

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЗООЛОГІЇ ІМ. І.І. ШМАЛЬГАУЗЕНА

ГРАБОВСЬКА СВІТЛАНА ЛЕОНІДІВНА

УДК 595.422:630*27(477)

**ВИДОВИЙ СКЛАД І ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ
ХИЖИХ КЛІЩІВ-ФІТОСЕЇД (PARASITIFORMES,
RHUTOSEIIDAE) В РОСЛИННИХ АСОЦІАЦІЯХ
УРБОЕКосИСТЕМ**

03.00.08 – зоологія

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Київ – 2016

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у відділі акарології Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України

Науковий керівник: доктор біологічних наук, старший науковий співробітник
Колодочка Леонід Олександрович
провідний науковий співробітник відділу акарології,
Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України

Офіційні опоненти:

доктор біологічних наук, доцент,
Янович Лариса Миколаївна
проректор з навчальної роботи,
Житомирський державний
університет імені Івана Франка

кандидат біологічних наук
Погребняк Святослав Григорович
старший науковий співробітник відділу зоології,
Національний науково-природничий музей НАН України

Захист відбудеться «16» лютого 2016 р. о 10-00 год. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.153.01 при Інституті зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України за адресою:
м. Київ, вул. Б. Хмельницького, 15, 01030

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України за адресою:
м. Київ, вул. Б. Хмельницького, 15, 01030

Автореферат розісланий « ____ » січня 2016 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради



Ю. К. Куцоконь

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Кліщі-фітосеїди (Parasitiformes, Phytoseiidae) відомі як природні хижаки рослиноїдних кліщів і дрібних комах. Ряд видів цих членистоногих успішно використовується у сільськогосподарському виробництві, а саме, в системах біологічного та інтегрованого захисту рослин у закритому (Бегляров, 1983; Чалов, 1986; Акимов, Колодочка, 1991) та відкритому ґрунті (Бегляров, 1968; Петрова, 1970; Гапонюк, 1986; Войтенко, 1990; Акимов и др. 1993).

Вивчення міських біоценозів потребує постійної уваги фахівців, оскільки на сучасному етапі розвитку техносфери міські території, які потерпають від постійно зростаючого навантаження, перебувають в досить складному екологічному стані і потребують постійного їх контролю (Жовнерчук, 2006).

Одним із біотичних чинників, що безпосередньо впливає на рослину та скорочує її довговічність, є шкодочинні рослиноїдні кліщі та дрібні комахи. Сталість функціонування міських зелених насаджень може бути збережена тільки за умови реалізації систем захисту рослин. Наявність на рослині хижих кліщів-фітосеїд, — природніх ворогів шкодочинних дрібних членистоногих, — дозволяє підтримувати чисельність шкідників на низькому, незагрозливому для рослини, рівні. Тим самим створюються умови для досягнення біологічної рівноваги в ценозі, оскільки біоценози тим стійкіші, чим більш збалансовані, багатші і довші трофічні зв'язки організмів (Одум, 1986).

Деякі фактори антропогенного походження негативно впливають на хижих кліщів, зменшуючи їх чисельність. Тим самим регулюючий вплив хижаків на популяції шкідників послаблюється. За цих умов деякі види хижих кліщів здобувають статус малочисельних або взагалі зникають з ценозу у випадку надмірної антропогенізації. Інші хижі види, що мають більш широкий адаптивний потенціал, навпаки, завдяки цьому, набувають більшої ваги в ценозі.

Проте, у більшості випадків процеси, що відбуваються в міських рослинних насадженнях з хижими кліщами в урбанізованих ценозах, майже не потрапляють у поле зору фахівців. У літературі є лише окремі фрагментарні дані щодо цієї проблеми (Колодочка, Васильєва, 1996; Колодочка, Самойлова, 2007; Yesglayer, Cobanoglu, 2011).

Навіть вивченню видового складу хижих кліщів, тобто першому з необхідних етапів у дослідженні будь якої таксономічної групи на конкретній території, у багатьох країнах, нажаль, приділяється недостатньо уваги. Брак таких даних гальмує розвиток знань про цю групу хижих кліщів, що заселяють рослини в природніх і антропогенно змінених умовах.

В останні роки спостерігається зростання уваги фахівців у нашій країні та за кордоном до вивчення різноманітних питань життєдіяльності кліщів-фітосеїд в умовах міста. Це свідчить про зростаючу актуальність вивчення складних процесів формування та сталого функціонування тваринного населення рослинних насаджень в урбанізованих екосистемах. Хижі кліщі, які природним чином регулюють чисельність шкодочинних кліщів та дрібних комах і є невід'ємним компонентом рослинних асоціацій, підпадають під

специфічну дію антропогенного впливу, який має тенденцію до невинного зростання. Нагальні питання, які пов'язані з кліщами родини Phytoseiidae та їх діяльністю на рослинах у місті, слугували предметом цього дисертаційного дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема дисертаційної роботи безпосередньо пов'язана з основним науково-дослідним напрямком відділу акарології Інституту зоології ім.І.І.Шмальгаузена НАН України і є складовою частиною наукової тематики в рамках держбюджетної теми «Сучасний стан і зональні особливості видової та екоморфологічної різноманітності практично важливих груп хеліцерових у заповідниках як ядрах екомережі України» (номер державної реєстрації 0111U000074).

Мета і завдання дослідження. Мета роботи — дослідити основні закономірності формування видових комплексів хижих кліщів родини Phytoseiidae зелених насаджень деяких міст України.

Для досягнення мети дослідження були поставлені наступні завдання:

1. Встановити видовий склад фітосеїдних кліщів у різних типах зелених насаджень добраних міст.
2. Визначити деякі екологічні характеристики кліщів та структуру їх видових комплексів в урбанізованих ценозах.
3. Дослідити біотопічну приуроченість хижих кліщів.
4. З'ясувати особливості поширення фітосеїдних кліщів у зелених насадженнях із різним рівнем забруднення
5. Виявити особливості формування видових комплексів фітосеїд в умовах міста.

Об'єкт дослідження – хижі кліщі родини Phytoseiidae (Parasitiformes).

Предмет дослідження – видовий склад, екологічні характеристики хижих кліщів, особливості поширення та структура їх видових комплексів.

Методи дослідження – польові еколого-фауністичні дослідження, світлова мікроскопія, методи варіаційної статистики.

Наукова новизна. У роботі наведено результати порівняльного дослідження сучасного видового складу, основних еколого-фауністичних показників і особливості формування видових комплексів хижих кліщів-фітосеїд в рослинних асоціаціях міст з різним ступенем урбанізаціяції.

Вперше проведено вивчення видового різноманіття хижих кліщів, які зустрічаються на зелених насадженнях міст Києва, Бровари, Василькова, Умані. Всього виявлено 20 видів 10 родів хижих кліщів родини Phytoseiidae (Arachnida, Parasitiformes). Складено ключ для визначення видової належності кліщів зелених насаджень урбоценозів.

Вперше здійснена якісна та кількісна порівняльна характеристика видових комплексів у чотирьох містах досліджень та у різних типах міських зелених насаджень. Встановлено індекси трапляння та домінування фітосеїд у досліджених ценозах, а також показники їх відносної біотопічної приуроченості.

Встановлено, що в умовах міста на фоні мікрокліматичних одночасно діють декілька визначальних факторів поширення і формування видових

комплексів фітосеїд на рослинах, а саме, штучне формування видового складу рослин у міських насадженнях, підвищена запиленість листя та високий рівень загазованості повітря, особливо в насадженнях вздовж автотрас з напруженим рухом, особливості морфології листя рослин як лімітуючого фактора при заселенні рослин кліщами деяких видів та ін., що в сукупності негативно впливає на різноманітність видового складу та показники життєдіяльності цих хижаків у центрі міста по відношенню до його окраїн, де вони відносно кращі.

Показано, що вид *Amblyseius andersoni* внаслідок його підвищеної чутливості до тиску урбанізованого середовища може бути застосований як індикатор ступеня урбанізації міста.

Теоретичне і практичне значення роботи. Результати дослідження фауни хижих кліщів та особливостей їхньої життєдіяльності можуть бути використані для прогнозування розвитку акарофауни урбанізованих ценозів з метою збереження зелених насаджень в умовах антропогенного навантаження на міське середовище.

Дані дисертаційного дослідження були використані при викладанні зоології безхребетних у студентів 1 курсу природничо-географічного факультету, підчас розгляду теми «Тип членистоногі» у підтемі «Систематика підкласу Acarina» (Уманський державний педагогічний університет) і сільськогосподарських дисциплін: захист зелених насаджень на 4 курсі та ентомологія на 3 курсі, спеціальності: лісове та садово-паркове господарство (Уманський сільськогосподарський університет).

Особистий внесок здобувача. Дисертантом самостійно зібрано та оформлено колекцію досліджуваного матеріалу, здійснено камеральну обробку, проведено видову ідентифікацію хижих кліщів та обробку отриманих результатів, підготовлено до публікації статті з матеріалами стосовно результатів дослідження, оформлено рукопис дисертації, виконано рисунки, складено таблиці, проведено розрахунки статистичних даних, сформульовано висновки дисертаційної роботи.

Апробація результатів дисертації. Результати дисертаційного дослідження були представлені на міжнародній конференції «Молодь у вирішенні екологічних та соціально-економічних проблем сьогодення» (м. Кам'янець-Подільський, 2012), на всеукраїнській науково-практичній конференції «Екологічний шлях у майбутнє» (м. Умань, 2012), на VIII з'їзді ГО «Українське ентомологічне товариство» (м. Київ, 2013), на науково-практичному семінарі «Досвід вищих навчальних закладів України у збереженні біорізноманіття» (м. Яремча, 2013).

