

УДК 595.7

Кардаш Є. С. ORCID 0000-0002-1555-7958

Соколова І. М. ORCID 0000-0002-9486-0524

## СТРУКТУРА КОМПЛЕКСІВ КОМАХ-ФІЛОФАГІВ ЛИСТЯНИХ НАСАДЖЕНЬ М. ХАРКІВ

© Кардаш Є.С.<sup>1</sup>, Соколова І.М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди: e-mail: atamansha019@gmail.com

<sup>2</sup>Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького, Харків: e-mail: sok.ef.ir@gmail.com

<https://doi.org/10.34142/2708-5848.2020.22.1.07>

Метою досліджень є аналіз комплексів видів комах-філофагів із різним способом живлення на деревних рослинах окремих родів. Дослідження проведені у 2017–2019 рр. у вуличних, паркових і лісопаркових насадженнях м. Харків на деревних рослинах 13 родів: *Tilia*, *Acer*, *Quercus*, *Ulmus*, *Populus*, *Aesculus*, *Robinia*, *Fraxinus*, *Betula*, *Sorbus*, *Salix*, *Alnus* та *Corylus*. Загалом визначено 159 видів комах-філофагів із 94 родів 27 родин шести рядів. Представники Lepidoptera становлять 50.3 % за кількістю видів, 50 і 51.9 % – за кількістю родів і родин відповідно, а Coleoptera – 35.8 % видів, 28.7 і 22.2 % родів і родин відповідно.

Визначені види комах-філофагів розподілили на чотири групи з урахуванням способу життя та будови ротового апарату личинок: листогризи, мінери, галоутворювачі та сисні комахи. Встановлено, що листогризи та мінери представляють ряди Lepidoptera, Coleoptera та Hymenoptera, галоутворювачі – Hymenoptera та Diptera, сисні комахи – Homoptera та Hemiptera. За кількістю видів переважають листогризи. Адвентивні види виявлені серед мінерів ряду Lepidoptera: *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986; *Macrosaccus robiniella* (Clemens, 1859); *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) та *Parectopa robiniella* Clemens, 1863, а також серед галоутворювачів ряду Diptera: *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847).

На типових лісових рослинах визначено понад 30 спільних видів комах-філофагів, найбільше – на ліщині (*Corylus*) та дубі (*Quercus*) – 77 і 73 види (48.4 та 45.9 % від усіх визначених видів) відповідно. Подібність комплексів видів листогризів із родини Chrysomelidae (Coleoptera) на рослинах окремих родів є меншою, ніж листогризів із ряду Lepidoptera, що пов'язано з біологічними особливостями цих комах. Так поліфагія листогризів із ряду Lepidoptera пояснюється обмеженою спроможністю гусениць мігрувати у пошуках корму за високої щільності популяцій і сильної дефоліації улюбленої породи. На відміну від гусениць Lepidoptera, імаго листоїдів (Coleoptera: Chrysomelidae) спроможні перелітати на значні відстані у пошуках принадної породи.

*Ключові слова:* листогризи, мінери, галоутворювачі, сисні комахи, індекс подібності.

Зелені насадження міст сприяють поліпшенню мікроклімату, очищенню повітря від пилу та викидів промисловості чи транспорту, прикрашають ландшафт. Водночас у міських насадженнях відрізняються від лісових масивів кліматичні показники та є значно більшими ущільнення ґрунту, забруднення повітря, пряме травмування дерев тощо [19]. За більшого антропогенного навантаження зменшується стійкість дерев до пошкодження комахами, які, завдяки коротшим циклам розвитку,

швидко адаптуються до існування в загазованому середовищі [20]. За вищої температури повітря у місті у порівнянні з лісом створюються умови для прискорення сезонного розвитку фітофагів, зокрема до збільшення кількості поколінь полівольтинних аборигенних видів комах і для поширення адвентивних видів [9, 12].

Під час вивчення комах міських насаджень зазвичай приділяють увагу окремим таксономічним або екологічним групам [3, 4, 7, 16, 18]. Во-

дночас у міських насадженнях варто уваги вивчення видового складу та структури комплексів комах-філофагів, які безпосередньо впливають на стан дерев. У різних регіонах виявлено тенденцію до зменшення участі в ентомокомплексах видів із відкритим способом життя і збільшення участі сисних і мінуючих видів в урбанізованих районах у порівнянні з лісопарками [9, 19].

У лісових насадженнях Харківської області доволі глибоко досліджені комахи-листогризи з ряду Лускокрилі (Lepidoptera) [12, 17] та Перетинчастокрилі (Hymenoptera) [15], які з певною циклічністю формують спалахи масового розмноження. Оцінено поширеність комах-листогризів на деревах і чагарниках 19 родів 12 родин у полезахисних лісових смугах [1]. Досліджено сезонний розвиток [13] і 5-річну динаміку пошкодження листя дуба звичайного у полезахисних лісових смугах Харківської області під час

додаткового живлення імаго (Coleoptera: Scarabaeidae, Curculionidae), а в окремих групах (Chrysomelidae) – імаго та личинками [14, 18].

У міських і лісопаркових насадженнях м. Харків уточнено особливості біології, сезонного розвитку, просторово-часової динаміки популяцій адвентивних молей-мінерів – каштанового мінера, білоакацієвого мінера *Macrosaccus robiniella* (Clemens, 1859), білоакацієвої молі-строкатки *Parectopa robiniella* Clemens, 1863 та липової молі-строкатки *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) [16].

Водночас структурі комплексів комах-філофагів із різним способом життя та живлення на окремих листяних породах міських насаджень досі не приділялося уваги. Метою наших досліджень є аналіз комплексів видів комах-філофагів із різним способом живлення на деревних рослинах окремих родів.

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Дослідження проведені у 2017–2019 рр. у вуличних, паркових і лісопаркових насадженнях м. Харків на деревних рослинах 13 родів: липі (*Tilia*), клені (*Acer*), дубі (*Quercus*), в'язі (*Ulmus*), тополі (*Populus*), гіркокаштані (*Aesculus*), робінії (*Robinia*), ясені (*Fraxinus*), березі (*Betula*), горобині (*Sorbus*), вербі (*Salix*), вільсі (*Alnus*) та ліщині (*Corylus*).

