

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

МАРТИНОВА Катерина Василівна

УДК 595.795 (477.52/6)

**ХРІЗІДИДИ (HYMENOPTERA, CHRYSIDIDAE) СХІДНОЇ УКРАЇНИ
(видовий склад, морфологічні та екологічні особливості)**

03.00.24 – ентомологія

**АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук**

Київ – 2016

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Донецькому національному університеті (м. Вінниця)
Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник: доктор біологічних наук,
старший науковий співробітник
Гумовський Олексій Васильович,
Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України,
завідувач відділу систематики ентомофагів
та екологічних основ біометоду

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, професор,
академік НАН України
Радченко Володимир Григорович,
Інститут еволюційної екології НАН України,
директор

кандидат біологічних наук
Горбчишин Володимир Анатолійович,
Київський національний університет
ім. Тараса Шевченка, ННЦ “Інститут біології”,
доцент кафедри екології

Захист дисертації відбудеться «22» листопада 2016 р. о 13⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.153.01 при Інституті зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України за адресою: 01030, Київ, вул. Богдана Хмельницького, 15.

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

Автореферат розісланий « ____ » жовтня 2016 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат біологічних наук



Ю. К. Куцоконь

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Хрзідіди, або оси-блискітки (Hymenoptera, Chrysididae) – родина стебельчасточеревцевих перетинчастокрилих, що всесвітньо поширена та представлена в світовій фауні майже 2500 видами з 83 родів (Kimsey, Bohart, 1991; Rosa, Soon, 2013; Rosa *et al.*, 2015). Найбільше видове різноманіття цих ос відмічено в Палеарктиці, а в межах останньої – у Середземноморській підобласті (Morgan, 1984; Paukkunen *et al.*, 2014). На території Європи зареєстровано 483 види ос-блискіток, але очікується, що принаймні ще декілька десятків видів буде описано найближчим часом (Mitroiu *et al.*, 2015).

До теперішнього часу територія України залишалася відносно мало вивченою, навіть наявні фауністичні дані по ній є вкрай фрагментарними. Для окремих регіонів країни було свого часу опубліковано списки видів ос-блискіток (Radoszkowski, 1866; Wierzejski, 1868; Бируля, 1917; Noskiewicz, 1922; Дроздовская *и др.*, 2005; Дроздовская, 2006; Дроздовская, Горобчишин, 2007; Проценко, Дроздовская, 2011), а всебічні дослідження проводилися лише на території Північно-Західного Причорномор'я (Килимник, 1993).

До початку наших досліджень, не було жодної спеціалізованої роботи, присвяченої вивченню хрзідід Східної України. Уривчасті фауністичні дані з хрзідід досліджуваного регіону містяться лише у трьох роботах, що були опубліковані у кінці XIX століття (Иванов, 1872; Ярошевский, 1881, 1887), та стосуються лише частини сучасної Харківської області.

Оси-блискітки ведуть паразитичний спосіб життя та мають широке коло хазяїв, до якого входять перетинчастокрилі (пильщики, поодинокі бджоли та оси), деякі метелики та паличники (Kimsey, Bohart, 1991). Личинки ос-блискіток можуть розвиватися як за рахунок яєць, личинок і лялечок своїх хазяїв, так і за рахунок провізії, яку запасують деякі хазяї: гусениць метеликів, личинок жуків, попелиць, павуків, клопів, трипсів. Імаго живляться нектаром та іншими цукристими рідинами рослинного походження (Kimsey, Bohart, 1991; Krombein, 1967; Carrillo, Caltagirone, 1970; Veenendaal, 2012).

До теперішнього часу для хрзідід залишаються невирішеними низка таксономічних питань та проблеми морфологічної мінливості. Недостатньо вивченими є їхні екологічні особливості, зокрема хазяїно-паразитні зв'язки (лише для 34 з 83 родів ос-блискіток є відомості про хазяїв: Mocsáry, 1912; Grandi, 1961; Gauss, 1964; Krombein, 1967; Linsenmaier, 1959, 1969; Kimsey, Bohart, 1991; Kunz, 1994). За всю історію вивчення групи було описано личинки лише 10 палеарктичних видів цих ос (Ferton, 1905; Giordani Soika, 1934; Grandi, 1959; Danks, 1980; Gauss, 1964; Tormos, 2009; Tormos *et al.*, 1996, 1999, 2001, 2006, 2007; 2009). Кокони ос-блискіток ніколи не вивчалися детально, а лялечки взагалі ніколи не описувались. Роботи, що містять відомості щодо особливостей відкладання яєць, розвитку преімагінальних стадій та живлення личинок хрзідід, є поодинокими (Ouayogode, 1979; Krombein, 1967).

Практично невивченими до теперішнього моменту залишались видовий склад та екологічні особливості ос-блискіток Східної України. Через повну

відсутність сучасних досліджень по даній території та через зазначені вище причини актуальність цієї роботи є очевидною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана на базі кафедри зоології Донецького національного університету в рамках кафедральної держбюджетної теми Г-06/3 (№ ДР 0106U003345) “Екологічні особливості ґрунтових, водяних та наземних тварин природних і техногенних екосистем Лівобережної України”. Частина роботи виконана на базі Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАНУ в рамках держбюджетної теми Ш-40-16 (№ ДР 0116U000071) “Домінантні групи комах-ентомофагів в природних та антропогенно порушених екосистемах України та інших регіонів: еколого-фауністична характеристика, систематика та основи раціонального використання”.

Мета та завдання дослідження. *Мета дослідження* – встановити видовий склад, таксономічні, морфологічні та екологічні особливості хрзідід фауни Східної України.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- 1) визначити сучасний видовий склад та таксономічну структуру хрзідід Східної України;
- 2) скласти таблиці для визначення триб, родів та видів хрзідід фауни регіону досліджень;
- 3) встановити особливості будови всіх стадій розвитку хрзідід;
- 4) дослідити особливості розвитку преімагінальних стадій розвитку хрзідід;
- 5) узагальнити та доповнити дані щодо хазяїно-паразитних зв'язків хрзідід;
- 6) виявити особливості сезонної активності імаго ос-блискіток Східної України.

Об'єкт дослідження – паразитичні оси родини Chrysididae.

Предмет дослідження – видовий склад, таксономічна структура, морфологічні особливості, хазяїно-паразитні зв'язки та особливості розвитку преімагінальних стадій хрзідід Східної України.