Публікації. Результати дисертаційного дослідження опубліковано в 10 публікаціях, серед яких 5 статей у фахових виданнях, що входять до переліку, затвердженого ВАК України та 5 публікацій у матеріалах конференцій.

Структура і обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел (134 найменування, 90 кирилицею, 44 латиницею) та додатків. У тексті дисертації міститься 13 таблиць, 42 рисунків, і 4 фотографії. Повний обсяг дисертації складає 169 сторінок (129 сторінок основного тексту).

Подяки. Автор висловлює щирю подяку науковому керівнику доктору біологічних наук Л. О. Колодочці за загальне керівництво роботою, всебічну підтримку, консультації та поради у виконанні роботи. За цінні рекомендації д. б. н., член-кор. Акімову І. А., за методичні поради провідному агроному відділу акарології Т.П. Самойловій та м. н. с. відділу акарології Шевченко О.С.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ КЛІЩІВ РОДИНИ PHYTOSEIIDAE (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

У розділі коротко висвітлено історію та основні етапи досліджень кліщів родини Phytoseiidae.

ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ

У розділі наведено коротку фізико-географічну характеристику досліджених територій міст Києва, Василькова, Броварів та Умані.

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Основним матеріалом дисертаційної роботи є власні збори кліщів-фітосейд вегетаційних періодів 2011–2013 рр. Дослідження проводились у межах міської смуги міст на рослинах у посадках вздовж основних та другорядних автомагістралей, біля житлових і промислових будівель, на присадибних ділянках приватного сектору забудови, в міських парках і скверах тощо.

Усього під час дисертаційного дослідження з 93 видів рослин було зібрано 1211 проб, в яких містилось 7306 екземплярів кліщів, віднесених до 20 видів 10 родів родини Phytoseiidae (табл. 1).

Таблиця 1

Видовий склад фітосейдних кліщів зелених насаджень міст Києва, Бровари, Васильків, Умані

- | | |
|---|--|
| 1. <i>Amblyseius andersoni</i> (Chant, 1957) | 11. <i>Typhloctonus aceri</i> (Collyer, 1957) |
| 2. <i>Amblyseius herbarius</i> (Wainstein, 1960) | 12. <i>Typhloctonus tiliarum</i> (Oudemans, 1930) |
| 3. <i>Amblyseius rademacheri</i> (Dosse, 1958) | 13. <i>Paraseiulus incognitus</i> Wainstein et Arutunjan, 1967 |
| 4. <i>Neoseiulus reductus</i> (Wainstein, 1962) | 14. <i>Paraseiulus soleiger</i> (Ribaga, 1902) |
| 5. <i>Euseius finlandicus</i> (Oudemans, 1915) | 15. <i>Amblydromella</i> (s. str.) <i>caudiglans</i> (Scheuten, 1959) |
| 6. <i>Kampimodromus aberrans</i> (Oudemans, 1930) | 16. <i>Amblydromella</i> (s. str.) <i>pirianykae</i> (Wainstein, 1972) |
| 7. <i>Dubininellus echinus</i> (Wainstein et Arutunjan, 1970) | 17. <i>Amblydromella</i> (s. str.) <i>rhenana</i> (Oudemans, 1905) |
| 8. <i>Dubininellus juvenis</i> (Wainstein et Arutunjan, 1970) | 18. <i>Amblydromella</i> (<i>Aphanoseius</i>) <i>clavata</i> (Wainstein, 1972) |
| 9. <i>Typhlodromus cotoneastri</i> Wainstein, 1961 | 19. <i>Amblydromella</i> (<i>Aphanoseius</i>) <i>verrucosa</i> (Wainstein, 1972) |
| 10. <i>Typhlodromus laurae</i> Arutunjan, 1974 | 20. <i>Galendromus longipilus</i> (Nesbitt, 1951) |

Збір кліщів проводили за допомогою традиційних методик прямого збору з листків (Колодочка, 1978) та струшування кліщів з гілок і листя дерев і кущів (Кузнецов, Петров, 1984). Мікропрепарати монтували за стандартною методикою у рідині Хоєра (Cielecka et al., 2009).

Кліщів ідентифікували під мікроскопом МБИ-3 з фазово-контрастним пристроєм КФ-1, при цьому використовували визначники декількох авторів (Колодочка, 1978; Колодочка, Омери, 2011). Система родини та номенклатура щетинок прийнята за Колодочкою (Колодочка, 1998).

У дослідженні характеристик видових комплексів кліщів використовували:

- індекс трапляння (I_s) (Песенко, 1982);
- ступінь відносної біотопічної приуроченості (F) (Песенко, 1982);
- індекс домінування Палія – Ковнацькі (D_i) (Шитиков и др., 2003);

Належність кліщів-фітосеїд до певної екологічної групи визначали за ступенем їх приуроченості до певного місця існування (Колодочка, 2000).

Для порівняння видового складу кліщів в різних типах міських насаджень ми використовували коефіцієнти фауністичної подібності Жаккара (K) та Сьоренсена (Q_s) (Песенко, 1982).

ТАКСОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ФІТОСЕЇДНИХ КЛІЩІВ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ ДЕЯКИХ МІСТ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Систематичне положення кліщів-фітосеїд зелених насаджень міст

Виявлені нами кліщі належать до однієї родини, 3 підродин, 7 триб, 10 родів, 20 видів. Систематичне положення кліщів-фітосеїд подано за Колодочкою (2006).

Скорочений ключ для визначення видової належності кліщів родини Phytoseiidae зелених насаджень урбоценозів (по самках)

За основу для складання ключа для визначення видової належності кліщів родини Phytoseiidae досліджених міських рослинних ценозів було взято визначники Колодочки (1978) та Колодочки і Омери (2011).

Нариси виявлених видів кліщів

Короткими видовими нарисами, що подаються в роботі, охоплено всі 20 видів знайдених нами видів фітосеїдних кліщів. В нарисах наводяться основні (за літературними даними) відомості щодо поширення окремих видів в різних країнах і частинах світу, місця їх зборів під час нашого дослідження.

Результати еколого-фауністичного аналізу кліщів-фітосеїд на рослинах міських зелених зон і магістралей

У підрозділі описано результати досліджень видових комплексів кліщів родини Phytoseiidae на рослинах Києва, Броварах, Василькова, Умані. Враховуючи великий обсяг даних по кожному з них, за браком місця результати аналізу наведено на прикладі міста Києва.

На території міста Києва обстежено 68 видів рослин, з яких 40 видів дерев та кущів (з них 2 види хвойних) та 28 видів трав'янистих рослин. Зібрано 781 проба, виявлено 4436 особин кліщів-фітосеїд (3490 самок та 946 самців). Перелік рослин, на яких мешкають виявлені види кліщів-фітосеїд, подано у додатках до дисертації. В результаті дослідження видового складу та деяких екологічних особливостей хижих кліщів-фітосеїд в рослинних асоціаціях м. Києва було виявлено 16 видів 10 родів родини Phytoseiidae.

Основними характеристиками комплексу кліщів-фітосеїд на рослинах міста є якісні (видовий склад) та кількісні (дольова частка кожного виду у створенні комплексу) параметри. У комплексі кліщів-фітосеїд, що заселяють рослини, переважає вид *E. finlandicus*, який домінує у видових комплексах кліщів-фітосеїд за всіма дослідженими еколого-фауністичними параметрами, а саме, за кількістю заселених ним видів рослин (60 видів, 83,33%) (рис. 2), за абсолютною кількістю особин у пробах (3037 шт.) за індексом трапляння ($I_s=75,42\%$) (рис. 1), та за індексом домінування ($D_i=51,63\%$).

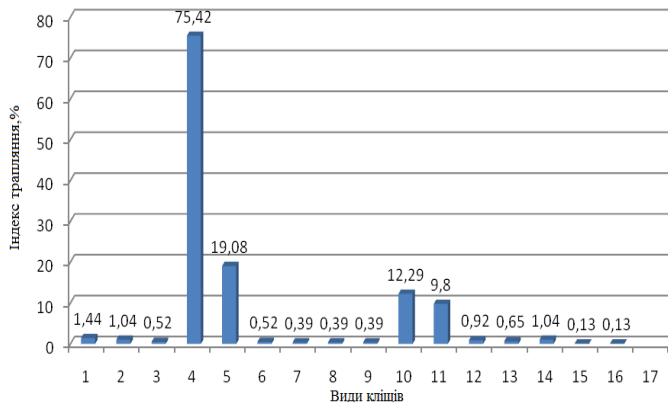


Рис. 1. Трапляння кліщів-фітосеїд на рослинах зелених насаджень м. Києва
1 – *A. andersoni*, 2 – *A. rademacheri*, 3 – *A. reductus*, 4 – *E. finlandicus*, 5 – *K. aberrans*, 6 – *D. echinus*, 7 – *D. juvenis*, 8 – *T. cotoneastri*, 9 – *T. laurae*, 10 – *T. aceri*, 11 – *T. tiliarum*, 12 – *P. incognitus*, 13 – *P. soleiger*, 14 – *Am. pirianykae*, 15 – *G. longipilus*

Види *K. aberrans* та *T. aceri* за індексом домінування відносяться до субдомінантів ($D_i = 2,99\%$ та $D_i = 1,20\%$ відповідно). Вид *T. tiliarum* є субдомінантом першого порядку ($D_i = 0,29\%$).

Інші 11 видів хижих кліщів-фітосеїд потрапили до другорядних членів угруповання.