Видовий склад комах встановлювали за матеріалами зборів косінням по нижніх гілках дерев, оглядом гілок, ручним збиранням, утриманням передімагінальних стадій до імаго в камеральних умовах [5]. Ви-

ловлених і виведених імаго комах визначали в лабораторії за допомогою бінокулярного мікроскопу і порівнювали з екземплярами з колекції лабораторії захисту лісу УкрНДЛ-ГА та Харківського ентомологічного товариства. Під час визначення комах-мінерів листя брали до уваги також характеристики мін [3, 10].

Вірність визначення комах підтверджена кандидатом сільськогосподарських наук Ю. Є. Скрильником.

Індекс подібності Соренсена-Чекановського ( $C_{sc}$ ) [11] стосовно комплексів видів комах-філофагів із

різним способом живлення на деревних рослинах окремих родів розра-

ховували за допомогою програм Microsoft Excel і PAST [6].

## РЕЗУЛЬТАТИ

У результаті досліджень визначено 159 видів комах-філофагів із 94 родів 27 родин шести рядів (табл. 1). Найбільшою мірою серед комах-філофагів зелених насаджень м. Ха-

рків представлені Лускокрилі (Lepidoptera), які становлять 50.3 % за кількістю видів, 50 і 51.9 % – за кількістю родів і родин відповідно.

Таблиця 1

### Таксономічна структура комах-філофагів насаджень м. Харків

| Ряди        | Кількість (чисельник – таксонів, знаменник – відсотків) |            |             |
|-------------|---|------------|-------------|
|             | Родин   | Родів      | Видів       |
| Lepidoptera | 14 / 51.9   | 47 / 50.0  | 80 / 50.3   |
| Coleoptera  | 6 / 22.2  | 27 / 28.7  | 57 / 35.8   |
| Hymenoptera | 2 / 7.4   | 8 / 8.5    | 10 / 6.3    |
| Hemiptera   | 3 / 11.1  | 7 / 7.4    | 7 / 4.4     |
| Homoptera   | 1 / 3.7   | 3 / 3.2    | 3 / 1.9     |
| Diptera     | 1 / 3.7   | 2 / 2.1    | 2 / 1.3     |
| Разом       | 27 / 100.0  | 94 / 100.0 | 159 / 100.0 |

Друге місце посідає ряд Твердокрилі (Coleoptera), представники якого становлять 35.8 % видів, 28.7 і 22.2 % родів і родин відповідно. Значно поступаються за кількістю всіх таксонів ряди Перетинчастокрилі (Hymenoptera) та Напівтвердокрилі (Hemiptera), представлені 10 та 7 видами (6.3 та 4.4 %) із 2 і 3 родин відповідно. Решта представлених рядів – Рівнокрилі (Homoptera) та Двокрилі (Diptera) містять 3 і 2 види з однієї родини кожний (див. табл. 1).

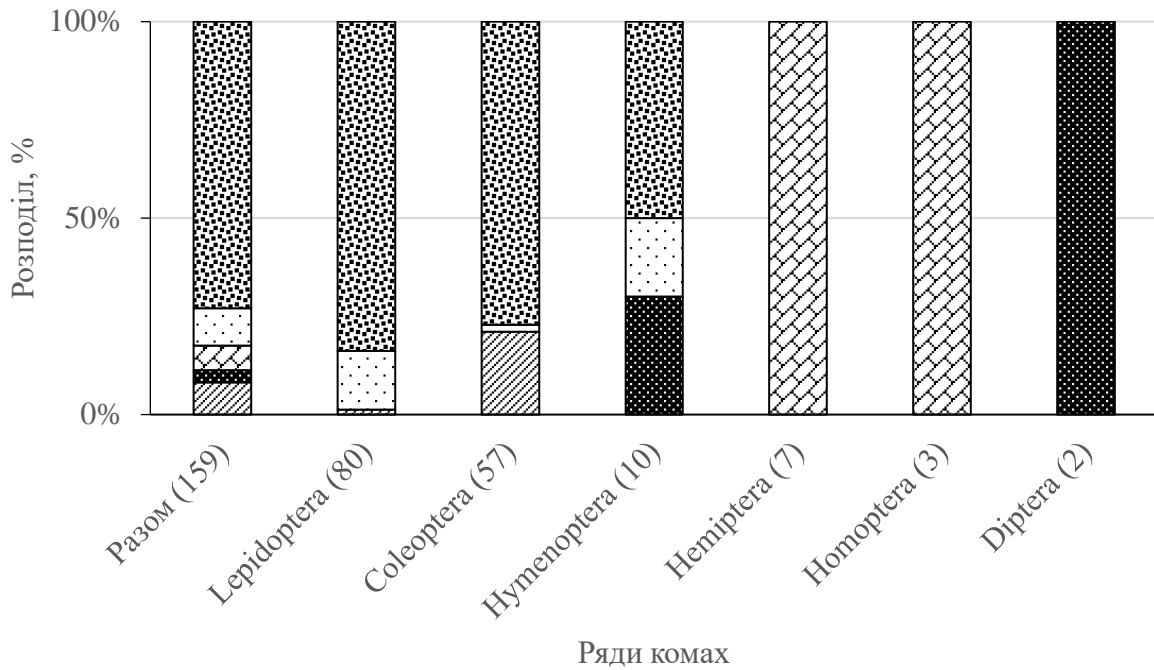
За способом живлення личинок визначених комах-філофагів розподіляли на чотири групи: листогризи – види з відкритим способом життя, що гризуть, скелетують або вискоблюють тканини листків; мінери – види, личинки яких розвиваються

всередині тканин листків; галоутворювачі – види, личинки яких розвиваються у галах, утворених із тканин листка за участі імаго; сисні комахи – комахи із колюче-сисним ротовим апаратом, які проколюють листки та висмоктують сік.

За способом живлення личинок в усій вибірці видів переважали листогризи (116 видів), серед яких були представлені Лускокрилі, Твердокрилі та Перетинчастокрилі (рис. 1). Листогризи з ряду Лускокрилих виявлені в шести родинях із найбільшою кількістю видів серед Листовійок (Tortricidae) – 29 видів і П'ядунів (Geometridae) – 20 видів. Також живилися листям дерев представники Совок (Noctuidae) – 7 видів, Хвилівок (Lymantriidae) – 5 видів, Чубаток (Notodontidae) – 3 види

і по одному виду Медведиць (Arctiidae), Коконопрядів

(Lasiocampidae) та Вогнівок (Pyralidae).