Методи дослідження – польові збори, спостереження за поведінкою імаго в природних умовах, камеральна обробка матеріалу, виготовлення постійних та тимчасових препаратів, використання гнізд-пасток для встановлення хазяїно-паразитних зв'язків, виведення паразитів з гнізд в лабораторних умовах, світлова та електронна мікроскопія, фото- та відеозйомка.

Наукова новизна роботи. Вперше встановлено сучасний видовий склад хрзідід Східної України: з 111 виявлених видів 81 вперше наведено для регіону, 18 видів – для України, 7 видів – для Східної Європи. Також вперше для України та Східної Європи наведено 2 види з Криму – *Chrysis ambigua* Radoszkowski, 1891 та *C. valesiana* Frey-Gessner, 1887 (Martynova, Fateryga, 2015). Вперше складено таблиці для визначення триб, родів та видів ос-блискіток Східної України. Вперше для хрзідід виявлено відмінності в ультраструктурі покривів, що мають структурне забарвлення, та покривів, що його позбавлені. Вперше класифіковано мікроскульптуру покривів хрзідід: виділено 14 основних різновидів мікроскульптури в межах п'яти її типів. Вперше описано личинок останнього віку п'яти видів (*C. ambigua*, *Hedychridium monochroum* Buysson, 1888, *Chrysis sexdentata* Christ, 1791, *C. taczanovskii* Radoszkowski, 1876 та *Stilbum cyanurum* (Forster, 1771)), а також уточнено морфологічні особливості личинок

ще чотирьох видів. Вперше описано особливості будови лялечок шести видів ос-блискіток: *Chrysellampus sculpticollis* (Abeille, 1878), *Chrysura dichroa* Dahlbom, 1854, *Chrysis graelsii* Guèrin, 1842, *C. sexdentata*, *C. ambigua* та *C. taczanovskii*. Вперше показано, що лялечки хризідид не повністю повторюють морфологію імаго та мають специфічні структури, що характерні лише для цієї стадії. Вперше детально описано етапи набуття лялечками забарвлення: встановлено, що у них поступово забарвлюються не лише окремі частини тіла, але й окремі склерити в певній послідовності. Вперше описано кокони 19 видів хризідид, показано функціональне значення ряду специфічних структур коконів, а також вперше показано відмінності в будові, та можливість ідентифікації коконів близьких видів. Вперше запропоновано класифікацію коконів ос-блискіток в цілому. Вперше охарактеризовано спектр хазяїв хризідид Східної України. Встановлено 22 нових хазяїно-паразитних зв'язки для 20 видів ос-блискіток (для двох видів відомості про хазяїв наведено вперше). Описано нову стратегію розвитку личинок хризідид – рептопаразитизм. Вивчено фенологію хризідид у досліджуваному регіоні. Вперше продемонстровано мікростаціональну приуроченість імаго хризідид. Проаналізовано господарське значення хризідид.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані результати можуть бути використані для ідентифікації ос-блискіток Східної України. Дані з видового складу, хазяїно-паразитних відносин та стратегій розвитку личинок можуть бути використані при аналізі екологічних особливостей видів у різних частинах ареалів, при створенні карт ареалів видів, обґрунтуванні необхідності створення або розширення природно-заповідних об'єктів тощо. Отримані дані з особливостей будови різних стадій розвитку можуть бути використані при складанні ключів для визначення, вивченні морфологічної мінливості видів та для уточнення філогенетичних зв'язків таксонів різного рангу у межах родини.

Отримані дані можуть бути використані при підготовці курсів “Місцева фауна”, “Зоогеографія”, “Зоологія безхребетних” і “Загальна ентомологія” на біологічних факультетах ВНЗ України.

Отримані результати були використані в регіональних програмах охорони комах: два види ос-блискіток було внесено до Червоної книги Харківської області, а сім видів – до списку тварин, що охороняються у Донецькій області (список затверджено Міністерством екології та природних ресурсів України наказом № 467 від 17 вересня 2012 року).

Особистий внесок здобувача. Робота є результатом 10-річних досліджень дисертанта. Більша частина фауністичного матеріалу та весь вивідний матеріал зі Східної України зібрані дисертантом у період з 2006 по 2015 рік. Визначення матеріалу, виготовлення препаратів, розрахунки і аналіз результатів досліджень проведені автором самостійно. Частина досліджень, присвячена вивченню видового складу хризідид Східної України, виконана у співавторстві з к.б.н. В.В. Мартиновим (Брустило, Мартынов, 2008a, 2008b, 2009), за участі дисертанта 70%. У цих роботах дисертантом здійснені збір частини матеріалу, його обробка та аналіз. Роботи, присвячені вивченню видового складу та хазяїно-паразитних зв'язків ос-блискіток Криму, виконані у співавторстві з к.б.н. О.В. Фатерігою, М.А. Кобецькою та д.б.н. С.П. Івановим (Брустило *и др.*, 2009;

Martynova, Fateryga, 2014, 2015; Мартынова, Фатерыга, 2015). У цих роботах дисертантом здійснені обробка усього або частини матеріалу та його аналіз.

Апробація роботи. Основні положення дисертації висвітлено на III та IV Всеукраїнських студентських наукових конференціях “Сучасні проблеми природничих наук” (Ніжин, Україна, 2008, 2009), VII Міжнародній науковій конференції “Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів” (Донецьк, Україна, 2008), X Міжнародній науково-практичній екологічній конференції “Живі об’єкти в умовах антропогенного пресу” (Белгород, Російська Федерація, 2008), XI Міжнародній науково-практичній екологічній конференції “Видові популяції та угруповання в антропогенно трансформованих ландшафтах” (Белгород, Російська Федерація, 2010), III Міжнародній науковій конференції студентів, аспірантів і молодих вчених “Фундаментальні та прикладні дослідження в біології” (Донецьк, Україна, 2014) та IX Львівській ентомологічній школі (Нирків, Україна, 2016).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 14 робіт, із них 5 – статті у фахових виданнях, в тому числі 2 у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз, 3 – розділи у монографіях, 6 – тези конференцій.