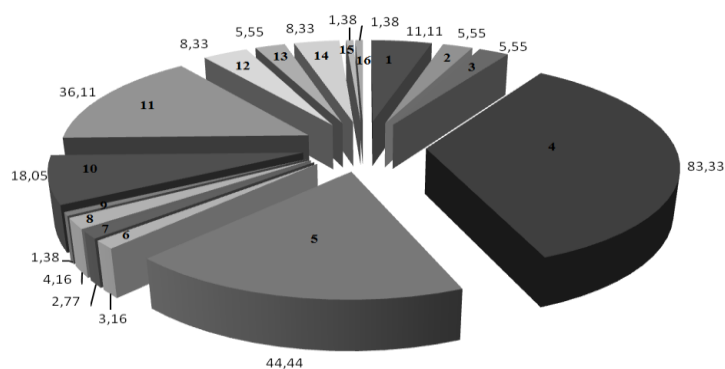


Рис. 2. Заселеність кліщами-фітосеїдами видів рослин у зелених насадженнях м. Києва (% від обстежених у місті)

1 – *A. andersoni* (11,11), 2 – *A. rademacheri* (5,55), 3 – *A. reductus* (5,55), 4 – *E. finlandicus* (83,33), 5 – *K. aberrans* (44,44), 6 – *D. echinus* (4,16), 7 – *D. juvenis* (2,77), 8 – *T. cotoneastri* (4,16), 9 – *T. laurae* (1,38), 10 – *T. aceri* (18,05), 11 – *T. tiliarum* (36,11), 12 – *P. incognitus* (8,33), 13 – *P. soleiger* (5,55), 14 – *Am. pirianykae* (8,33), 15 – *Am. verrucosa* (1,38), 16 – *G. longipilus* (1,38)

В залежності від значення індекса біотопічної приуроченості значна кількість видів фітосеїд, а саме, *A. andersoni* ($F_{ij} = 0,47-0,98$), *A. rademacheri* (F_{ij}

= 0,49–0,99), *A. reductus* ($F_{ij} = 0,79–1,00$), *D. echinus* ($F_{ij} = 0,88–0,92$), *D. juvenis* ($F_{ij} = 0,98–0,99$), *T. cotoneastri* ($F_{ij} = 0,95–0,99$), *P. soleiger* ($F_{ij} = 0,16–0,93$), *Am. pirianyuae* (0,80–0,99), віднесена в рамках цього дослідження до видів з позитивною тенденцією щодо заселення видів рослин–хазяїв. До них належать також два стенойкних види, а саме, *T. laurae* ($F_{ij} = 1,00$), який був виявлений тільки на ялині, та *G. longipilus* ($F_{ij} = 1,00$), якого знайдено виключно на липі серцелистій. Еврїойкний вид *A. reductus*, проявив найвищу біотопічну приуроченість ($F_{ij} = 1$) до королиці звичайної.

Наши дані щодо широких меж показника відносної біотопічної приуроченості (F_{ij}) у видів *E. finlandicus* та *K. aberrans* вказують на властивість цих кліщів заселяти велику кількість видів рослин та підтверджують висновок (Колодочка, Омери, 2011) про те, що для цих хижаків характерна найбільш широка екологічна валентність серед відомих в Україні видів фітосеїд.

Вид *T. aceri* був знайдений на 11 видах рослин, але позитивну приуроченість проявив тільки до клена гостролистого ($F_{ij} = 0,95$) та ясена звичайного ($F_{ij} = 0,71$), що підтверджує приуроченість цього виду кліща до видів роду *Acer* і ще раз підтверджує результати попередніх досліджень (Колодочка, 1978, Колодочка, Омери, 2011; Колодочка, Грабовська, 2012).

Виявлено два стенойкних види хижих кліщів-фітосеїд: *T. laurae* і *G. longipilus*, які проявили високу ступінь вибіркової до виду рослин для свого помешкання. Вісім еврїойкних видів мають позитивну біотопічну приуроченість — *A. andersoni*, *A. rademacheri*, *A. reductus*, *D. echinus*, *D. juvenis*, *T. cotoneastri*, *P. soleiger*, *Am. pirianyuae*, а нейтральну — чотири, *E. finlandicus*, *K. aberrans*, *T. aceri* і *T. tiliarum*.

За такою схемою опрацьовано матеріали з кожного з дослідженого міста. Ці дані стали базою для подальшого порівняння.

ОСНОВНІ ЕКОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДОВИХ КОМПЛЕКСІВ ХИЖИХ КЛІЩІВ-ФІТОСЕЇД ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ ЇХ ПОШИРЕННЯ В РОСЛИННИХ АСОЦІАЦІЯХ УРБООКОСИСТЕМ

В результаті порівняльної та статистичної обробки одержаного матеріалу встановлено, що спільними для досліджених територій є сім видів: *A. andersoni*, *A. rademacheri*, *E. finlandicus*, *K. aberrans*, *T. laurae*, *T. aceri*, *T. tiliarum*. Виявлено також види, які зустрічаються лише на одній території дослідження, а саме, *Am. rhenana* знайдено лише у місті Васильків, *Am. clavata* лише у місті Бровари, а *D. juvenis* та *Am. verrucosa* лише на рослинах у місті Києві.

У дослідженій виборці рід *Amblydromella* представлений найбільшою кількістю видів — п'ятьма, рід *Amblyseius* — трьома, роди *Neoseiulus*, *Euseius*, *Kampimodromus*, *Galendromus* — одним. Кожен з інших 4 родів представлений двома видами.

Особливості поширення кліщів в міських насадженнях рослин

Розрахунок індекса трапляння дозволив отримати дані щодо розподілу фітосеїд в рослинних асоціаціях урбоекосистем. На рис. 3 наведено показники всіх 20 видів кліщів, які обчислені відносно об'єднаного масиву проб на рослинах чотирьох міст по типам рослинності.

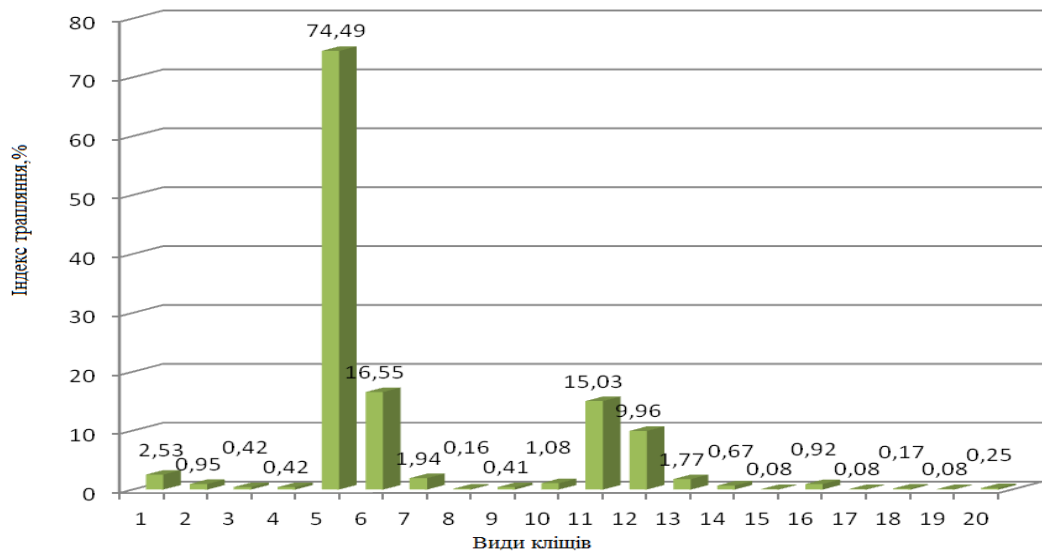


Рис. 3. Трапляння кліщів-фітосеїд у рослинних асоціаціях обстежених міст

1 — *A. andersoni*, 2 — *A. rademacheri*, 3 — *A. herbarius*, 4 — *N. reductus*, 5 — *E. finlandicus*, 6 — *K. aberrans*, 7 — *D. echinus*, 8 — *D. juvenis*, 9 — *T. cotoneastri*, 10 — *T. laurae*, 11 — *T. aceri*, 12 — *T. tiliarum*, 13 — *P. incognitus*, 14 — *P. soleiger*, 15 — *Am. (s. str.) caudiglans*, 16 — *Am. (s. str.) pirianykae*, 17 — *Am. (s. str.) rhenana*, 18 — *Am. (Aph.) clavata*, 19 — *Am. (Aph.) verrucosa*, 20 — *G. longipilus*

У кліщів *E. finlandicus* показник трапляння має максимальне значення 74,49%. Цей вид виявлено на 79,78% видах досліджених рослин. Види *K. aberrans* та *T. aceri* мають індекс трапляння відповідно 16,55% та 15,03% і заселяють 34 види (36,17% від усіх обстежених) та 23 види (24,46%) рослин. Вид *T. tiliarum*, знайдено на 27 видах рослин (28,72%) з показником індекса трапляння 9,96%.

Для деталізації порівняння індекс трапляння кліщів було розраховано окремо для дерево-чагарникових та трав'янистих рослин.

Встановлено спільні для обох груп рослин види фітосеїдних кліщів. Ними виявились види *A. andersoni*, *N. reductus*, *E. finlandicus*, *K. aberrans*, *D. juvenis*, *T. aceri*, *T. tiliarum*.