■ Інші (13) ■ Галоутворювачі (5) ▨ Сисні (10) □ Мінери (15) ▩ Листогризи (116)

Рис. 1. Розподіл комах-філофагів листяних насаджень м. Харків за способом живлення личинок (у дужках – кількість видів комах)

Листогризи з ряду Твердокрилих переважно представлені Листоїдами (Chrysomelidae), які живляться листям на стадіях личинки та імаго. Довгоносики (Curculionidae) живилися листям на стадії імаго, за винятком ясенowego слизистого довгоносика (*Stereonychus fraxini* (De Geer, 1775): Curculioninae: Cionini), який живився листям на стадіях як личинки, так і імаго.

Листогризи з Перетинчастокрилих представлені п'ятьма видами родини Справжні пильщики (Tenthredinidae), причому найбільш відчутне об'їдання крон ясенa звичайного в зелених насадженнях м. Харків в останні рокизаподіює чорний ясеновий пильщик – *Tomostethus nigratus* (Fabricius, 1804), часто разом

із білокрапковим ясеновим пильщиком – *Macrophya (Pseudomacrophya) punctumalbum* (Linnaeus, 1767).

До тих самих трьох рядів належать виявлені комахи-мінери (15 видів), причому за кількістю видів переважали Лускокрилі (12 видів, або 80 % від усіх мінерів). У ряді Лускокрилі мінери входять до чотирьох родин:

Моли-строкатки (Gracillariidae) – 7 видів, Моли-крихітки (Nepticulidae) – 3 види, Одноколірні моли-мінери (Tischeriidae) – 1 вид, Беззубі моли (Eriocraniidae) – 1 вид. Серед молей-строкаток відомі аборигенні шкідники лісу, зокрема міль широкомінуюча дубова (*Acrocercops brongniardella* (Fabricius, 1798)), та небезпечні адвентивні види – каштановий мінер (*Cameraria*

*ohridella* Deschka & Dimic, 1986), мінер білоакацієвий (*Macrosaccus robiniella* (Clemens, 1859)), міль строкатка липова (*Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963)) та білоакацієва міль-строкатка (*Parectopa robiniella* Clemens, 1863).

З ряду Твердокрилі мінером є златка *Trachys minutus* (Linnaeus, 1758), а з ряду Перетинчастокрилі – два види слизистих пильщиків: липовий (*Caliroa annulipes* (Klug, 1816)) і дубовий (*Caliroa cinxia* (Klug, 1816)).

Сисні комахи (10 видів) виявлені лише в рядах Рівнокрилі та Напівтвердокрилі, в яких представники з іншим способом живлення відсутні, причому висмоктують соки з листя як личинки, так і імаго.

Рівнокрилі представлені трьома видами родини Справжні попелиці (Aphididae) – попелицями ліщиновою (*Corylobium avellanae* (Schrank, 1801)), липовою (*Eucallipterus tiliae* (Linnaeus, 1758)) та горішничковою (*Myzocallis (Myzocallis) coryli* (Goeze, 1778)), а Напівтвердокрилі – сьома видами клопів із родин Справжні щитники (Pentatomidae) – 5 видів, Наземники (Lygaeidae) – 1 вид і Сліпняки (Miridae) – 1 вид.

Галоутворювачі (5 видів) визначені у рядах Перетинчастокрилі та Двокрилі, серед Перетинчастокрилих – з родини Суніпidae це: горіхотворка дубова яблукоподібна (*Cynips quercusfolii* Linnaeus, 1758) та горіхотворка дископодібна (*Neuroterus albipes* (Schenck, 1863)). Серед Двокрилих виявлено аборигенну липову галицю (*Didymomyia tiliacea* (Bremi, 1847) та адвентивну

акацієву галицю – *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847).

Липову міль-крихітку (*Bucculatrix thoracella* (Thunberg, 1794)) важко зарахувати за способом живлення до «листогризів» чи «мінерів», оскільки вона в молодшому віці мінує листки, а у старших – гризе їх, знаходячись на поверхні. Тому ми внесли її до категорії «інші», до якої за способом живлення личинок увійшли 12 видів комах, що живляться листям на стадії імаго.

Серед цих комах златка вузькотіла зелена (*Agrilus viridis* Linnaeus, 1758) розвивається від яйця до імаго під корою дерев, травневі хрущі (*Melolontha hippocastani* Fabricius, 1801 та *Melolontha melolontha* (Linnaeus, 1758)) й довгоносики родів *Phyllobius* і *Sciaphobus* – у ґрунті, трубоккрути (Attelabiidae) – у в'ялих скручених батьками листках. Шпанська мушка (*Lytta (Lytta) vesicatoria* (Linnaeus, 1758)) має складний цикл розвитку, причому листям дерев живляться лише імаго.

Найбільшу кількість видів комах-філофагів виявлено на ліщині (*Corylus*) та дубі (*Quercus*) – 77 і 73 види (48.4 та 45.9 % від усіх визначених видів) відповідно (рис. 2). На березі (*Betula*), вербі (*Salix*), тополі (*Populus*) та липі (*Tilia*) кількість видів комах-філофагів становить 34–59 (21.4–37.1 %), на в'язі (*Ulmus*), вільсі (*Alnus*), клені (*Acer*) та горобині (*Sorbus*) – 18–27 (11.3–17 %). Найменше видів комах-філофагів виявлено на ясені (*Fraxinus*) – 14 (8.8 %), гіркокаштані (*Aesculus*) – 13 (8.2 %) та робінії (*Robinia*) – 7 (4.4 %).