Структура і обсяг дисертації. Робота складається зі вступу, 7 розділів, висновків, списку літератури та 5 додатків. Дисертація викладена на 349 сторінках, з них 165 сторінок – основний текст. Робота містить 10 таблиць і 53 рисунки у основній частині та 49 рисунків у додатках. Список літератури налічує 254 джерела (з них 200 – латиницею). Додатки містять перелік пунктів збору матеріалу, описи личинок 12 видів хризідид, детальні описи коконів 24 видів хризідид, таблиці для визначення триб, родів та видів ос-блискіток Східної України та анотований список видів, виявлених у досліджуваному регіоні.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ІСТОРІЯ ВИВЧЕННЯ ХРИЗІДІД СХІДНОЇ УКРАЇНИ

Перші види ос-блискіток були описані К. Ліннеєм у другій половині XVIII сторіччя (Linnaeus, 1758, 1761, 1767). Значний внесок у вивчення родини було зроблено А. Дальбомом (Dahlbom, 1945, 1954), А. Мочаром (Mocsáry, 1889), Р. дю Бюссоном (Buysson, 1891), В. Лінзенмайером (Linsenmaier, 1959, 1968, 1969, 1982, 1997, 1999), К. Кромбейном (Krombein, 1958, 1967, 1983) та Л. Кімсі і Р. Бохартом (Kimsey, Bohart, 1991). Найбільш інтенсивно родину вивчали на території Європи, проте нерівномірно: значну кількість робіт присвячено вивченню окремих країн та регіонів Середньої, Південної та Північної Європи (Balthasar, 1954; Никольская, 1987; Morgan, 1984; Kunz, 1994; Mingo, 1994; Rosa, 2006; Paukkunen *et al.*, 2014, 2015); Східна Європа до теперішнього часу залишається мало вивченою. Територія України також вивчена фрагментарно. У межах країни лише на території Південно-Західного Причорномор’я проводились детальні дослідження (Килимник, 1993), для ряду інших регіонів Центральної та Західної України опубліковано фауністичні списки (Radoszkowski, 1866; Wierzejski, 1868; Бируля, 1917; Noskiewicz, 1922;

Дроздовская и др., 2005; Дроздовская, 2006; Дроздовская, Горобчишин, 2007; Проценко, Дроздовская, 2011).

Вивченню ос-блискіток Східної України присвячено три роботи, що датуються кінцем XIX століття (Іванов, 1872; Ярошевский, 1881, 1887). Всі вони містили дані про знахідки хризідид в межах сучасної Харківської області: 6 видів було наведено П.В. Івановим (1872) та ще 24 види було вказано згодом В.О. Ярошевським (1881, 1887). З того часу і до початку наших досліджень на території Східної України хризідиди не вивчалися.

ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНИНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

Регіон дослідження – Східна Україна – охоплює території Донецької, Луганської та Харківської адміністративних областей України, та за площею складає близько 85 000 км². Більша частина Східної України розташована в межах степової зони, незначна її північна частина – в межах лісостепової зони (Маринич, Шищенко, 2005). Практично всю територію регіону досліджень займають височинні області, Донецька та Приазовська височини, відроги Середньоруської височини, і лише на його півдні та заході розташовані низовини.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Матеріалом для даної роботи послужили збори ос-блискіток, що були проведені автором у період з 2006 по 2015 рік, крім того було опрацьовано фондові колекції Донецького національного університету (м. Донецьк), Музею природи ХНУ ім. В.Н. Каразіна (м. Харків), Державного природознавчого музею НАН України (м. Львів), Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України (м. Київ), Харківського відділення Українського ентомологічного товариства, а також колекційні збори колег-ентомологів. Також при підготовці роботи використано порівняльний матеріал, що був зібраний особисто дисертантом та колегами у різних областях України (Київській, Чернігівській, Запорізькій, Вінницькій, Тернопільській, Львівській, Івано-Франківській та інших). Також нами було опрацьовано матеріали В.О. Ярошевського (відображені в публікаціях 1881 та 1887 рр.), що збереглися у фондах Музею природи Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна (м. Харків).

Загалом, за період досліджень було опрацьовано понад 7000 екземплярів хризідид, із них близько 5000 – з території Східної України зі 146 локалітетів.

При вивченні преімагінальних стадій було досліджено 225 коконів, 8 личинок, 16 личинкових шкірок та 7 лялечок ос-блискіток.

Збір матеріалу проводили з використанням різноманітних методик: косіння ентомологічним сачком; збір за допомогою сачка окремих імаго з рослинності, що квітне, з яскраво освітленого листя та деревини; збір в місцях гніздування можливих хазяїв; збір імаго за допомогою пастки Малеза та чашок Меріке; для дослідження хазяїно-паразитних зв'язків хризідид проводили збір гнізд їх можливих хазяїв (евменін, пелопеїв, осмії, халікодом та інших поодиноких ос та

бджіл) та встановлювали штучні гнізда-пастки. За період дослідження було встановлено 178 гнізд-пасток, котрі загалом містили 11792 гніздові порожнини.

Для детальних морфологічних досліджень виготовляли постійні та тимчасові препарати ротових апаратів та дихалець личинок, прихованих сегментів метасоми та ротових органів імаго хризідид.

Визначення імаго проводилося за зовнішніми ознаками та, за необхідності, за особливостями будови прихованих сегментів та геніталій. Правильність визначення низки видів було перевірено Паоло Роса (Італія), Вернером Аренсом (Німеччина), Віллу Сооном (Естонія) та О.М. Килимником (Україна).

ОГЛЯД МОРФОЛОГІЇ ХРИЗІДІД

Морфологія імаго. В підрозділі коротко описано особливості будови голови, вусиків, мезосоми, ніг, крил та метасоми хризідид.

Завдяки використанню сканувальної електронної мікроскопії виявлено відмінності в будові покривів, що мають структурне забарвлення і покривів, позбавлених нього (рис. 1).