В обстежених містах збору види *D. echinus*, *T. cotoneastri*, *T. laurae*, *P. incognitus*, *P. soleiger*, *Am. (s. str.) caudiglans*, *Am. (s. str.) rhenana*, *Am. (Aph.) clavata*, *G. longipilus* були знайдені лише на дерево-чагарникових рослинах, а види *A. rademacheri*, *A. herbarius*, *Am. (s. str.) pirianykae*, *Am. (Aph.) verrucosa* — лише на трав'янистих рослинах.

Особливості структури комплексів фітосеїдних кліщів в рослинних асоціаціях досліджених міст

Для більш детальної характеристики видових комплексів для кожного виду кліщів було розраховано індекс домінування Палія-Ковнацькі ($D_i, \%$). За критеріями цього індексу вид *E. finlandicus* є домінантним на всіх територіях

дослідження: Київ ($D_i=51,63\%$), Умань ($D_i=60,32\%$), Васильків ($D_i=15,65\%$), Бровари ($D_i=33,90\%$). Статус домінантного виду з *E. finlandicus* у Василькові розділив вид *K. aberrans* ($D_i=15,52\%$).

Статус видів–субдомінантів у локальних комплексах кліщів–фітосеїд на досліджених територіях мають *K. aberrans* ($D_i=2,35\%$) і *T. aceri* ($D_i=1,30\%$).

Вид *T. aceri*, що мешкає переважно на різних видах кленів, має статус субдомінантного виду у видових комплексах фітосеїд рослинних насаджень Києва та Умані ($D_i=1,20\%$ та $D_i=1,43\%$), де клени добре представлені (рис. 4). Вид *K. aberrans* є субдомінантом у Києві та Броварах ($D_i=2,99\%$ та $5,30\%$). А вид *T. tiliarum* посідає місце субдомінанта у міських насадженнях міста Василькова ($D_i=1,37\%$).

У видових комплексах фітосеїд міських рослинних асоціацій Києва та Умані *T. tiliarum* посідає місце субдомінанта першого порядку (відповідно $D_i=0,29\%$, та $D_i=0,25\%$). Вид *D. echinus* проявив себе як субдомінант I порядку у зелених насадженнях Умані ($D_i=0,29\%$), *A. andersoni* – у Василькові та Броварах ($D_i=0,48\%$ та $D_i=0,15\%$ відповідно), *T. laurae* ($D_i=0,12\%$) на рослинах у Василькові, *Am. pirianyucae* ($D_i=0,19\%$) — у Броварах .

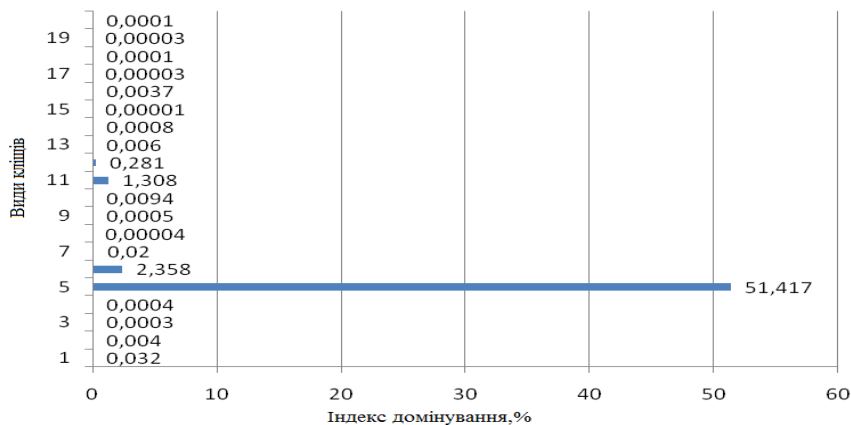


Рис. 4. Узагальнені значення індексів домінування Палія–Ковнацькі фітосеїдних кліщів зелених насаджень досліджених територій

1 — *A. andersoni*, 2 — *A. rademacheri*, 3 — *A. herbarius*, 4 — *N. reductus*, 5 — *E. finlandicus*, 6 — *K. aberrans*, 7 — *D. echinus*, 8 — *D. juvenis*, 9 — *T. cotoneastri*, 10 — *T. laurae*, 11 — *T. aceri*, 12 — *T. tiliarum*, 13 — *P. incognitus*, 14 — *P. soleiger*, 15 — *Am. (s.str.) caudiglans*, 16 — *Am. (s.str.) pirianyucae*, 17 — *Am. (s.str.) rhenana*, 18 — *Am. (Aph.) clavata*, 19 — *Am. (Aph.) verrucosa*, 20 — *G. longipilus*

Аналіз значень індексів домінування Палія–Ковнацькі для кліщів виду *E. finlandicus* у зелених насадженнях досліджених територій, виконаний окремо для дерево-чагарникових та трав'янистих рослин, що дає можливість відслідкувати його домінування на обох групах рослин ($D_i=52,74\%$ та $D_i=33,79\%$ відповідно).

Індекс відносної біотопічної приуроченості

На дослідженій території при розрахуванні індексу біотопічної приуроченості було виявлено стенойкні види, що проявили тісну приуроченість до конкретного виду рослини ($F_{ij}=1,00$), та евріойкні види, які заселяють два і більше видів рослин.

До перших відносяться *Am. caudiglans* з обліпихи у м. Бровари та *Am. rhenana* з граба у м. Васильків.

Інші 17 видів можна віднести до евріойкних. Серед них є група «з позитивною тенденцією до заселення рослин», в яких індекс біотопічної приуроченості лежить в межах $0 < F_{ij} < 1$. Це *A. herbarius* (0,94–0,98), *A. rademacheri* (0,76–0,99), *N. reductus* (0,75–0,97), *D. juvenis* (0,99), *T. cotoneastri* (0,93–0,99), *T. laurae* (0,96–0,99), *Am. pirianycae* (0,70–0,99), *Am. clavata* (0,99), *G. longipilus* (0,81–0,97). Решта видів, а саме — *A. andersoni* (–0,64–0,98), *E. finlandicus* (–0,92–0,43), *K. aberrans* (–0,93–0,96), *D. echinus* (–0,67–0,91), *T. aceri* (–0,85–0,88), *T. tiliarum* (–0,78–0,94), *P. incognitus* (–0,25–0,95), *P. soleiger* (–0,25–0,89), мають розширений діапазон показника відносної біотопічної приуроченості ($-0,25 < F_{ij} < 0,98$), що вказує на їх можливість поселятись на більш широкому переліку видів рослин і свідчить про їх більш широку екологічну валентність.

Поширення кліщів-фітосеїд було розглянуто нами окремо для дерево-чагарникових та трав'янистих рослин.

На дерево-чагарникових породах рослин виявлено 16 видів кліщів-фітосеїд: *A. andersoni*, *N. reductus*, *E. finlandicus*, *K. aberrans*, *D. echinus*, *D. juvenis*, *T. cotoneastri*, *T. laurae*, *T. aceri*, *T. tiliarum*, *P. incognitus*, *P. soleiger*, *Am. caudiglans*, *Am. rhenana*, *Am. clavata*, *G. longipilus*, з них два види, *T. cotoneastri* і *T. laurae* було знайдено на хвойних породах.

На травах загалом виявлено 11 видів цих хижаків: *A. andersoni*, *A. herbarius*, *A. rademacheri*, *N. reductus*, *E. finlandicus*, *K. aberrans*, *D. juvenis*, *T. aceri*, *T. tiliarum*, *Am. pirianycae*, *Am. verrucosa*.

Спільними для обох груп видами є: *A. andersoni*, *N. reductus*, *E. finlandicus*, *K. aberrans*, *D. juvenis*, *T. aceri*, *T. tiliarum*.

Види: *A. herbarius*, *A. rademacheri*, *Am. pirianycae*. поширені тільки на травах.

Проте як види гербабіонти так і дендробіонти можуть зустрічатись в незвичних для них місцях, куди вони потрапляють випадково (змиви дощем, струшування вітром, викошування трав, підрізка крон дерев та ін.).

ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ ВИДОВИХ КОМПЛЕКСІВ ФІТОСЕЇДНИХ КЛІЩІВ В РОСЛИННИХ АСОЦІАЦІЯХ УРБООКОСИСТЕМ

Дослідження хижих кліщів-фітосеїд у містах дозволили виявити деякі закономірності життєдіяльності та поширення цих акарифагів в урбанізованих ценозах. Внаслідок ряду факторів видовий склад кліщів може істотно варіювати в окремих біотопах навіть у межах одного міста.

Так, на зелених насадженнях м. Києва, як уже зазначалось вище, нами було виявлено 16 видів 10 родів хижих кліщів-фітосеїд. Результати нашого

дослідження підтвердили очікувану наявність відмінностей (хоча і незначних) у видовому складі і чисельності кліщів у різних типах міських насаджень.

За результатами обстеження восьми парків міста Києва — парк Перемоги, парк ім. Пушкіна, парк Політехнічного інституту, парк ім. Фрунзе, Голосіївський парк, парк ім. Т. Шевченка, Маріїнський парк, парк Нивки, і сквера біля театру ім. Франка — на 49 видах рослин (дерево-чагарникові та трави), знайдено 14 видів 8 родів хижих кліщів: *A. andersoni*, *A. rademacheri*, *N. reductus*, *E. finlandicus*, *K. aberrans*, *D. echinus*, *D. juvenis*, *T. cotoneastri*, *T. laurae*, *T. aceri*, *T. tiliarum*, *P. incognitus*, *P. soleiger*, *Am. pirianykae*. Ці парки знаходяться в міській зоні і зазнають максимального антропогенного впливу, що накладає відбиток на функціонуванні сформованих ценозів. В парках не виявлено 2 види, які було знайдено на міських насадженнях, а саме *Am. verrucosa* і *G. longipilus*.

