЦ «ІЕКВМ»	Україна
21	Тактик	концентрат емульсії в ампулах 0,5 і 1,0 мл	ДВП «Скіф»	Україна

22	Tactic	концентрат емульсії в ампулах 1,0 мл	Intervet International B.V.	Нідерланди
23	Tactic	концентрат емульсії	MSD Animal Health	Угорщина
24	Tactic	концентрат емульсії	Bewell	Румунія
25	ТЭДА	термосублимаційний шнур, просякнутий калієвою селітрою	ООО НПЦ«ФОКС и Ко»	Росія
26	Янтрин	концентрат емульсії в ампулах 1,0 мл	НПО «ЭЛТОС»	Росія

Додаток Б

**Комбіновані противарозні препарати на основі амітазу (Amitraz)
C₁₉H₂₃N₃, доступні на українському ринку станом на вересень 2020 року**

№	Назва препарату	Форма випуску	Виробник	Країна виробника
1	Амипол-Т	смужки деревні	ЗАТ «Агробіопром»	Росія
2	Амітаз Плюс	смужки деревні	ТОВ «O.L.KAR-АгроЗоо Вет-Сервіс»	Україна
3	Амітаз-Т	смужки деревні	ДВП «Скіф»	Україна
4	Апигель	гель	ЗАО «Агробіопром»	Росія
5	Апімітрин з тимолом	концентрат емульсії в ампулах 1,0 мл	ПрАТ «Реагент»	Україна
6	Апитак	концентрат емульсії в ампулах 0,5 і 1,0 мл	ООО «Аписфера-2000»	Росія
7	Basalt	таблетки фумігаційні	ТОВ ВФ «Базальт»	Україна
8	Basalt	смужки деревні	ТОВ ВФ «Базальт»	Україна
9	Біпін-Т	концентрат емульсії в ампулах 1,0 мл	ДВП «Скіф»	Україна
10	Біпін-Тимол	концентрат емульсії в ампулах 0,5 і 1,0 мл	ТОВ «O.L.KAR-АгроЗооВет-Сервіс»	Україна
11	Варроадез	смужки деревні	ЗАТ «Агробіопром»	Росія
12	Пчеловар	Таблетки фумігаційні	ООО «Нектар»	Білорусь

Додаток В

Противароозні комбіновані препарати на основі щавлевої кислоти (Oxalic acid) $C_2H_2O_4$, доступні на українському ринку станом на вересень 2020 року (за Федоряк та ін., 2020)

№	Назва препарату	Форма випуску	Виробник	Країна виробника
1	Бисанар®	щавлева кислота (20 %), тимол (10%), ЕО коріа-ндру (5%), ялиці (5%). Рідина в ампулах по 1 мл	ЗАО «Агробіопром»	Росія
2	Бисанар®	щавлева кислота (20 %), тимол (10%). Рідина	ЗАО «Агробіопром»	Росія
3	Бісанол	щавлева кислота (1,2 %) , тимол (0,5%), ЕО коріа-ндру, ялиці. Рідина	інформація відсутня	Україна
4	Гліоксія	3,125 г/смужку, глицерин (6,250 г), вазелінова олія (1,725 г). Смужки картонні	ДВП «Скіф»	Україна
5	Саноксин	щавлева кислота (99,9%), тимол (0,1%). Порошок	ООО «Апи-Сан»	Росія

Додаток Г

Противароозні препарати на основі мурашиної кислоти (Formic acid) CH_2O_2 , доступні на українському ринку станом на вересень 2020 року (за Федоряк та ін., 2020)

№	Назва препарату	Форма випуску	Виробник	Країна виробника
1	Муравьинка®	гель	ООО «Аписфера 2000»	Росія
2	Formidol	смужка целюозна	Bee Research Institute at Dol	Чехія
3	Furmitom®	смужки картонні	Evrotom	Сербія
4	Мурашина кислота-бджола	рідина	ТОВ «УКРВЕТБІО-ФАРМ»	Україна
5	Мурашина кислота для бджільництва	рідина в ампулах по 5 мл	ДВП «Скіф»	Україна
6	Муравьиная кислота	рідина	ТОВ «ХІМАПІ»	Україна