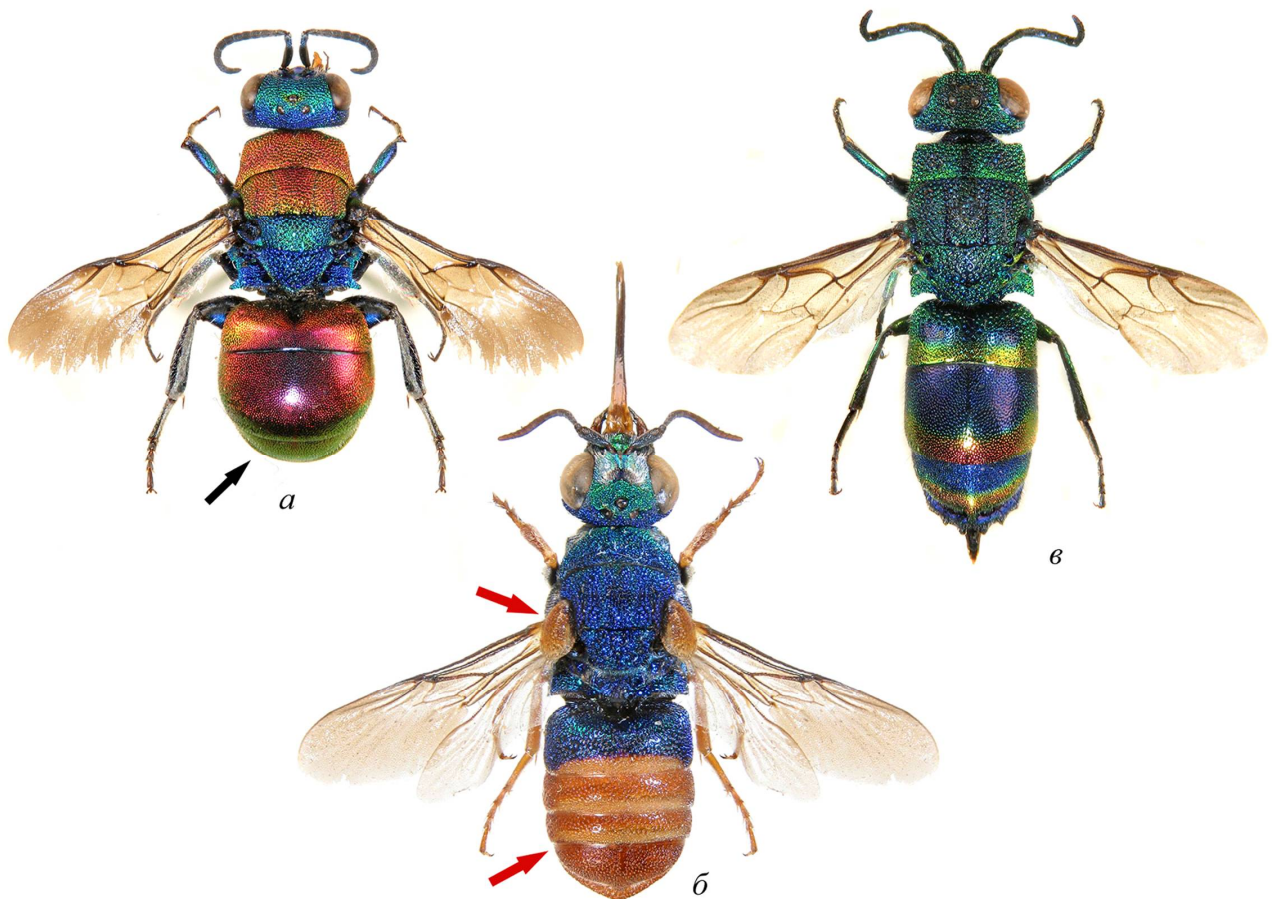


Рис. 1. Зовнішній вигляд та забарвлення ос-блискіток Східної України: а – *Hedychrum nobile* (Scopoli, 1763), б – *Parnopes grandior* (Pallas, 1771), в – *Chrysis zetterstedti* Dahlbom, 1845. Чорна стрілка вказує на металеві покриви, червоні – на неметалеві (фото оригінальні).

З'ясовано, що кутикула металево забарвленої метасоми *Pseudomalus auratus* (Linnaeus, 1758) та неметалевої метасоми *Hedychridium valesiense* Linsenmaier, 1959 побудовані за подібним планом, проте відрізняються за структурою епікутикули (рис. 2). У першого виду епікутикула більш тонка (0,28 мкм) та однорідна, у другого – майже в три рази товстіша (біля 1 мкм) та складається з окремих шарів. Напевно, саме ця шаруватість зумовлює інтерференцію хвиль видимого спектру, що призводить до формування структурного забарвлення покривів ос-блискіток (Seago *et al.*, 2008).