Для порівняння використовували результати проведених раніше подібних досліджень (Колодочка, Омери, 2011) в Ботанічному саду ім. акад. А.В. Фоміна, де знайдено 15 видів 7 родів, та у Національному ботанічному саду ім. Н.Н. Гришка НАН України, — 25 видів 10 родів, які зазнають антропогенний вплив в основному через підвищену рекреаційну загрузку.

Для характеристики видового складу фітосеїд на рослинах досліджених парків було розраховано коефіцієнти фауністичної подібності за формулами Жаккара та Серенсена. Абсолютну подібність видового складу хижаків відмічено між парками ім. Пушкіна, Голосіївському та Маріїнському, а також між парком ім. Т. Шевченка та сквером біля театру ім. Франка. Якщо порівняти видовий склад парків з таким у ботанічному саду ім. акад. А.В. Фоміна, то максимальна збіжність значень індексів спостерігається з парком «Нивки», мінімальна — з парком Перемоги.

У зелених насадженнях вздовж вулиць міста (окрім насаджень вздовж великих автомагістралей зі значним автотранспортом) було зареєстровано такі види кліщів-фітосеїд: *A. andersoni*, *A. rademacheri*, *N. reductus*, *E. finlandicus*, *K. aberrans*, *D. juvenis*, *T. laurae*, *T. aceri*, *T. tiliarum*, *P. incognitus*, *P. soleiger*, *A. pirianikae*, *G. longipilus*. В порівнянні з парками в цих насадженнях не знайдено *D. echinus* та *T. cotoneastri*, але виявлено вид *G. longipilus*, який є досить рідкісним для даної природної зони.

Незначні відмінності у видовому складі кліщів парків і насаджень вздовж міських вулиць можна пояснити подібністю видового складу рослинних насаджень, а помітну різницю з ботанічними садами — високою різноманітністю в останніх видового складу рослин-інтродуцентів.

Крім того, незначна загальна кількість видів кліщів у міських насадженнях свідчить про значну їх деградацію під пресом антропогенних факторів, особливо це стосується насаджень, розміщених у центрі міста, в районах великих промислових підприємств та вздовж шляхів інтенсивного руху автотранспорту.

За переліком характеристик видового складу можна судити про роль та місце окремого виду у формуванні загального населення зелених асоціацій міста. Такою характеристикою є особливі умови диференційованого розподілу

фітосеїд у межах міської території. Є певні відмінності в міських рослинних асоціаціях, оцінюваних за показниками частоти трапляння та частки присутності визначених видів кліщів-фітосеїд. У напрямку від периферії міста до його центру, для більшості видів простежувалися тенденції зменшення значень показників частоти трапляння, чисельності і частки присутності кліщів у видових комплексах. Найбільш наявно це можна побачити на прикладі двох поширених у Києві домінуючих видів, *E. finlandicus* і *K. aberrans*. У першого виду показники частотних характеристик у трансекті А–Е, з вектором від околиць до центра міста зростають, тоді як у другого вони значно зменшуються.

Це можливо пояснити, по-перше, більш широкою евритопністю виду *E. finlandicus*, його толерантністю до впливу негативних факторів та певної преадаптації до існування в урбанізованому навколишньому середовищі.

Порівняння коефіцієнтів фауністичної подібності показує, що серед чотирьох досліджених міст видовий склад хижих кліщів фітосеїд у зелених насадженнях Києва та Умані має найвищу подібність.

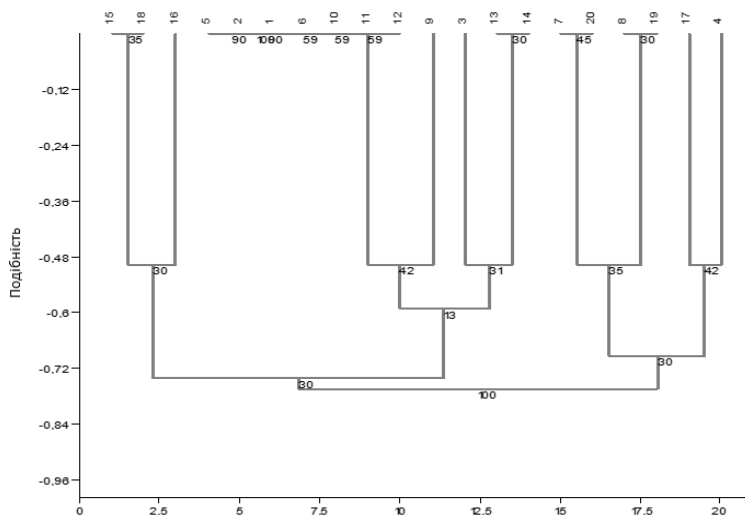


Рис. 5. Ймовірність сумісного трапляння видів кліщів родини Phytoseiidae на рослинах обстежених міст.

1 — *A. andersoni*, 2 — *A. rademacheri*, 3 — *A. herbarius*, 4 — *N. reductus*, 5 — *E. finlandicus*, 6 — *K. aberrans*, 7 — *D. echinus*, 8 — *D. juvenis*, 9 — *T. cotoneastri*, 10 — *T. laurae*, 11 — *T. aceri*, 12 — *T. tiliarum*, 13 — *P. incognitus*, 14 — *P. soleiger*, 15 — *A. (A.) caudiglans*, 16 — *A. (A.) pirianykae*, 17 — *A. (A.) rhenana*, 18 — *A. (A.) clavata*, 19 — *A. (A.) verrucosa*, 20 — *G. longipilus*

З застосуванням кластерного аналізу отримана також підсумкова дендрограма подібності поширення (або ймовірності сумісного трапляння) видів кліщів у зелених насадженнях на територіях досліджених міст Києва, Бровари, Василькова та Умані (рис. 5).

Виявлені види фітосеїд поділяються на дві нерівні за кількістю складаючих їх видів групи. Одна група нараховує чотирнадцять видів, а саме — *A. andersoni*, *A. herbarius*, *A. rademacheri*, *E. finlandicus*, *K. aberrans*, *T. cotoneastri*, *T. laurae*, *T. aceri*, *T. tiliarum*, *P. incognitus*, *P. soleiger*, *A. (s.str.)*

caudiglans, *A. (s.str.) pirianykae*, *A. (Aph.) clavata*. В другу групу входять: *N. reductus*, *D. echinus*, *D. juvenis*, *A. (s.str.) rhenana*, *A. (Aph.) verrucosa*, *G. longipilus*.

Обидва види роду *Paraseiulus*, *P. incognitus* і *P. soleiger*, приурочені до дерево-чагарникових рослин і нерідко трапляються разом.

Крім цього, групування видів, які зустрічалися нечасто, у кластери відобразило їх сумісне місцезнаходження (рис. 5). Дійсно, види *A. (A.) caudiglans* та *A. (A.) clavata* були знайдені тільки на території міста Бровари; *D. juvenis* та *A. (A.) verrucosa* — в місті Києві; *D. echinus* та *G. longipilus* — в містах Києві та Умані; *P. incognitus* та *P. soleiger* — в Києві, Броварах і Умані; а такі види, як *E. finlandicus*, *A. rademacheri*, *A. andersoni*, *K. aberrans*, *T. laurae*, *T. aceri* та *T. tiliarum*, зустрічаються у всіх чотирьох точках дослідження (Київ, Бровари, Васильків, Умань).

Проте для остаточних висновків було застосовано ще один критерій перевірки. В якості такого додаткового критерію було використано спосіб, який було розроблено також для виявлення структури видових комплексів кліщів у рослинних асоціаціях (Погребняк, 1998). Таким чином, відносно невелика кількість видів, які мають індекс трапляння більше 15%, складають «ядро» видового комплексу. Види з рівнем трапляння більше 4% отримують назву «супутніх видів». Інші види, трапляння яких не перевищує 4%, має назву «видів, що спорадично трапляються», або (для скорочення) «спорадичними видами».

Результати аналізу із застосуванням доробленої шкали рівнів трапляння кліщів на дерево-чагарникових породах рослин, який дозволив з'ясувати структуру видового комплексу кліщів фітосеїд у міських насадженнях, підтвердили результати, які одержані на цьому матеріалі іншими методами.

Отже у місті Києві, згідно доробленим емпіричним критеріям, виявлено 2 види кліщів, які формують ядро видового комплексу фітосеїд на дерево-чагарникових породах міських рослинних асоціацій, а саме, *E. finlandicus* ($I_s = 88,46\%$) та *K. aberrans* ($I_s = 20,86\%$). У групу супутніх видів входять *T. aceri* ($I_s = 14,20\%$) та *T. tiliarum* ($I_s = 10,50\%$). Десять видів, а саме, *A. andersoni* ($I_s = 0,87\%$), *A. reductus* ($I_s = 0,14\%$), *D. echinus* ($I_s = 0,59\%$), *D. juvenis* ($I_s = 0,43\%$), *T. cotoneastri* ($I_s = 0,43\%$), *T. laurae* ($I_s = 0,43\%$), *P. incognitus* ($I_s = 1,17\%$), *P. soleiger* ($I_s = 0,72\%$), *A. verrucosa* ($I_s = 0,13\%$), *G. longipilus* ($I_s = 0,14\%$), утворюють третю групу спорадичних видів.