Додаток Д

Противароозні препарати на основі тау-флувалінатамітазу (Tau-fluvalinat) $C_{26}H_{22}ClF_3N_2O_3$, доступні на українському ринку станом на вересень 2020 року (за Федоряк та ін., 2020)

№	Назва препарату	Форма випуску	Виробник	Країна виробника
1	Апісан	смужки деревні	ННЦ «ІЕКВМ»	Україна
2	Апісан	смужки деревні	«Харків НДП ВМ»	Україна
3	Apistan	смужки полімерні	Wellmark International	США
4	Апіваро Pro	смужки картонні	ТМ BeeWell ТЗОВ Українсько-польське спільне підприємство «ЗВК»	Україна, Польща
5	Варолом	смужки деревні	ФОП «Лемішев О.М.»	Україна
6	Varotom®	смужки деревні	Evrotom	Сербія
7	Gabon PF	смужки деревні	Výzkumný ústav včelařský, s.r.o Dole	Чехія
8	Екогао	смужки деревні	SHINIL BIOGEN CO., LTD	Республіка Корея
9	Mavrik	концентрат емульсії	інформація відсутня	Греція
10	Mavrik	концентрат емульсії	ADAMA Ltd.	Ізраїль
11	Mavrirol	стрічки	Institutul de cercetare - dezvoltare pentru apicultura S.A.	Румунія
12	Тауфлу	смужки деревні	ПрАТ «РЕАГЕНТ»	Україна
13	Апіфлу	смужки деревні	ДВП «Скіф»	Україна
	Флували- дез®	смужки деревні	ЗАО «Агробиопром»	Росія
14	Бивароол	концентрат емульсії в ампулах 0,5 і 1,0 мл	ЗАО «Агробиопром»	Росія
15	Апізан	смужки деревні	ПП «Наукове»	Україна

**Оцінка втрат бджолиних колоній
після зимівлі 2019-2020 рр.**

ГО АВРБ
"Буковинський бджоляр"



У випадку виникнення запитань звертайтеся до нас: Федоряк Марія Михайлівна m.m.fedoriak@gmail.com; Заповнені анкети надсилайте на адресу: Тимочко Леся Іванівна: вул. Головна 112, м. Чернівці, 58022 до запитання

! **Персональні дані буде видалено під час статистичної обробки. Можна заповнити анонімно, починаючи з пункту 1.**

Цю анкету можна заповнити онлайн на нашому сайті <http://apis.chnu.edu.ua/>, де також розміщено електронний варіант анкети та додаткову інформацію.

Ім'я (або псевдонім)	
Електронна адреса	Телефон

1 Для опису місця розташування Вашої основної пасіки, будь ласка, вкажіть:

а) назву міста/містечка/села, де знаходиться Ваша пасіка (або найближчий населений пункт)	
б) ІНДЕКС пасіки (індекс найближчого населеного пункту)	
в) назву області , де утримується пасіка	
г) назву району , де утримується пасіка	

2 Скільки у Вас пасік?

3 Чи розміщені всі Ваші пасіки в межах 15 км одна від одної? Якщо Ви маєте лише одну пасіку, вкажіть "так" ☐ Так ☐ Ні ☐ Не знаю

! **Наступні питання стосуються кількості сімей до зими, втрачених після зими, та стану сімей після зимівлі.**

! **Продуктивна сім'я: має продуктивну матку та здатна забезпечити медозбір.**
Зимівля - період між закінченням підготовки до зимівлі та початком нового медозбору.

4 Скільки продуктивних сімей було у Вас перед зимою 2019-2020 рр?

! **Наступні питання стосуються кількості втрачених сімей.**

! **Втрачена сім'я - це сім'я, що загинула, втрачена через природні явища, або жива, але з маткою, що відкладає трутневі яйця чи взагалі відсутня. Кожна із втрачених сімей може бути включена лише до однієї категорії.**

5 Скільки з сімей, що увійшли в зиму (див. п. 4), після зими були живими, але мали **нерозв'язні проблеми з матками**. Якщо жодної, вкажіть 0.