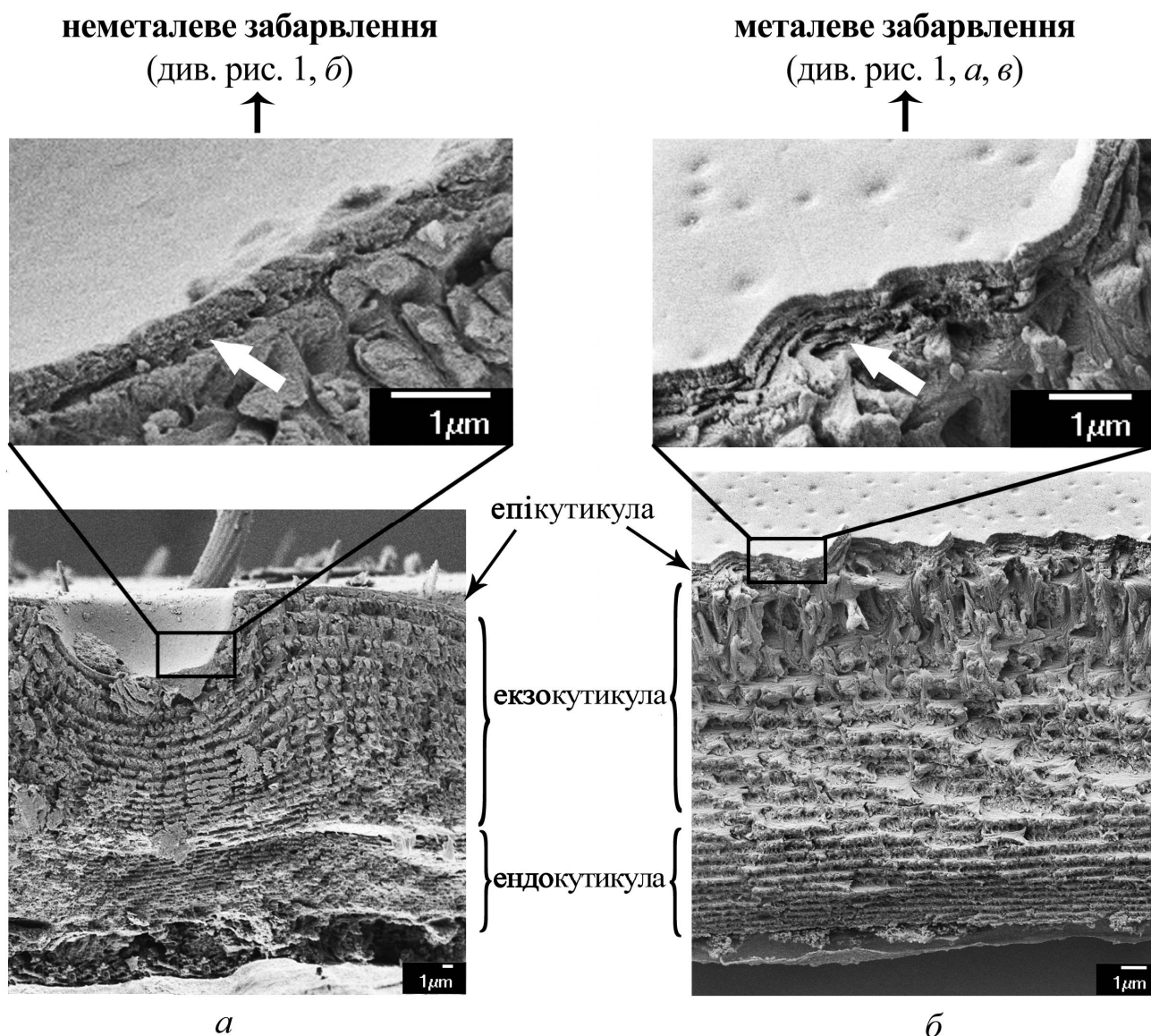


Рис. 2. Відмінності в ультраструктурі кутикули метасоми *Hedychridium valesiense* Linsenmaier, 1959, що має неметалеве забарвлення (а) та кутикули *Pseudomalus auratus* (Linnaeus, 1758), що металево забарвлена (б) (сканувальна електронна мікроскопія, показано поперечні сколи покривів, фото оригінальні).

Нами вперше розроблено класифікацію мікроскульптури покривів хрзідід. Виділено 5 типів мікроскульптури: лінійчасту, зморшкувату, пустульозну, шкірясту та ямчасту; а в межах них – 14 основних різновидів: гольчасто-покреслену, пустульозну, лінійчасту, шкірясту, ложбинчасту, складчасту, дрібнозморшкувату, зморшкувату, дрібношкірясту, дрібноямчасту, подвійно-

ямчасту, потрійно-ямчасту, складчасто-ямчасту та сітчасту. Для кожного з різновидів мікроскульптурних утворень запропоновано ознаки, за якими кожен з них може бути ідентифікований.

Окрім зазначених основних різновидів, описано та проілюстровано складні та комбіновані типи мікроскульптури ос-блискіток. Показано, що ямки, які зустрічаються на покриттях імаго, характеризуються значним морфологічним різноманіттям а в їх представленості у різних таксономічних груп хризідид спостерігаються певні закономірності.

Детально описано та проілюстровано ротові органи хризідид фауни Східної України та охарактеризовано особливості їх будови у представників різних родів, триб та підродин. Вперше детально описано особливості будови гіпофаринксу ос-блискіток. Виявлено, що у всіх вивчених представників галеа нижньої щелепи розділена на дві частини.

Загалом, усі вивчені представники мали подібні за будовою ротові органи. Лише ос-блискітки роду *Parnopes* відрізняються значною видозміною верхньої губи, нижньої губи та галеї максил, а також редукцією кількості члеників максиллярного та лабіального мацьків.

Вперше детально описано будову прихованих сегментів метасом самців та самок ос-блискіток. Встановлено, що тергіти самців та самок подібні за будовою, проте значно відрізняються за формою. Особливі риси будови прихованих сегментів описано на прикладі представників родів *Stilbum* та *Cleptes*. Також обговорено особливості будови генітальних апаратів самців та самок ос-блискіток.

Морфологія яйця. Яйця ос-блискіток зазвичай видовжені, циліндричні, але можуть бути округлими або еліпсоподібними. Їх довжина коливається від 0,2 до 2,5 мм (Parker, 1936; Carl, 1976; Carrillo, Caltagirone, 1970; Ouayogode, 1979; ориг). У хризідид триби Elampini підродини Chrysidinae яйця завжди дрібні (не більше 1,0 мм в довжину), а яєчники складаються з великої кількості яйцевих трубочок (20–50 кожен). У всіх інших хризідид яйця доволі великі – завдовжки від 1,0 мм, а кожен з яєчників налічує не більше ніж 10 яйцевих трубочок.

Морфологія личинки. В підрозділі коротко обговорені особливості будови личинок молодших віків ос-блискіток.

Завдяки оригінальним даним доповнено та систематизовано відомості щодо морфології личинок останнього віку хризідид, зокрема на основі вивчення личинок та личинкових шкірок 9 видів з 5 родів: *Chrysellampus sculpticollis*, *Hedychridium monochroum*, *Chrysis sexdentata*, *C. ambigua*, *C. taczanovskii*, *C. pseudobrevitarsis* Linsenmaier, 1951, *C. longula* Abeille, 1879, *Stilbum calens* (Fabricius, 1781) та *Chrysidea pumila* (Klug, 1845) (рис. 3).

Показано, що тіло личинки останнього віку складається з зазвичай невеликої головної капсули та 13 сегментів (рис. 3, а, б). Личинки цього віку у різних видів відрізняються за формою тіла в цілому, формою дорзальних частин сегментів (рис. 3, в), розмірами плевральних долей та деталями будови головної капсули: наявністю чи відсутністю на лобі темних кілець навколо антен, темних смужок, округлих ямок та серединної лінії, формою та розмірами антен, конфігурацією та ступенем склеротизації вінцевого та кліпео-лабрального швів, а також паріетальних смуг, за формою та скульптурою наличника, верхньої губи,

максил, розмірами, розташуванням та кількістю лабіальних і максилярних сенсил, а також за формою отвору слинної залози.

Встановлено, що особливості будови мандибул мають таксономічне значення: в межах триби Chrysidini у представників родів *Chrysis* та *Stilbum* вершина мандибул личинок останнього віку несе три зубці, а у представників родів *Chrysidea* та *Trichrysis* вона має окрім цих трьох зубців ще два зубовидні випини; у хризідід з групи видів *ignita* роду *Chrysis*, а також у *Stilbum calens* мандибули мають добре розвинений передньо-латеральний горбок. Показано, що дихальця личинок останнього віку хризідід характеризуються голим атріумом, потовщеною перитремою та довгим трахеальним стовбуром, проте відрізняються за розмірами та деталями будови у всіх вивчених нами видів (рис. 3, е).