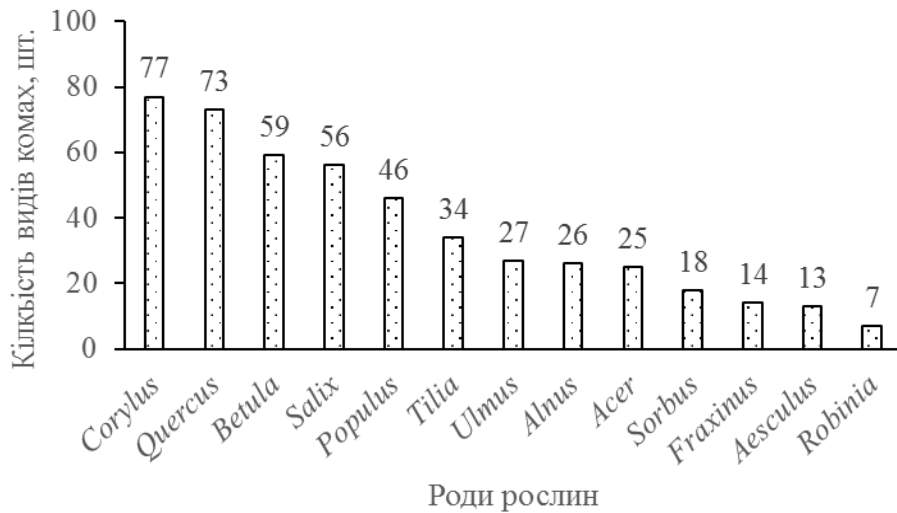


Рис. 2. Кількість виявлених видів комах-філофагів на листяних рослинах різних родів (у порядку зменшення кількості видів комах-філофагів)

При цьому у межах родин рослин кількість виявлених видів комах варіює. Так із родини Сапіндові (Sapindaceae) кількість видів комах-філофагів на клені та гіркокаштані відрізняється майже вдвічі. Кількість видів комах-філофагів на деревах із різних родів родини Березові (Betulaceae) відрізняється у 1.3–3 рази. Найбільш близька кількість видів комах-філофагів на деревах з родини

Вербові (Salicaceae) – 1.2 разу (див. рис. 2).

На окремих породах також відрізняється співвідношення кількості видів із різним типом живлення личинок (рис. 3). Так листогризи з ряду Лускокрилі переважали на рослинах більшості обстежених родів, причому на ясені, клені, горобині та гіркокаштані вони становили понад 60 % від усіх виявлених видів комах-філофагів, а на робінії були відсутні.

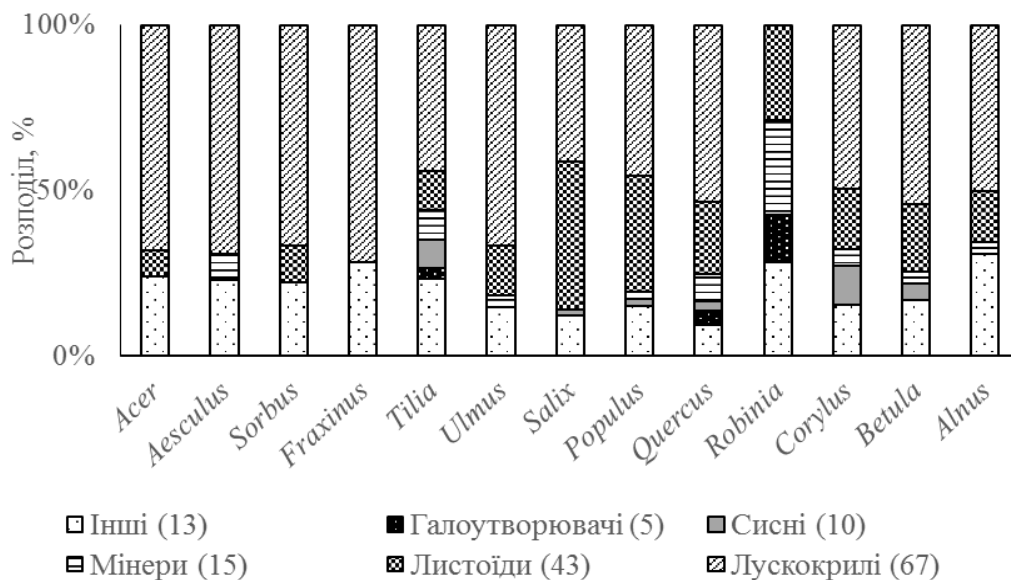


Рис. 3. Розподіл комах-філофагів листяних насаджень м. Харків за способом живлення личинок (у дужках – кількість видів комах)

Види листогризів із родини Листоїди найбільшу частку становлять на вербах і тополях (44.6 і 34.8 % відповідно), відсутні на ясені та гіркокаштані, а на рослинах решти родів рослин становлять від 8 % (клен) до 28.6 % (робінія).

Значна частка мінерів (28.6 %) на робінії пов'язана із тим, що на цих рослинах загалом виявлено найменше видів комах (див. рис. 2). На решті родів рослин частка мінерів від загальної кількості видів становить від 2.2 % на тополі до 8.2% на дубі та 8.8 % на липі (рис. 3). Мінери наразі не виявлені нами на клені, горобині, ясені та вербі.

Частка видів комах-філофагів із сисним способом живлення є найбільшою на ліщині (11.7 %) та липі (8.8 %) від усіх філофагів кожної із цих порід. На декількох породах сисних комах не виявлено або виявлені

лише ознаки їхнього живлення, але не визначено видів (див. рис. 3). Комахи-галоутворювачі визначені лише на липі, дубі та робінії.

Жодного спільного виду не виявлено на акації та ясені, акації та горобині (табл. 2). Найбільшу кількість спільних видів комах-філофагів (41 вид) виявлено на ліщині та березі, ліщині та дубі (38 видів), дубі та березі (35 видів), ліщині та вербі (31 вид), тополі та вербі (31 вид), дубі та вербі (30 видів), березі та вербі (30 видів) (див. табл. 2).

Найбільше значення індексу Соренсена-Чекановського розраховано стосовно клена та в'яза ( $C_{sc}=0.65$ ), які належать до різних родин. Водночас індекс подібності філофагів клена та гіркокаштана з однієї родини (*Sapindaceae*) становить 0.42 (табл. 3).