Аналіз результатів досліджень, які проведено у місті Умані, наочно демонструє наявність у видовому комплексі фітосеїд дерево-чагарникових рослинних асоціацій ядра, сформованого, як і у Києві, з двох видів кліщів, проте якісний склад ядра тут дещо інший, це види *E. finlandicus* ($I_s = 93,01\%$) та *T. aceri* ($I_s = 19,21\%$). Види *T. tiliarum* ($I_s = 11,20\%$), *D. echinus* ($I_s = 7,86\%$) і *K. aberrans* ($I_s = 5,68\%$) є супутніми. П'ять видів фітосеїдних кліщів *P. incognitus* ($I_s = 3,49\%$), *A. andersoni* ($I_s = 3,05\%$), *P. soleiger* ($I_s = 0,43\%$), *T. laurae* ($I_s = 1,31\%$), *G. longipilus* ($I_s = 0,43\%$), трапляються спорадично.

У місті Бровари теж два вида *E. finlandicus* ($I_s = 75,00\%$) та *K. aberrans* ($I_s = 25,00\%$) мають найвищі відсотки індексу трапляння, тому складають ядро видового комплексу фітосеїд на деревах і чагарниках у місті. Супутніми видами

тут є *A. andersoni* (Is = 6,81%), *T. aceri* (Is = 4,54%), *T. tiliarum* (Is = 4,54%) та *A. clavata* (Is = 4,54%). Види, які зустрічаються спорадично, а саме, *T. cotoneastri*, *T. laurae*, *P. incognitus*, *P. soleiger*, *A. caudiglans* і *A. clavata* мають індекс трапляння, менший ніж 4%, тому потрапляють у третю групу.

У місті Василькові ядро видового комплексу складається з трьох видів *E. finlandicus* (Is = 59,01%), *K. aberrans* (Is = 37,70%) та *T. tiliarum* (Is = 22,95%). До супутніх видів відносяться *A. andersoni* (Is = 11,47%), *T. cotoneastri* (Is = 6,55%) і *T. laurae* (Is = 6,55%). Види, які трапляються спорадично, тут представлені кліщами *T. aceri* (Is = 3,27%) та *A. rhenana* (Is = 1,63%).

У всіх досліджених містах основну частину ядра видового комплексу складає вид *E. finlandicus*, який має найвищі показники індекса трапляння, що вкотре підтверджує його статус домінанта по всім параметрам, а також свідчить про те, що цей вид є найбільш стійким до процесу урбанізації з усіх виявлених видів.

Слід відзначити, що до ядер видових комплексів фітосеїд на міській рослинності у трьох з чотирьох досліджених міст увійшов вид *K. aberrans*, другий за частотою трапляння. Лише в Умані його заміщує вид *T. aceri*, переходячи з групи супутніх видів. Це, скоріш за все, обумовлено впливом переважаючих у міських рослинних асоціаціях двох видів кленів, до яких цей вид кліщів, як вже вказувалось раніше, має тісну біотопічну приуроченість. За цих місцевих умов вид *K. aberrans*, для якого клени не є привабливими як постійне місце помешкання, в свою чергу, набуває статус супутнього виду і переміщується у відповідну групу супутніх видів.

Наявність у ядрі видового комплексу фітосеїд у місті Умані *T. aceri* та *T. tiliarum* у Василькові також вказує на домінування у цих містах тих видів рослин, яким ці види кліщів надають перевагу серед досліджених рослин під час розселення. Для першого виду це, як вже не раз підкреслено, клени — клен гостролистий ($F_{ij} = 0,74$) та клен ясенелистий ($F_{ij} = 0,52$), для другого — каштан кінський ($F_{ij} = 0,71$), клен ясенелистий ($F_{ij} = 0,64$), в'яз буколистий ($F_{ij} = 0,49$), та липа серцелиста ($F_{ij} = 0,42$).

Порівняння двох найбільш поширених видів, *E. finlandicus* і *K. aberrans*, дозволило прослідити тенденції зміни показників трапляння і частки присутності їх в комплексах фітосеїд на територіях досліджених міст за виключенням міста Умані, де другий із згаданих видів заміщується видом *T. aceri*. Ступінь урбанізації звичайно зростає у напрямку від окраїн до центру міста. Цей комплекс негативних антропогенних факторів безперечно впливає як на міські рослини, так і на їх тваринне населення, що попередньо було показано на прикладі фітосеїд для Києва (Колодочка, Самойлова, 2008). Хоча цей вплив може бути пом'якшений мікрокліматом зелених насаджень, проте не може бути зовсім зневільований, навіть якщо розміри насаджень мають значні розміри (наприклад, парк площею в декілька гектарів). За цих умов досить показові зміни показників трапляння двох найбільш масових на рослинах у досліджених містах видів фітосеїд у напрямку від найменшого до найбільшого за розмірами і населенням (і, власне, за ступенем урбанізації) міста. Показник трапляння *K. aberrans*, який виявився найбільшим у місті з найменшим ступенем урбанізації,

яким є Васильків, в цілому зменшується в напрямку міста з гранично можливим, як на сьогодні, ступенем її досягнення, тобто до Києва (рис. 6).

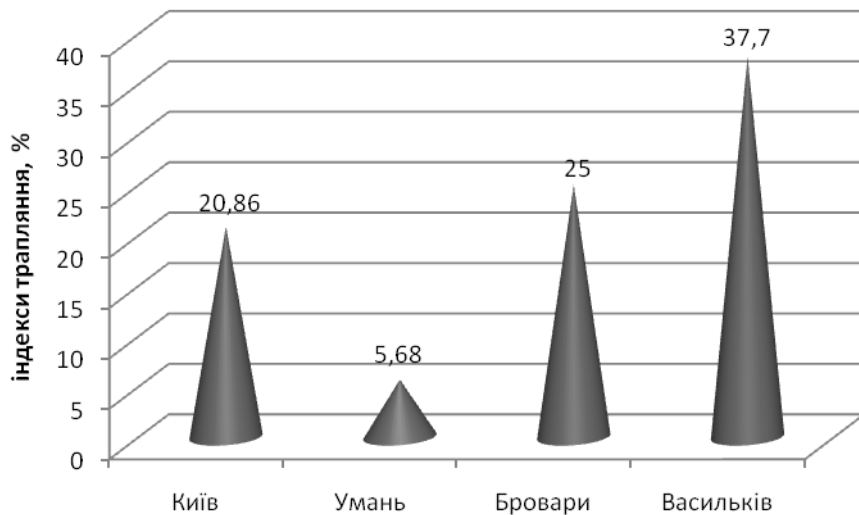


Рис. 6. Показники індексу траплення *K. aberrans* у досліджених містах

У виду *E. finlandicus* цей показник, навпаки, зростає у напрямку від меншого з досліджених міст до мегаполісу (рис. 7).

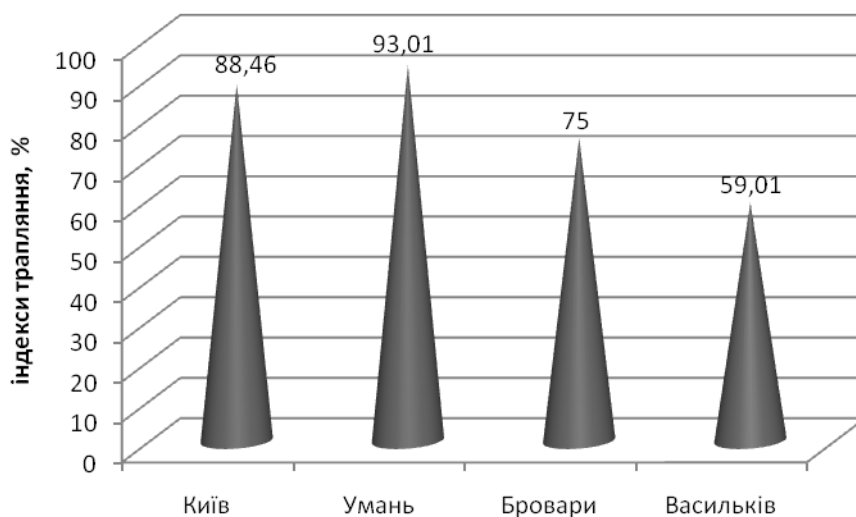


Рис. 7. Показники індексу траплення *E. finlandicus* у досліджених містах

З високою долею ймовірності можна вважати, що це свідчить про порівняно меншу стійкість виду *K. aberrans* до існування в урбанізованому довкіллі і, ще раз засвідчує високу стійкість *E. finlandicus* в протистоянні негативним факторам при розселенні в умовах міста. Разом з тим, слід взяти до уваги, що *K. aberrans*, незважаючи на досить велику кількість видів рослин, які

він здатен заселяти (33 види), надає перевагу рослинам з родини розових, які дотепер у малих містах зазвичай складають помітну частку (хоча й у великих містах не є рідкістю). В першу чергу це деякі плодові та декоративні дерево-чагарникові породи.

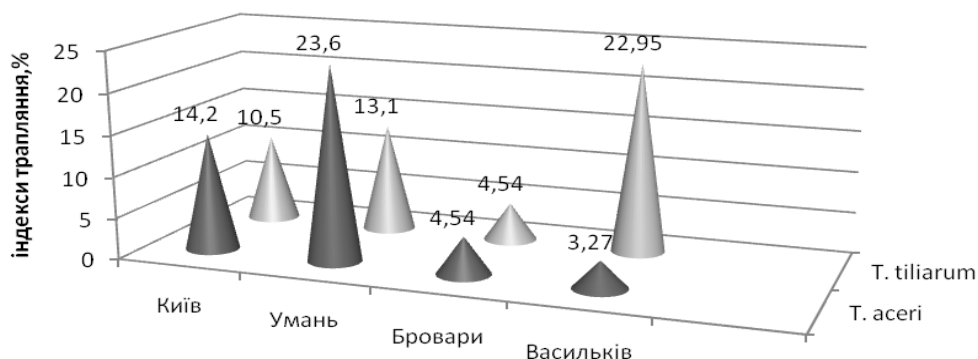


Рис. 8. Показники індексів трапляння *T. aceris* та *T. tiliarum* у досліджених містах.