Також, завдяки спостереженням за живими личинками *Chrysis taczanovskii*, *C. sexdentata* та *C. ambigua*, описано етапи їх перетворення на лялечок.

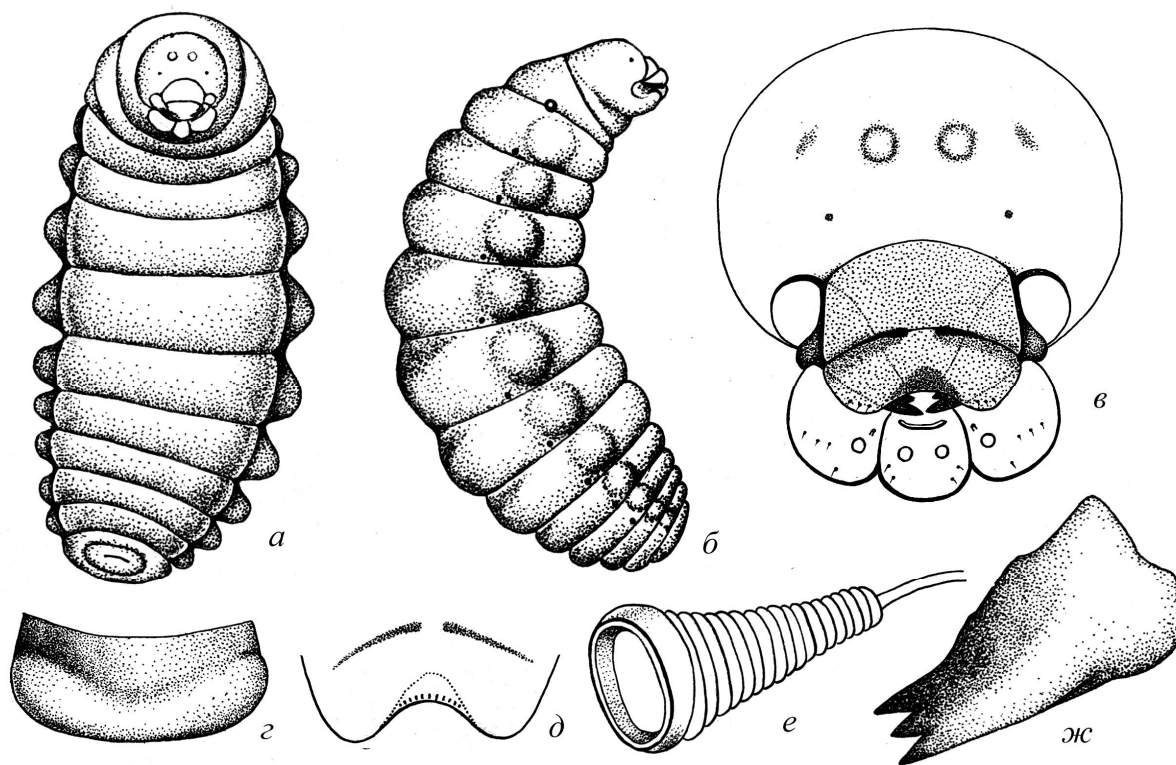


Рис. 3. Личинка останнього віку *Chrysis ambigua* Radoszkowski, 1891: а – зовнішній вигляд личинки спереду, б – те саме, збоку, в – головна капсула, г – дорзальна частина сегмента тіла, д – верхня губа, е – дихальце, ж – мандибула (рисунки оригінальні).

Морфологія лялечки. Лялечки ос-блискіток ніколи раніше не описувались. Завдяки вивченню шести видів – *Chrysellampus sculpticollis*, *Chrysuria dichroa*, *Chrysis graelsii*, *C. sexdentata*, *C. ambigua* та *C. taczanovskii* – нами вперше показано, що лялечки ос-блискіток не повністю повторюють морфологію імаго: вони мають специфічні структури – горбки, ямки та кілі, які відсутні у дорослих особин (рис. 4).

Встановлено, що в процесі перетворення на імаго лялечки набувають забарвлення у певній послідовності (очі та очка → мезосома та тергіти

метасоми → ноги та вусики → стерніти метасоми) та показано, що навіть близькі види відрізняються за порядком забарвлення окремих склеритів мезосоми та метасоми.