Таблиця 2

## Кількість спільних видів комах-філофагів на деревах різних родів

| Роди рослин          | <i>Corylus</i><br>(77) | <i>Tilia</i><br>(34) | <i>Acer</i><br>(25) | <i>Quercus</i><br>(73) | <i>Ulmus</i><br>(27) | <i>Populus</i><br>(46) |
|----------------------|------------------------|----------------------|---------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| <i>Tilia</i> (34)    | 21                     | *                    | *                   | *                      | *                    | *                      |
| <i>Acer</i> (25)     | 16                     | 17                   | *                   | *                      | *                    | *                      |
| <i>Quercus</i> (73)  | 38                     | 24                   | 21                  | *                      | *                    | *                      |
| <i>Ulmus</i> (27)    | 19                     | 19                   | 17                  | 23                     | *                    | *                      |
| <i>Populus</i> (46)  | 25                     | 20                   | 16                  | 26                     | 16                   | *                      |
| <i>Aesculus</i> (13) | 9                      | 8                    | 8                   | 8                      | 7                    | 4                      |
| <i>Robinia</i> (7)   | 4                      | 3                    | 2                   | 3                      | 2                    | 4                      |
| <i>Fraxinus</i> (14) | 9                      | 6                    | 8                   | 9                      | 7                    | 7                      |
| <i>Betula</i> (59)   | 41                     | 23                   | 16                  | 35                     | 19                   | 27                     |
| <i>Sorbus</i> (18)   | 13                     | 12                   | 10                  | 13                     | 7                    | 12                     |
| <i>Salix</i> (56)    | 31                     | 19                   | 15                  | 30                     | 13                   | 31                     |
| <i>Alnus</i> (26)    | 23                     | 13                   | 12                  | 16                     | 9                    | 18                     |

продовження таблиці 2

| Роди рослин          | <i>Aesculus</i><br>(13) | <i>Robinia</i><br>(7) | <i>Fraxinus</i><br>(14) | <i>Betula</i><br>(59) | <i>Sorbus</i><br>(18) | <i>Salix</i><br>(56) |
|----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| <i>Robinia</i> (7)   | 2                       | *                     | *                       | *                     | *                     | *                    |
| <i>Fraxinus</i> (14) | 2                       | 0                     | *                       | *                     | *                     | *                    |
| <i>Betula</i> (59)   | 6                       | 4                     | 8                       | *                     | *                     | *                    |
| <i>Sorbus</i> (18)   | 3                       | 0                     | 6                       | 13                    | *                     | *                    |
| <i>Salix</i> (56)    | 6                       | 4                     | 7                       | 30                    | 12                    | *                    |
| <i>Alnus</i> (26)    | 3                       | 3                     | 6                       | 22                    | 9                     | 18                   |

Примітка: у дужках – кількість видів комах-філофагів на деревах кожного роду.

Доволі високим є значення індексу подібності комплексів комах-філофагів тополі та верби з однієї родини Salicaceae ( $C_{sc}=0.61$ ), але навіть більшим є значення цього індексу стосовно представників деяких різних родин, зокрема липи (Malvaceae) та в'яза (Ulmaceae) – ( $C_{sc}=0.62$ ).

Значення індексу подібності комплексів комах-філофагів ліщини та берези, які належать до однієї ро-

дини (Betulaceae), становить 0.6, вільхи й берези – 0.52, а вільхи й ліщини – 0.45 (див. табл. 3). Аналіз значень індексу подібності Соренсена-Чекановського стосовно окремих груп комах-філофагів за способом живлення свідчить про наявність відмінностей навіть стосовно листогризів із ряду Лускокрилі та з родини Листоїди (табл. 4).

Таблиця 3

**Значення індексу подібності Соренсена-Чекановського стосовно комплексів видів комах-філофагів на деревах різних родів**

| Роди рослин          | <i>Corylus</i><br>(77) | <i>Tilia</i><br>(34) | <i>Acer</i><br>(25) | <i>Quercus</i><br>(73) | <i>Ulmus</i><br>(27) | <i>Populus</i><br>(46) |
|----------------------|------------------------|----------------------|---------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| <i>Tilia</i> (34)    | 0.38                   | *                    | *                   | *                      | *                    | *                      |
| <i>Acer</i> (25)     | 0.31                   | 0.58                 | *                   | *                      | *                    | *                      |
| <i>Quercus</i> (73)  | 0.51                   | 0.45                 | 0.43                | *                      | *                    | *                      |
| <i>Ulmus</i> (27)    | 0.37                   | 0.62                 | 0.65                | 0.46                   | *                    | *                      |
| <i>Populus</i> (46)  | 0.41                   | 0.50                 | 0.45                | 0.44                   | 0.44                 | *                      |
| <i>Aesculus</i> (13) | 0.20                   | 0.34                 | 0.42                | 0.19                   | 0.35                 | 0.14                   |
| <i>Robinia</i> (7)   | 0.10                   | 0.15                 | 0.13                | 0.08                   | 0.12                 | 0.15                   |
| <i>Fraxinus</i> (14) | 0.20                   | 0.25                 | 0.41                | 0.21                   | 0.34                 | 0.23                   |
| <i>Betula</i> (59)   | 0.60                   | 0.49                 | 0.38                | 0.53                   | 0.44                 | 0.51                   |
| <i>Sorbus</i> (18)   | 0.27                   | 0.46                 | 0.47                | 0.29                   | 0.31                 | 0.38                   |
| <i>Salix</i> (56)    | 0.47                   | 0.42                 | 0.37                | 0.47                   | 0.31                 | 0.61                   |
| <i>Alnus</i> (26)    | 0.45                   | 0.43                 | 0.47                | 0.32                   | 0.34                 | 0.50                   |



продовження таблиці 3

| Роди рослин          | <i>Aesculus</i><br>(13) | <i>Robinia</i><br>(7) | <i>Fraxinus</i><br>(14) | <i>Betula</i><br>(59) | <i>Sorbus</i><br>(18) | <i>Salix</i><br>(56) |
|----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| <i>Robinia</i> (7)   | 0.20                    | *                     | *                       | *                     | *                     | *                    |
| <i>Fraxinus</i> (14) | 0.15                    | –                     | *                       | *                     | *                     | *                    |
| <i>Betula</i> (59)   | 0.17                    | 0.12                  | 0.22                    | *                     | *                     | *                    |
| <i>Sorbus</i> (18)   | 0.19                    | –                     | 0.38                    | 0.34                  | *                     | *                    |
| <i>Salix</i> (56)    | 0.17                    | 0.13                  | 0.20                    | 0.52                  | 0.32                  | *                    |
| <i>Alnus</i> (26)    | 0.15                    | 0.18                  | 0.30                    | 0.52                  | 0.41                  | 0.44                 |

Примітка: у дужках – кількість видів комах-філофагів на деревах кожного роду.