6 Скільки з сімей, що увійшли в зиму (див. п. 4), Ви **втратили через негативні природні явища** (повені, крадіжки, вандалізм, пожежі, буревії, ведмеді, миші, дятли, удусення від снігу тощо)? **Потрібне підкреслити.**

7 Скільки з продуктивних сімей, що увійшли в зиму, (див. п. 4) **загинули**?

8 Скільки з сімей, що загинули (див. п. 7)

а) ...мали багато мертвих бджіл у вулику або перед ним?	а	←
б) ...мали лише кілька мертвих бджіл у порожньому вулику або перед ним?	б	←
в) ...мали мертвих робочих бджіл у щільниках (сотах) за відсутності їжі (ознаки голодної смерті)?	в	←
г) ...мали мертвих робочих бджіл у щільниках (сотах), хоча їжа у вулику була наявна?	г	←
д) ...втрати відбулися з інших причин або супроводжувалися невідомими симптомами?	д	←

9 Скільки сімей з тих, що перезимували (зима 2019-2020), (див. 4) виявилися **слабкими**, але з продуктивною маткою?

10 Скільки продуктивних сімей було у Вас навесні 2019 р. (минулого року)?

! **Наступні запитання стосуються умов у сім'ях, середовища навколо пасіки та догляду.**

11 Скільки сімей, що перезимували, мали нову матку у 2019 р.? ☐ Не знаю

12 Як Ви оцінюєте проблеми з матками у Ваших сім'ях в період медозбору 2019 р. у порівнянні з тими, що спостерігалися раніше? ☐ Більші ☐ Так само ☐ Менші ☐ Не знаю

13 Як перезимували сім'ї з молодими матками у порівнянні з сім'ями зі старими матками? ☐ Краще ☐ Так само ☐ Гірше ☐ Не знаю

14 У скількох з Ваших сімей, що **успішно перезимували**, спостерігались опрошені рамки у вулику після зими? ☐ Не знаю

15 Чи вивозили Ви принаймні один раз хоча б одну з Ваших сімей на медозбір чи заплелення в 2019 році? ☐ Так ☐ Ні ☐ Не знаю

16 Яку приблизно частку щільників (сот) (в середньому) Ви замінили штучною вошиною в 2019 році у розрахунку на одну бджолину сім'ю? ☐ 0% ☐ 1-30% ☐ 31-50 % ☐ понад 50 %

17 Чи збирали бджоли з більшості Ваших сімей значну кількість нектару (пилку) з наступних рослин у 2019 році?

а) сади	☐ Так	☐ Ні	☐ Не знаю
б) олійний ріпак	☐ Так	☐ Ні	☐ Не знаю
в) кукурудза	☐ Так	☐ Ні	☐ Не знаю
г) соняшник	☐ Так	☐ Ні	☐ Не знаю
д) пізні осінні медодаї або сидерати під пар/пересорювання (фацелія)	☐ Так	☐ Ні	☐ Не знаю

18 Чи моніторили Ви ваші сім'ї на зараженість кліщем Варроа в період з квітня 2019 по березень 2020? ☐ Так ☐ Ні ☐ Не знаю

19 Чи лікували Ви сім'ї від Варроа в період з квітня 2019 по березень 2020? ☐ Так ☐ Ні ☐ Не знаю

Рис. Е.1. Перша сторінка анкети "Оцінка втрат бджолиних колоній після зимівлі 2019-2020 рр."