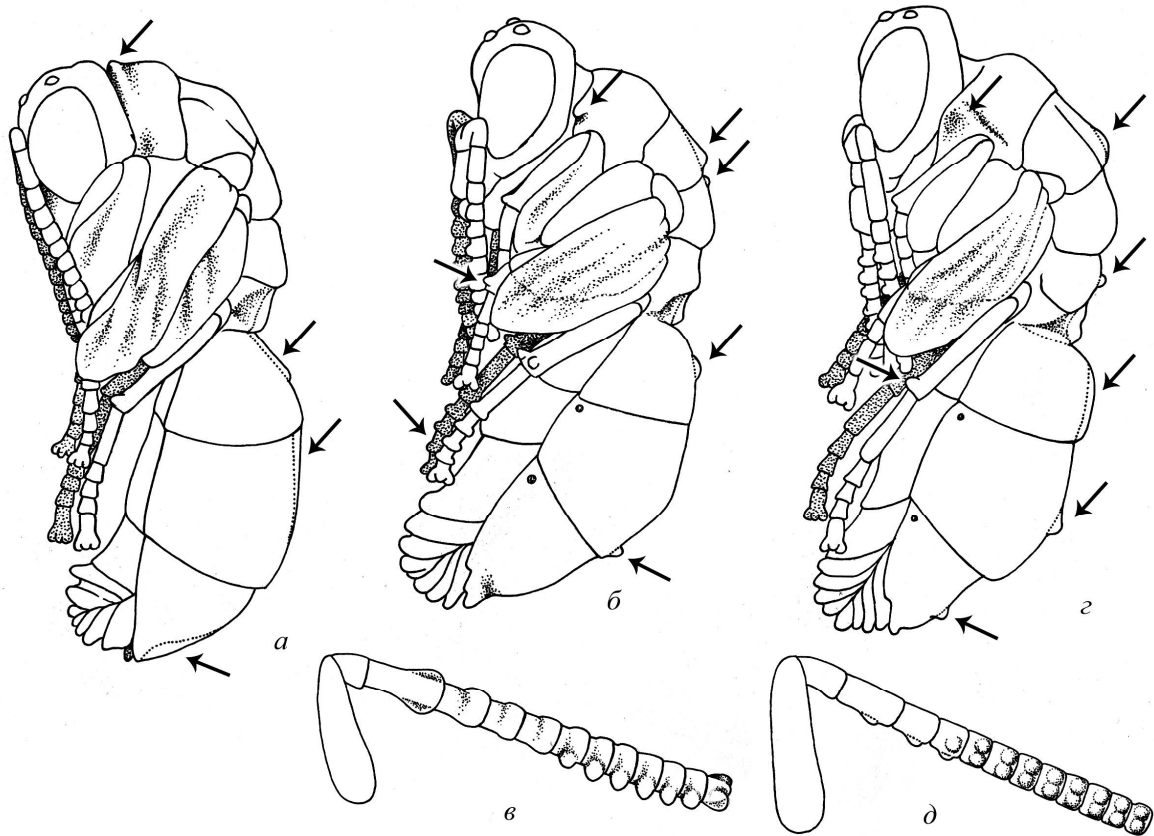


Рис. 4. Особливості будови лялечок ос-блискіток (стрілки вказують на горбки та кілі, що не зустрічаються у імаго): *a* – *Chrysellampus sculpticollis* (Abeille, 1878), лялечка збоку, *б* та *в* – *Chrysis sexdentata* Christ, 1791, лялечка збоку та лівий вусик, *г* та *д* – *C. ambigua* Radoszkowski, 1891, те саме (рисунок оригінальні).

ФАУНІСТИЧНИЙ ОГЛЯД ХРІЗІДІД СХІДНОЇ УКРАЇНИ

Видовий склад хризідів Східної України. Завдяки опрацюванню власних зборів та низки колекцій, а також з урахуванням нечисленних опублікованих даних інших авторів, складено анотований список хризідів Східної України (Додаток Д). Таким чином, встановлено, що у фауні досліджуваного регіону налічується 111 видів хризідів з 17 родів (табл. 1). З них 81 вид вперше наведено для Східної України, 18 видів – для України в цілому, а 7 видів – для Східної Європи. Також вперше для України та Східної Європи наведено 2 види з Криму – *Chrysis ambigua* та *C. valesiana* (Martynova, Fateryga, 2015).

В результаті обробки матеріалу з регіону досліджень, а також з інших регіонів України, складено таблицю для визначення триб, родів та видів хризідів Східної України (Додаток Г). В неї, окрім 111 зареєстрованих видів, включено ще 28 видів, що можуть бути виявлені в регіоні в подальшому. Таблиці для визначення містять 272 рисунка, з яких 92 є оригінальними.