Таблиця 4

**Значення індексу подібності Соренсена-Чекановського стосовно комплексів комах-листогризів на деревах різних родів (чисельник – лускокрилі; знаменник – листогризи з родини Chrysomelidae)**

| Роди рослин            | <i>Corylus</i><br>(38/14) | <i>Tilia</i><br>(15/4) | <i>Acer</i><br>(17/2) | <i>Quercus</i><br>(39/16) | <i>Ulmus</i><br>(18/4) | <i>Populus</i><br>(21/16) |
|------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| <i>Tilia</i> (15/4)    | 0.32 / 0.33               | *                      | *                     | *                         | *                      | *                         |
| <i>Acer</i> (17/2)     | 0.44/–                    | 0.75 / –               | *                     | *                         | *                      | *                         |
| <i>Quercus</i> (39/16) | 0.57 / 0.53               | 0.49 /<br>0.30         | 0.61 / 0.11           | *                         | *                      | *                         |
| <i>Ulmus</i> (18/4)    | 0.43 / 0.22               | 0.73 /<br>0.50         | 0.74 / 0.33           | 0.35 /<br>0.30            | *                      | *                         |
| <i>Populus</i> (21/16) | 0.37 / 0.47               | 0.58 /<br>0.20         | 0.53 / 0.11           | 0.47 /<br>0.44            | 0.51 / –               | *                         |
| <i>Aesculus</i> (9/0)  | 0.30 / –                  | 0.42 / –               | 0.38 / –              | 0.25 / –                  | 0.37 / –               | 0.13 / –                  |
| <i>Robinia</i> (0/2)   | – / 0.25                  | – / 0.33               | – / –                 | – / 0.11                  | – / –                  | – / 0.22                  |
| <i>Fraxinus</i> (10/0) | 0.38 / –                  | 0.48 / –               | 0.52 / –              | 0.37 / –                  | 0.50 / –               | 0.39 / –                  |
| <i>Betula</i> (32/12)  | 0.60 / 0.54               | 0.38 /<br>0.38         | 0.45 / 0.14           | 0.59 /<br>0.50            | 0.48 /<br>0.38         | 0.53 / 0.50               |
| <i>Sorbus</i> (12/2)   | 0.40 / –                  | 0.59 / –               | 0.55 / –              | 0.43 / –                  | 0.53 / –               | 0.55 / –                  |
| <i>Salix</i> (23/25)   | 0.46 / 0.51               | 0.46 /<br>0.21         | 0.50 / 0.07           | 0.48 /<br>0.44            | 0.59 /<br>0.14         | 0.55 / 0.63               |
| <i>Alnus</i> (13/4)    | 0.43 / 0.44               | 0.35 / –               | 0.47 /<br>–           | 0.38 /<br>0.30            | 0.45 /<br>–            | 0.59 / 0.30               |

продовження таблиці 4

| Роди ролин             | <i>Aesculus</i><br>(9/0) | <i>Robinia</i><br>(0/2) | <i>Fraxinus</i><br>(10/0) | <i>Betula</i><br>(32/12) | <i>Sorbus</i><br>(12/2) | <i>Salix</i><br>(23/25) |
|------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| <i>Fraxinus</i> (10/0) | 0.21 / –                 | – / –                   | *                         | *                        | *                       | *                       |
| <i>Betula</i> (32/12)  | 0.15 / –                 | – / 0.29                | 0.38 / –                  | *                        | *                       | *                       |
| <i>Sorbus</i> (12/2)   | 0.19 / –                 | – / –                   | 0.55 / –                  | 0.45 / –                 | *                       | *                       |
| <i>Salix</i> (23/25)   | 0.25 / –                 | – / 0.15                | 0.42 / –                  | 0.47 / 0.54              | 0.57 / –                | *                       |
| <i>Alnus</i> (13/4)    | – / –                    | – / 0.33                | 0.52 / –                  | 0.53 / 0.38              | 0.48 / –                | 0.56 /<br>0.28          |

Примітка: у дужках – кількість видів комах-філофагів на деревах кожного роду (чисельник – лускокрилі; знаменник – листогризи з родини Chrysomelidae).

Індекс подібності комплексів комах-мінерів можливо обчислити лише для 10 пар родів рослин (табл. 5). Оскільки загальна кількість визначених видів комах-мінерів є порівняно невисокою (від 1 до 4 на окремих породах), констатовано лише наявність спільних видів: на в'язі, березі, липі, ліщині та вільсі – златки *Trachys minutus* (Linnaeus, 1758), на березі та ліщині – пильщика *Scolioneura betuleti* (Klug, 1816), на дубі та ліщині – *Stigmella basiguttella* (Heinemann, 1862).

Подібним чином серед визначених 10 видів сисних комах клоп *Palomena prasina* (Linnaeus, 1761) виявлений на шести породах (дубі, липі, тополі, вербі, ліщині, березі), *Kleidocerys resedae* (Panzer, 1797) – на чотирьох (дубі, липі, ліщині, березі), *Lygus pratensis* (Linnaeus, 1758) – на двох (березі та ліщині). Решту видів виявлено лише на одній породі кожен (див. табл. 5). Тому аналіз подібності комплексів сисних комах на деревах різних родів не є ефективним.

Таблиця 5

**Значення індексу подібності Соренсена-Чекановського стосовно комплексів комах-мінерів (чисельник) і сисних комах (знаменник) на деревах різних родів (чисельник – мінери; знаменник – сисні комахи)**

| Роди рослин          | <i>Corylus</i><br>(4/9) | <i>Tilia</i><br>(3/3) | <i>Quercus</i><br>(6/2) | <i>Ulmus</i><br>(1/0) | <i>Populus</i><br>(1/1) | <i>Betula</i><br>(2/3) |
|----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| <i>Tilia</i> (3/3)   | 0.29 / 0.33             | *                     | *                       | *                     | *                       | *                      |
| <i>Quercus</i> (6/2) | 0.20 / 0.18             | – / 0.80              | *                       | *                     | *                       | *                      |
| <i>Ulmus</i> (1/0)   | 0.40 / –                | 0.50 / –              | *                       | *                     | *                       | *                      |
| <i>Populus</i> (1/1) | – / 0.20                | – / 0.50              | – / 0.67                | *                     | *                       | *                      |
| <i>Betula</i> (2/3)  | 0.67 / 0.17             | 0.40 / 0.67           | – / 0.40                | 0.67 / –              | – / 0.50                | *                      |
| <i>Salix</i> (1/1)   | – / 0.20                | – / 0.50              | 0.67 / –                | –                     | – / 1.0                 | – / 0.50               |
| <i>Alnus</i> (1/0)   | 0.40 / –                | 0.50 / –              | –                       | 1.0 / –               | –                       | 0.67 / –               |

Примітка: у дужках – кількість видів комах-філофагів на деревах кожного роду (чисельник – мінери; знаменник – сисні комахи)

## ОБГОВОРЕННЯ

У результаті досліджень, проведених у 2017–2019 рр., у вуличних, паркових і лісопаркових насадженнях листяних порід м. Харків визначено 159 видів комах-філофагів, тобто у порівнянні з попередніми публікаціями [8] список збільшено на 10 видів.