Тенденція зміни індексів трапляння у видів *T. tiliarum* і *T. aceris* в цілому нагадує ту, що притаманна виду *K. aberrans*, за виключенням того, що у зелених насадженнях Броварів занадто мала частка лип, з якими пов'язаний *T. tiliarum*, а у Василькові — кленів, яким надає перевагу *T. aceris*, що знижує значення індексів цих видів кліщів (рис.8).

Таким чином, тенденція зниження частоти трапляння найбільш чисельних з досліджених видів фітосеїд прямо пропорційна підвищенню ступеня урбанізації у напрямку від малих міст до мегаполісу і у цілому зберігає свою сутність. Проте у менших містах, спостерігаються окремі флуктуації, які пояснюються особливостями складу рослинних насаджень та біотопічної приуроченості різних видів. Лише вид *E. finlandicus* має настільки гнучку життєву стратегію, що панує у всіх міських видових комплексах фітосеїд.

Але найбільш показово реакція на підвищення рівня урбанізації міста проявляється у виду *A. andersoni* (рис. 9). Найбільш високий рівень його присутності в рослинних асоціаціях спостерігається у місті Василькові (індекс дорівнює 11,47%), в якому, вочевидь, процес урбанізації знаходиться на найбільш низькому рівні відносно решти досліджених міст. З ростом ступеня урбанізації міст індекс трапляння *A. andersoni* стрімко знижується: у Броварах він складає 6,81%, в Умані – 3,05%, у Києві – 0,73%. Тобто, чим ступінь урбанізації в місті є більш вираженим, тим більш нижчим виявляється показник трапляння кліщів цього виду. Тому можна вважати, що внаслідок виявленої підвищеної чутливості до тиску урбанізованого середовища вид *Amblyseius andersoni* може бути застосований як індикатор ступеня урбанізації міста.

Таким чином, викладене вказує на те, що формування видових комплексів хижих кліщів фітосеїд в різних за величиною містах відбувається в цілому за схожими закономірностями. Проте відносно невисокий сучасний ступінь урбанізації малих міст Васильків та Бровари обумовлює знаходження

процесу формування комплексу фітосеїд на рослинах таких міст на початковому етапі.

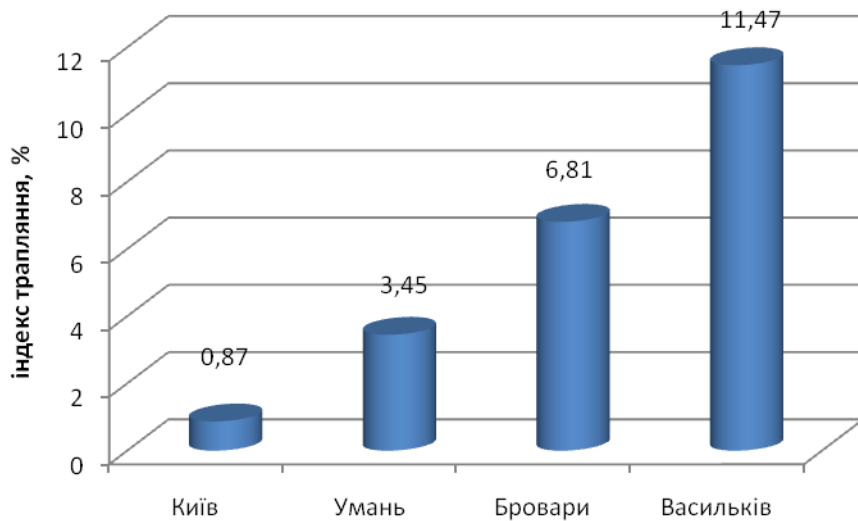


Рис. 9. Показники індекса трапляння *A. andersoni*.

При зростанні ступеня урбанізації деякі види фітосеїд, які невзможі пристосуватися до міських умов існування, вимушено скорочують свою чисельність (і відповідно, трапляння). Це віддзеркалюється в їх переміщенні до нижчих рангів у ієрархії конкретного угруповання — до статусу «шлейфових» видів (супутніх і навіть спорадичних) у видових комплексах. В разі, коли зміни умов існування для даного виду кліщів не є навіть мінімально придатними, він елімінується як член угруповання.

Поширення кліщів у межах міста залежить від видового складу міських рослинних асоціацій, що є одним з головних факторів, у формуванні видових комплексів кліщів у містах. При цьому лімітуюча роль цього фактору очевидна, внаслідок цього його можна віднести виключно до негативних антропогенних факторів. З викладеного випливає, що розбіжності у складі видових комплексів фітосеїд у містах, навіть розташованих в одній природній зоні, мають немінучі розбіжності у складі та траплянні окремих видів кліщів, оскільки видовий склад рослин у цих містах історично формувався в значній мірі спонтанно і є продуктом маси непередбачуваних факторів, насамперед, антропогенних.

Зрозуміло, що формування видового складу хижих кліщів на конкретній території залежить від зональності, і в інших природних зонах якісний склад видового комплексу на міських рослинах, скоріш за все, буде відрізнятися. Але цілком очікувано, що і в біоценозах інших природних зон будуть спостерігатись виявлені в результаті проведених нами досліджень закономірності. При цьому ядро комплексу фітосеїд у помірній зоні Європи в значній мірі гарантовано має очолювати майже всюдисущий *E. finlandicus*.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що видовий склад фітосеїдних кліщів у міських рослинних насадженнях міста Києва складає 29 видів 11 родів, м. Бровари Київської обл. — 15 видів 9 родів, м. Васильків Київської обл. — 11 видів 8 родів, м. Умань Черкаської обл. — 29 видів 10 родів.

2. Внаслідок проведених досліджень список відомих для Києва видів збільшено на один вид, для м. Бровари — на 9, для м. Васильків — на 6, для м. Умані — на один вид.

3. На дерево-чагарникових породах рослин у досліджених містах знайдено 17 видів кліщів-фітосеїд, а саме, *Amblyseius andersoni*, *Neoseiulus reductus*, *Euseius finlandicus*, *Kampimodromus aberrans*, *Dubininellus echinus*, *Typhlodromus cotoneastri*, *T. laurae*, *Typhloctonus aceri*, *T. tiliarum*, *Paraseiulus incognitus*, *P. soleiger*, *Amblydromella* (s. str.) *caudiglans*, *Am.* (s. str.) *rhenana*, *Am.* (*Aphanoseius*) *clavata*, *Galendromus longipilus*; на хвойних породах — два види, *T. laura* і *T. cotoneastri*.

4. Вперше в міських ценозах на травянистих рослинах виявлено 11 видів: *A. andersoni*, *A. rademacheri*, *N. reductus*, *N. herbarius*, *E. finlandicus*, *K. aberrans*, *D. juvenis*, *T. aceri*, *T. tiliarum*, *Am.* (s. str.) *pirianykae*, *Am.* (*Aph.*) *verrucosa*.

5. Вперше для фітосеїд міських рослинних насаджень визначено показники відносної біотопічної приуроченості видів кліщів до видів рослин, які вони заселяють. Особливості морфології листка рослини є фактором, що лімітує поширення видів фітосеїд, які спеціалізовані до певних видів рослин.

6. Встановлено, що збіднення видового складу кліщів-фітосеїд при зростанні тиску урбанізованого середовища по трансекті А–Е (з вектором від околиць до центру міста), відбувається подібно у містах з різним ступенем урбанізації.

7. Вперше вивчено структуру видових комплексів кліщів-фітосеїд у різних типах міських рослинних ценозів. Встановлено, що домінантом у рослинних насадженнях урбанізованих ценозів досліджених міст є вид *E. finlandicus*. В залежності від типу та складу локальної рослинної асоціації, субдомінантами можуть бути види *K. aberrans*, *T. aceri* або *T. tiliarum*.

8. Чисельність кліщів на рослинах знаходиться в зворотній залежності від ступеня запиленості листя і зростання вмісту викидів автотранспорту у повітрі.

9. Вперше за уточненими нами емпіричними критеріями, з урахуванням специфіки поширення фітосеїд в урбанізованих ценозах, визначено структуру їх видових комплексів у міських насадженнях досліджених міст. У структурі комплексу виділене ядро з видів, що мають індекс трапляння $I_s \geq 15\%$, супутні види з $I_s \geq 4\%$ та спорадичні види з $I_s < 4\%$. Потенційно до ядра можуть входити до 4 видів, а саме *E. finlandicus*, *K. aberrans*, *T. aceri*, *T. tiliarum*, але реально ядро складається тільки з 2–3-х видів в певних комбінаціях, що залежить від

видового складу рослин локальної рослинної асоціації. Кількість видів у ядрі зменшується зі зростанням ступеня урбанізації міста.

10. Вперше виявлено підвищену чутливість кліщів виду *Amblyseius andersoni* до зростання тиску урбанізованого середовища, завдяки чому він може бути застосований як індикатор ступеня урбанізації міста. Найбільшу стійкість до зростаючого тиску урбанізації має вид *Euseius finlandicus*.