20	Вкажіть час проведення Вами заходів моніторингу та боротьби з кліщем Варроа в період з квітня 2019 р. по березень 2020 р.	Місяць, у якому вживались заходи											
		2019											2020
Метод / препарат:		квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	січень	лютий	березень
Моніторинг рівня зараження Варроа (підрахунок падіння кліща)													
Видалення трутнєвого розплоду													
Гіпертермія (теплова обробка бджіл)													
Інші біотехнічні методи (наприклад, повне видалення розплоду, ізоляція матки)													
Мурашина кислота - короткостроково													
Мурашина кислота - довгостроково													
Молочна кислота													
Щавлева кислота - крапельно													
Щавлева кислота - випаровування													
Препарати на основі щавлевої кислоти													
Тимол (н-д, Апілайф, Апідез) / Thymol (e.g. Apiguard, ApilifeVar)													
Тау-флувалінат (н-д, Апістан) / Tau-fluvalinate (e.g. Apistan)													
Флуметрин (н-д, Байварол) / Flumethrin (e.g. Bayvarol)													
Амітраз (в пластинках: Апівар, Апімол, ТакТік) / Amitraz (Apivar, Apitraz)													
Амітраз (обкурювання і аерозолі / крапельно) Amitraz (Бінін)													
Кумафос (Періцин) / Coumaphos (e.g. Perizin)													
Кумафос (в пластинках) / Coumaphos (in strips, e.g. Checkmite+)													
Інші хімічні препарати (вказіть, які саме?)													
Інші методи (вказіть, які саме?)													
Бінін-Т(Amitraz+Thymol)													

21 Скільки мертвих після зимівлі 2019-2020 рр. сімей мали сильно опроношені рамки?

22 Скільки кілограм цукру (сухої маси) витратили Ви в середньому на одну продуктивну сім'ю при підгодівлі восени 2019 р.?

23 Чи зазнавали Ваші бджоли отруєння агрохімікатами? На яких культурах? ☐ Так ☐ Ні

24 Чи помічали Ви бджіл із вкороченими/деформованими крилами літом 2019 (вказує на вірус деформації крила, який переноситься кліщем Варроа)? ☐ ні ☐ мало ☐ багато ☐ не знаю

25 Скільки сумарно кліщів осипалося на дно вулика після осінньої обробки (біпіні, варостоп, варокет та інші) у Ваших контрольних сім'ях? ☐ до 100 ☐ 101-500 ☐ 501-1000 ☐ 1001 і більше

26 Чи спостерігали Ви Азійського шершня (*Vespa velutina*), що поїдає бджіл на Вашій пасіці або його гнізда на деревах (рис.)? ☐ Так ☐ Ні ☐ Не знаю

27 Яку суму в гривнях Ви витратили на одну бджолину сім'ю для лікування варроатозу в період з квітня 2019 р. по березень 2020 р.?

28 Чи погоджуєтесь Ви, що бджоли належить важлива роль у: ☐ так ☐ ні ☐ не знаю

а	підтриманні функціонування природних екосистем			
б	підтриманні генетичного різноманіття			
в	запиленні			
г	регуляції розмноження рослин та збільшенні їх врожайності			
д	покращенні якості плодів та насіння			

29 Чи займаєтесь Ви: ☐ так ☐ ні ☐ не знаю

а	творчою діяльністю на бджільницьку тематику: живопис, поезія, розпис вуликів			
б	наданням туристичних послуг чи умов відпочинку, пов'язаних із бджолами			
в	участю у науковій діяльності: експериментальна пасіка, надання матеріалів			
г	організацію освітніх заходів про бджільництво серед молоді/дорослих			
д	терапевтичною діяльністю: сон на вуликах, апітерапія			

30 Яку продукцію Ви отримуєте з Вашої пасіки: (відмітити галочкою)

№	Продукція	Для себе	На продаж	№	Продукція	Для себе	На продаж
А	Мед відкачаний			Ж	Отримання бджолиних маток		
Б	Щільниковий мед (у воскових сотах)			З	Отримання бджолиних пакетів		
В	Забрусний мед			І	Розведення личинок воскової молі		
Г	Квітковий пилок			ІІ	Бджолина отрута		
Д	Перга			К	Бджолиний підмор		
Е	Прополіс			ЛІ	Маточне молочко		
Є	Віск			М	Трутнєвий гомогенат		

31 Чи надавали Ви платні послуги запилення полів, садів, оранжерей? Якщо так, ☐ Так ☐ Ні ☐ Не знаю

32 Чи купували Ви бджолині пакети в 2019 р. та з якої області? ☐ Так ☐ Ні ☐ Не знаю

ДЯКУЄМО !!!



Рис. Азійський шершень, та його гніздо. Ознаки: чорне забарвлення і яскраво-жовті смуги.

Рис. Е.2. Друга сторінка анкети "Оцінка втрат бджолиних колоній після зимівлі 2019-2020 рр."