Серед визначених видів комах-філофагів за способом живлення личинок виділено чотири групи з урахуванням способу життя та будови ротового апарату. У публікаціях минулих десятиліть [12, 17] вважали найбільш небезпечними для дерев листогризів із родини Лускокрилих, тоді як останнім часом усе більше уваги приділяють вивченню біології, поширенню та ролі комах із потайним способом життя (мінерів і галоутворювачів) [4, 9], листогризів із родини Chrysomelidae ряду Coleoptera [13, 18], а також – сисним комахам, серед яких є небезпечні для дерев аборигенні та адвентивні види [19, 20]. Водночас деякі види виявлених комах-філофагів важко класифікувати за способом живлення, якщо вони змінюють його у різному віці личинок (*B. thoracella*), здійснюють на стадії імаго додаткове живлення (*A. viridis*, довгоносики родів *Phyllobius* і *Sciaphobus*) або створюють умови для живлення личинок (Attelabiidae).

Встановлено, що кількість видів комах-філофагів на деревах різних родів варіює навіть у межах однієї родини рослин.

Так само на окремих породах варіює співвідношення кількості ви-

дів із різним типом живлення личинок. Багато виявлених видів комах-філофагів живляться на рослинах декількох родів, причому на типових лісових рослинах (дуб, береза, ліщина, тополя, верба) визначено понад 30 спільних видів. Відповідні значення індексу Соренсена-Чекановського, які обчислені з урахуванням усіх виявлених видів комах-філофагів, іноді є найвищими стосовно рослин однієї родини (тополі та верби), а іноді – стосовно рослин із рідних родин.

Під час розглядання подібності комплексів видів лускокрилих листогризів найбільші значення індексу Соренсена-Чекановського розраховані для пар клен-липа, клен-в'яз і липа-в'яз (0.75–0.73) і доволі високі значення (0.56–0.61) – для інших лісових порід, які часто ростуть разом у насадженні, а найменші (<0.30) – стосовно поєднань гіркогоштанна з аборигенними лісовими породами. Лише у трьох випадках індекс Соренсена-Чекановського має більші значення: гіркогоштан-клен (0.38), гіркогоштан-липа (0.42) і гіркогоштан-в'яз (0.37). У першому випадку види рослин належать до однієї родини (Sapindaceae), а в інших зазвичай ростуть разом у міських насадженнях.

На нашу думку, гусениці виявлених Лускокрилих пристосувалися до живлення широким спектром рослин, оскільки спроможні переповзати у пошуках корму лише на невеликій відстані за високої щільності популяцій і сильної дефоліації улюбленої породи [12]. На відміну від

гусениць Лускокрилих, імаго листоїдів (Coleoptera) спроможні перелітати на більші відстані у пошуках принадної породи. Цим пояснюються у багатьох випадках менші значення індексу Соренсена-Чекановського стосовно видів листоїдів, ніж стосовно Лускокрилих листогризів (див. табл. 4). Іншим поясненням може бути неповність наших даних: адже гусениць у період живлення майже завжди можливо побачити на кормовій рослині, тоді як імаго листоїдів можуть знаходитися на одному дереві, а сліди їхнього

живлення бути виявленими на інших.

На відміну від лускокрилих листогризів, кількість визначених нами видів комах-мінерів, а також – сисних комах, є порівняно невисокою, причому більшість мінерів є монофагами, а клопів (Hemiptera) – поліфагами. Тому аналіз подібності комплексів цих груп комах на деревах різних родів наразі не є ефективним. Одержані дані є підґрунтям для подальших досліджень з урахуванням не тільки поширення окремих видів комах-філофагів, але й кількісної оцінки їхніх популяцій.

## ВИСНОВКИ

1. У насадженнях міста Харків визначено 159 видів комах-філофагів із 94 родів 27 родин шести рядів. Переважають представники ряду Lepidoptera, які становлять 50.3 % за 2. Серед визначених видів комах-філофагів виділено чотири групи з урахуванням способу життя та будови ротового апарату личинок: листогризи, мінери, галоутворювачі та сисні комахи. Листогризи та мінери представляють ряди Lepidoptera, Coleoptera та Hymenoptera, галоутворювачі – Hymenoptera та Diptera, сисні комахи – Homoptera та Hemiptera.

3. Адвентивні види виявлені серед мінерів ряду Lepidoptera: *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986); *Macrosaccus robiniella* (Clemens, 1859); *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) та *Parectopa robiniella*

кількістю видів, 50 і 51.9 % – за кількістю родів і родин відповідно. Представники ряду Coleoptera становлять 35.8 % видів, 28.7 і 22.2 % родів і родин відповідно.

Clemens, 1863, а також серед галоутворювачів ряду Diptera: *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847).

4. На типових лісових рослинах визначено понад 30 спільних видів комах-філофагів, найбільше – на ліщині (*Corylus*) та дубі (*Quercus*) – 77 і 73 види (48.4 та 45.9 % від усіх визначених видів) відповідно.

5. Подібність комплексів видів листогризів із родини Chrysomelidae (Coleoptera) на рослинах окремих родів є меншою, ніж листогризів із ряду Lepidoptera, що пов'язано з біологічними особливостями цих комах.