11. Вперше виявлено закономірності формування видових комплексів хижих кліщів-фітосеїд в рослинних асоціаціях міст під впливом урбанізації різного ступеня розвитку, що підтримано декількома критеріями. Вплив такого багатофакторного чинника, як урбанізація, на формування видових комплексів хижих кліщів-фітосеїд в рослинних асоціаціях міст призводить до зменшення їх видового різноманіття та зниження чисельності. Одним з ведучих факторів при формуванні видових комплексів фітосеїд у містах є штучно сформований видовий склад рослин у міських парках, скверах, вуличних насадженнях.

ПУБЛІКАЦІЇ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Грабовська С. Л. Видовий склад і екологічні особливості хижих кліщів-фітосеїд в рослинних асоціаціях урбоекосистем (на прикладі Києва) / С. Л. Грабовська // Науковий вісник національного лісотехнічного університету України. — 2013. — С. 32–39.

2. Грабовська С. Л. Видова різноманітність кліщів-фітосеїд (Parasitiformes, Phytoseiidae) у рослинних насадженнях міста Василькова / С. Л. Грабовська, Л. О. Колодочка // Науковий вісник національного лісотехнічного університету України. — 2014. — С. 184–190. (Особистий внесок здобувача: збір та визначення матеріалу, написання тексту, статистична обробка даних).

3. Колодочка Л. О. Видовий склад і особливості поширення хижих кліщів-фітосеїд (Parasitiformes, Phytoseiidae) на рослинах парків м. Києва / Л. О. Колодочка, С. Л. Грабовська // Український ентомологічний журнал. — 2014. — №1(8) — С. 22–30. (Особистий внесок здобувача: збір та визначення матеріалу, статистична обробка даних, написання тексту).

4. Grabovska S. L. Species complexes of predatory phytoseiid mites (Parasitiformes, Phytoseiidae) in green urban plantations of Uman (Ukraine) / S. L. Grabovska, L. A. Kolodochka // Вестник зоологии. — 2014. — Т. 48, №6. — С. 495–502. (Особистий внесок здобувача: збір та визначення матеріалу, статистична обробка даних, написання тексту).

5. Грабовська С. Л. Кліщі родини Phytoseiidae (Parasitiformes, Mesostigmata) на рослинах м. Бровари / С. Л. Грабовська, Л. О. Колодочка // Екологія та ноосферологія. — 2014. — Т. 25, №3-4. — С. 78–83. (Особистий внесок здобувача: збір та визначення матеріалу, статистична обробка даних, написання тексту).

6. Грабовська С. Л. Хижі кліщі-фітосеїди (Parasitiformes, Phytoseiidae) в зелених насадженнях м. Умані / С. Л. Грабовська, Л. О. Колодочка // Екологічний шлях у майбутнє / Матеріали всеукраїнської науково – практичної конференції. — Умань 2012. — С 122–123.

7. Грабовська С. Л. Актуальність дослідження хижих кліщів / С. Л. Грабовська // Матеріали міжнародної конференції — Запоріжжя 2012. — С. 117.

8. Грабовська С. Л. Акарофаги зелених насаджень міста / С. Л. Грабовська // Матеріали інтернет конф. IX mezinarodni vedecko – prakticka conference «Dny vedy – 2013». — Praha 2013. — С 35–38.

9. Грабовська С. Л. Видовий склад та біотопічна приуроченість кліщів (*Phytoseiidae*) в міських біоценозах / С. Л. Грабовська, Л. О. Колодочка // Матеріали VIII з'їзду ГО «Українське ентомологічне товариство. Київ — 2013. — С. 39–41.

10. Грабовська С. Л. Видовий склад та біотопічний розподіл кліщів родини *Phytoseiidae* (Acari, Parasitiformes) в урбанізованих рослинних насадженнях міста / С. Л. Грабовська // The 1st International Academic Conference “Science and Education in Australia, America and Eurasia: Fundamental and Applied Science”. Melbourne — 2014. — С. 594–596.

АНОТАЦІЯ

Грабовська С.Л. Видовий склад і екологічні особливості хижих кліщів-фітосеїд (*Parasitiformes, Phytoseiidae*) в рослинних асоціаціях урбоєкосистем. – Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.08 – зоологія. Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України, Київ, 2016 р.

Дисертація присвячена дослідженню основних закономірностей формування видових угруповань хижих кліщів родини *Phytoseiidae* зелених насаджень мегаполісу (на прикладі міста Києва), середніх (Умань) та малих міст (Бровари, Васильків) Лісостепової зони України. Встановлено, що на міській рослинності мешкає 20 видів 10 родів фітосеїд. З'ясовано ступінь подібності досліджених локальних списків кліщів. Визначено екологічні характеристики видів та комплексів кліщів-фітосеїд у міських рослинних асоціаціях. У досліджених містах вид *Euseius finlandicus* є фоновим за чисельністю і частотою трапляння. Як загально розповсюджений та пластичний вид, *E. finlandicus* не виявляє помітної вибіркової при заселенні рослин різного типу рослинності в асоціаціях урбоєкосистем. Під час дослідження було встановлено, що вид *Amblyseius andersoni* внаслідок виявленої підвищеної чутливості до тиску урбанізованого середовища може бути застосований як індикатор ступеня урбанізації міста.

Ключові слова: кліщі-фітосеїди, видовий склад, урбоєкосистеми, Лісостеп, Україна.

АННОТАЦИЯ

Грабовская С.Л. Видовой состав и экологические особенности хищных клещей-фитосеид (*Parasitiformes, Phytoseiidae*) в растительных ассоциациях урбоэкоцистем. – Рукопись. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.08 – зоология. Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины, Киев, 2016.

Диссертация посвящена проведению эколого-фаунистического анализа видового состава хищных клещей семейства Phytoseiidae в растительных ассоциациях некоторых городов Лесостепи Украины с различным уровнем урбанизации (Київ, Бровари, Васильків, Умань). Выявлено 20 видов 10 родов. Впервые рассчитаны и проанализированы экологические характеристики видов клещей-фитосейд и их комплексов в городских насаждениях. Впервые для фитосейд городских растительных насаждений рассчитаны индексы биотопической приуроченности. Установлено, что листовые городские растения заселяются 17 видами, из которых два вида характерны для хвойных пород. На травах в городских ценозах выявлено 11 видов клещей-фитосейд. Установлено, что при регулярном уничтожении многолетних трав в городских насаждениях некоторые виды клещей-гербабионтов вынужденно изменяют местообитания, заселяя древесно-кустарниковую растительность. Фоновым видом как по численности особей, так и по частоте встречаемости для всех мест исследований является *Euseius finlandicus*. Будучи широко распространенным и экологически пластичным видом, он заселяет растения различных типов растительности как в природных условиях, так и в городских ландшафтах.

Установлено что снижение разнообразия видов фитосейд городских зеленых насаждений по трансекте А–Е (с вектором от окраин к центру города), ранее показанное для мегаполиса на примере Киева, подтверждается для средних и малых городов.

Впервые выявлена структура видовых комплексов фитосейдных клещей в городских насаждениях исследованных территорий. В структуре комплекса выделяется ядро из видов с индексом встречаемости, $I_s \geq 15\%$, сопутствующие виды с $I_s \geq 4\%$, и виды, встречающиеся спорадически с $I_s < 4\%$. В состав ядра могут входить до 4 видов: *E. finlandicus*, *K. aberrans*, *T. aceri*, *T. tiliarum* в различных комбинациях. Количество видов в ядре уменьшается с увеличением степени урбанизации.

Впервые установлены закономерности формирования видовых комплексов клещей-фитосейд в городских насаждениях под воздействием урбанизации различной степени. Наибольшую стойкость к возрастающему давлению урбанизации имеет вид *Euseius finlandicus*. Впервые установлена повышенная чувствительность клещей вида *Amblyseius andersoni* к возрастанию давления урбанизированной среды, благодаря чему они могут быть использованы как индикаторы степени урбанизации города.

Формирования видового состава хищных клещей на конкретной территории зависит от зональности, и в других природных зонах качественный состав видового комплекса клещей на городских растениях, скорее всего, будет отличаться. Но вполне ожидаемо, что и в биоценозах других природных зон в основных, принципиальных, моментах будут наблюдаться выявленные в результате проведенных нами работ закономерности. При этом ядро комплексов фитосейд на растениях умеренной зоны Европы в значительной степени гарантировано должен возглавлять почти вездесущий *E. finlandicus*.

Ключевые слова: клещи-фитосейиды, видовой состав, урбоэкосистемы, Лесостепь, Украина.

SUMMARY

Grabovska S. L. Species composition and ecological characteristics of predatory phytoseiid mites (Parasitiformes, Phytoseiidae) in plant associations of urban ecosystems. — Manuscript. Thesis for scientific degree of candidate of biological sciences, specialty 03.00.08 — zoology. I. I. Schmalhausen Institute of Zoology of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 2016.

The manuscript presents studies of species composition of vegetation-dwelling Phytoseiidae mites in some cities of forest-steppe Ukraine (Kyiv, Brovary, Vasylykiv, Uman) that vary in the degree of urbanization, with subsequent comparative analysis of local mite communities. Ecological characteristics of species of phytoseiid mites and their complexes in the surveyed cities are determined.

The most common species according to the number of individuals and the frequency of occurrence in all studied locations is *Euseius finlandicus*. As an ubiquitous and euryplastic species, *E. finlandicus* exhibits no selectivity inhabiting plants of various vegetation types, either in natural conditions or in urban ecosystems.

The survey found that species *Amblyseius andersoni* because of increased sensitivity to the pressure of urban environment can be used as indicative of the degree of urbanization of the city.

Key words: phytoseiid mites, species composition, urboecosystem, forest-steppe, Ukraine.