## Література

- Berezhnenko Zh. I. (2014) Trophic relations of lepidopterous foliage browsing insects in the field protective forest belts of the Left-bank Forest Steppe of Ukraine. The Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Series "Phytopathology and Entomology" 1–2: 15–22.
- British Leafminers (2015) [Electronic resource]. Available from: <http://www.leafmines.co.uk> [Accessed: 14 May 2020].
- Fedyay I. A., Markina T. Y., Puchkov A. V. (2018). Ecological and faunistic survey of the true bugs of the infraorder Pentatomomorpha (Hemiptera) in the urban cenoses of Kharkiv City (Ukraine). Biosystems Diversity 26(4): 263–268. doi:10.15421/011840
- Glyakovskaya E. I. (2016) The taxonomical structure of the complex and trophic relations of phytophagous arthropods – pests of decorative trees and shrubs in green stands under the conditions of Grodno Poneman region. Proceedings of the Belarusian State University 11: 344–350.
- Golub V. B., Tsurikov M. N., Prokin A. A. (2012) Insect collections: collection, processing and storage of material. Moscow: KMK.
- Hammer O., Harper D.A.T., Ryan P.D. (2001). PAST: paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica 4: 1–9.
- Jagiello R., Baraniak E., Guzicka M., Karolewski P., Lukowski A., & Giertych M. J. (2019). One step closer to understanding the ecology of *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae): The effects of light conditions. European Journal of Entomology 116: 42–51. doi: 10.14411/eje.2019.005
- Kardash Ye. S. (2020) Phyllophagous insects in forest stands of Kharkiv. Kharkiv Natural Science Forum: The third International Conference of young scientists, Kharkiv, 15–16 May. H.S. Skovoroda's Kharkiv National Pedagogical University [Editors T. Y. Markina, D.V. Leontiev]. Kharkiv: KNPU, 61–65.
- Kirichenko N., Augustin S., & Kenis M. (2019). Invasive leafminers on woody plants: a global review of pathways, impact, and management. Journal of Pest Science, 92(1): 93–106. <https://doi.org/10.1007/s10340-018-1009-6>
- Leafminers and plant galls of Europe (2013) [Electronic resource] / N.E. Willem. Available from: <http://www.bladmineerders.nl> [Accessed: 14 May 2020].
- Leontiev D. V. (2008) Floristic analysis in mycology. Kharkiv: Ranok-NT. 2008.
- Meshkova V. L. (2009) Seasonal development of foliage browsing insects. Kharkiv: Novoe slovo.
- Meshkova V. L., Bajdyk G. V., Bererzhnenko Zh. I. (2016) Peculiarities of seasonal development of leaf beetles (Chrysomelidae) in the field protective forest belts of Kharkiv region. The Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Series "Phytopathology and Entomology" 1–2: 70–78.
- Meshkova V. L., Bajdyk G. V., Bererzhnenko Zh. I. (2018). Dynamics of English oak foliage damage by insects in the field protective forest belts of Kharkiv region. The Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Series "Phytopathology and Entomology" 1–2: 92–100.
- Meshkova V., Kukina O., Zinchenko O., Davydenko K. (2017) Three-year dynamics of common ash defoliation and crown condition in the focus of black sawfly *Tomostethus nigratus* F. (Hymenoptera: Tenthredinidae). Baltic Forestry 23(1): 303–308. [https://www.balticforestry.mi.lt/bf/PDF\\_Articles/2017-23%5B1%5D/Baltic%20Forestry%202017.1\\_303-308.pdf](https://www.balticforestry.mi.lt/bf/PDF_Articles/2017-23%5B1%5D/Baltic%20Forestry%202017.1_303-308.pdf)
- Meshkova V., Mikulina I, Shatrovskaja V. Host specificity of some Gracillariid leafminers. In: Recent Developments in Research and Application of Viruses in Forest Health Protection / Edited by Research Inst. of Forest Ecology, Environment and protection, Chinese Academy of Forestry and Russian Res. Inst. for Silviculture and Mechanization of Forestry. Beijing: China Forestry Publishing House, 2013-1, p. 13–27.
- Novak L. V., Gamayunova S. G., Kukina O. N. (2012) Geometrid moths in complex foci of Lepidoptera. Forestry & Forest Melioration 120: 193–198.
- Sokolova I. M. (2019) Phenological features of elm leaf beetle in vegetation of Kharkiv City. Forestry & Forest Melioration 135: 133–139.
- Stemmelen A., Paquette A., Benot M. L., Kadiri Y., Jactel H., Castagneyrol B. (2020). Insect herbivory on urban trees: Complementary effects of tree neighbours and predation. BioRxiv. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.04.15.042317>.
- Tubby K. V., Webber J. F. (2010). Pests and diseases threatening urban trees under a changing climate. Forestry: An International Journal of Forest Research, 83(4): 451–459. doi: 10.1093/forestry/cpq027

UDC 595.7

THE STRUCTURE OF PHYLLOPHAGOUS INSECTS' COMPLEXES IN DECIDUOUS PLANTATIONS IN KHARKIV

Ye.S. Kardash<sup>1</sup>, I.M. Sokolova<sup>2</sup>

*The study was aimed to analyze the complexes of phyllophagous insect species with different ways of feeding on woody plants of certain genera.*

*In 2017–2019, the research was carried out in street, park, and forest park plantations of Kharkiv on the material of woody plants of 13 genera: Tilia, Acer, Quercus, Ulmus, Populus, Aesculus, Robinia, Fraxinus, Betula, Sorbus, Salix, Alnus and Corylus. A total of 159 species of phyllophagous insects from 94 genera of 27 families of six orders were identified there. Representatives of Lepidoptera constitute 50.3% by the number of species, 50 and 51.9% by the number of genera and families, respectively, and Coleoptera – 35.8% of species, 28.7 and 22.2% of genera and families, respectively.*

*The identified species of phyllophagous insects were divided into four groups based on the lifestyle and structure of the feeding apparatus of larvae: chewers, miners, galleries, and suckers. It was found that chewers and miners represent the orders Lepidoptera, Coleoptera and Hymenoptera, galls – Hymenoptera and Diptera, suckers – Homoptera and Hemiptera. The suckers dominate by the number of species. The adventive species were found among the lepidopterous miners: Cameraria ohridella (Deschka & Dimic, 1986); Macrosaccus robinella (Clemens, 1859); Phylolonorycter issikii (Kumata, 1963) and Parectopa robinella (Clemens, 1863), as well as among the dipterous galls, Obolodiplosis robiniae (Haldeman, 1847) was revealed.*

*More than 30 similar species of phyllophagous insects were identified at typical forest plants, the most of them at the hazel (Corylus) and oak (Quercus) – 77 and 73 species (48.4 and 45.9% of all identified species), respectively.*

*The similarity of the complexes of chewers from leaf beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) at plants of certain genera is less than that of lepidopterous chewers, which is due to the biological characteristics of these insects. Thus, the polyphagia of lepidopterous chewers is explained by the limited ability of caterpillars to migrate in search of food at high population densities and severe defoliation of preferred plant species. Unlike lepidopterous caterpillars, the adults of leaf beetles are able to fly long distances in search of preferred plant species.*

**Key words:** *chewers, miners, galleries, and suckers, similarity index.*