Видовий склад хризідид Східної України

- Родина CHRYSIDIDAE**
- Підродина Cleptinae**
- Рід *Cleptes* Latreille, 1802
1. *C. ignitus* (F., 1787)
 2. – *C. orientalis* Dhlb., 1854
 - 3.* *C. nitidulus* (F., 1793)
 4. *C. semiauratus* (L., 1761)
 - 5.* ** *** *C. striatipleuris* Rosa, Forshage, Paukkunen, Soon, 2015
- Підродина Chrysidinae**
- Триба Elampini**
- Рід *Pseudomalus* Ashmead, 1902
6. *P. auratus* (L., 1758)
 7. * *P. pusillus* (F., 1804)
 8. *P. violaceus* (Scop., 1763)
- Рід *Omalus* Panzer, 1801
9. *O. aeneus* (F., 1787)
 10. * *O. biacinctus* (Buys., 1893)
- Рід *Philoctetes* Abeille, 1879
11. * *P. bidentulus* (Lep., 1806)
 12. * *P. bogdanovii* (Rad., 1877)
- Рід *Elampus* Spinola, 1806
13. * ** *** *E. foveatus* (Mocs., 1914)
 14. * *E. albipennis* (Mocs., 1889)
 15. * *E. constrictus* (Först., 1853)
 16. * *E. pyrosomus* (Först., 1853)
 17. * *E. sanzii* Gogorsa, 1887
 18. * *E. spina* (Lep., 1806)
 19. — *E. panzeri* (F., 1804)
- Рід *Holopyga* Dahlbom, 1845
20. *H. fervida* (F., 1781)
 21. *H. fastousa generosa* (Först., 1853)
 22. * *H. chrysonota* (Först., 1853)
 23. *H. ignicollis* Dhlb., 1845
 24. * *H. jurinei* Chev., 1862
 25. * *H. inflammata* (Först., 1853)
 26. * ** *** *H. vigoidea* Arens, 2004
- Рід *Hedychrum* Latreille, 1802
27. * *H. rutilans* Dhlb., 1854
 28. * *H. gerstaeckeri* Chev., 1869
 29. *H. nobile* (Scop., 1763)
 30. * *H. longicolle* Ab., 1877
 31. * *H. niemelai* Lins., 1959
- Рід *Hedychridium* Abeille, 1878
32. * *H. ardens* (Coq., 1801)
 33. * *H. iucundum* Mocs., 1889
 34. *H. coriaceum* (Dhlb., 1854)
 35. * ** *H. krajniki* Balth., 1946
 36. * *H. femoratum* (Dhlb., 1954)
 37. * *H. monochroum* Buys., 1888
 38. * *H. flavipes* (Evers., 1857)
 39. * *H. aheneum* (Dhlb., 1854)
 40. * *H. zelleri* (Dahlbom, 1845)
група видів *roseum-sculpturatum*
 41. *H. roseum* (Rossi, 1790)
 42. * ** *H. chloropygum* Buys., 1888
 43. * ** *H. valesiense* Lins., 1959
 44. * ** * *H. insulare* Balth., 1952
Рід *Pseudospinolia* Lins., 1951
 45. * *P. neglecta* (Shuck., 1836)
 46. – *P. humboldti* (Dhlb., 1845)
Рід *Euchroeus* Latreille, 1809
 47. *E. purpuratus* (F., 1787)
- Триба Chrysidini**
- Рід *Chrysura* Dahlbom, 1845
48. * *C. laevigata* (Ab., 1879)
 49. *C. radians* (Harris, 1776)
 50. *C. dichroa* (Dhlb., 1854)
 51. * *C. trimaculata* (Först., 1853)
 52. * *C. refulgens* (Spin., 1806)
- Рід *Pentachrysis* Licht., 1876
53. * *P. amoena* Eversm., 1857
- Рід *Chrysis* Linnaeus, 1761
- група видів *phryne*
54. * *C. phryne* Ab., 1878
група видів *gracillima*
 55. * *C. gracillima* Först., 1853
група видів *millenaris*
 56. * *C. millenaris* Mocs., 1897
група видів *subsiniata*
 57. * *C. subsiniata* Marq., 1879
група видів *pulchella*
 58. * *C. pulchella* Spin., 1808
група видів *succincta*
 59. * ** *C. albanica* Traut., 1927
 60. * *C. bicolor* Lep., 1806
 61. * *C. frivaldszkyi* Mocs., 1882
 62. * *C. grohmanni* Dhlb., 1854
 63. * *C. gribodoi* Ab., 1877
 64. * *C. germari* Wesm., 1839
 65. * *C. illigeri* Wesm., 1839
 66. * ** * *C. kolazyi* Mocs., 1889
 67. *C. succincta* Linnaeus, 1767
група видів *leachii*
 68. * ** *C. auriceps* Mader, 1936
 69. * *C. lanceolata* Lins., 1959
 70. * *C. leachii* Shuck., 1837
група видів *aestiva*
 71. * *C. interjecta* Buys., 1895
група видів *scutellaris*
 72. * *C. scutellaris* F., 1794
група видів *splendidula*
 73. * *C. insperata* Chev., 1870
 74. *C. rutilans* Oliv., 1790
 75. *C. splendidula* Rossi, 1790
група видів *viridula*
 76. * * *C. cingulicornis* Först., 1853
 77. * *C. pyrhhina* Dhlb., 1845
 78. – *C. viridula* Linnaeus, 1761
група видів *coeruliventris*
 79. * *C. coeruliventris* Ab., 1878
група видів *graelsii*
 80. * *C. graelsii* Guèrin, 1842
група видів *comparata*
 81. * ** *C. chrysostigma* Mocs., 1889
 82. * *C. chrysoprasina* Först., 1853
 83. *C. comparata* Lep., 1806
 84. *C. analis* Spin., 1808
 85. * *C. marginata* Mocs., 1889
група видів *ignita*
 86. * *C. angustula* Schenck, 1856
 87. * ** *C. brevitarsis* Thoms., 1870
 88. * ** * *C. clarinicollis* Lins., 1951
 89. * *C. comta* Förster, 1853
 90. *C. fulgida* L., 1761
 91. *C. ignita* L., 1758
 92. * *C. impressa* Schenck, 1856
 93. *C. indigotea* Duf.-Per., 1840
 94. * *C. leptomandibularis* Niehuis, 2000
 95. * *C. mediata* Lins., 1951
 96. * *C. pseudobrevitarsis* Lins., 1951
 97. * *C. ruddii* Shuck., 1837
 98. * * *C. schencki* Lins., 1968
 99. * *C. subcoriacea* Lins., 1959
 100. * ** *C. terminata* Dhlb., 1954
група видів *smaragdula*
 101. *C. zetterstedti* Dhlb., 1845
 102. * *C. sexdentata* Christ, 1791
група видів *inaequalis*
 103. *C. inaequalis* Dhlb., 1845 *
група видів *cerastes*
 104. * *C. cerastes* Ab., 1877
група видів *taczanovskii*
 105. * *C. taczanovskii* Rad., 1876
- Рід *Trichrysis* Licht., 1876
106. *T. cyanea* (L., 1758)
- Рід *Chrysidea* Bischoff, 1913
107. * *C. pumila* (Klug, 1845)
 108. * ** * *C. disclosa* (Lins., 1959)
- Рід *Stilbum* Spinola, 1806
109. * *S. calens* (F., 1781)
 110. *S. cyanurum* (Forst., 1771)
- Триба Parnopini**
- Рід *Parnopes* Latreille, 1796
111. *P. grandior* (Pallas, 1771)

Умовні позначення: – види, відомі лише за літературними даними; * види, що вперше наводяться для території Східної України; ** види, що вперше наводяться для території України; *** види, що вперше наводяться для території Східної Європи.

Таксономічна структура. До складу фауни Східної України входить 111 видів ос-блискіток, що складає 23% від кількості видів у фауні Європи (Linsenmaier, 1959, 1968, 1987; Rosa, Soon, 2013; Paukkunen *et al.*, 2014, 2015; Mitroiu *et al.*, 2015). У регіональній фауні представлено 17 з 20 родів хризідід, що наведені для Європи (окрім родів *Praestochrysis* Linsenmaier, 1959, *Spintharina* Semenov, 1892 та *Spinolia* Dahlbom, 1854) (Rosa, Soon, 2013). За видовим багатством хризідіди у Східній Україні значно поступаються фауні Європи, проте таксономічна структура родини у досліджуваному регіоні подібна до такої у фауні Європи. Так, у Східній Україні, як і в усій Палеарктиці, родина Chrysididae представлена лише двома підродинами – Cleptinae та Chrysidinae. Підродина Cleptinae у світовій фауні налічує лише два роди, один з яких – *Cleptes* – включає у Східній Україні 5 видів, а в Європі – 26 видів (Kimsey, Bohart, 1991; Rosa, Soon, 2013). Всі інші хризідіди фауни досліджуваної території та Європи належать до підродина Chrysidinae.

Найбагатшим за кількістю видів у фауні Східної України та Європи є рід *Chrysis* L. – найчисельніший рід родини, що нараховує біля 600 видів у світовій фауні (Kimsey, Bohart, 1991). На його долю припадає майже половина (47%) видів хризідід, виявлених у Східній Україні (табл. 1). Другим за кількістю видів є рід *Hedychridium*: його доля в досліджуваному регіоні складає 12%, а у Європі – 18% (Rosa, Soon, 2013). Роди *Holopyga*, *Hedychrum*, *Chrysura*, *Elampus* у Східній Україні представлено невеликою кількістю видів (налічують від 4,5% до 6,3% видів). Доля роду *Chrysura* у фауні регіону вдвічі менша від долі у фауні Європи, а доля роду *Elampus*, навпаки, вдвічі більша (Móczár, 1964; Rosa, Soon, 2013). Роди *Omalus*, *Pseudomalus*, *Philoctetes*, *Pseudospinolia* представлено у Східній Україні двома–трьома видами, чотири роди (*Parnopes*, *Trichrysis*, *Pentachrysis*, *Euchroeus*) налічують лише по одному виду.

БІОНОМІЯ ХРИЗІДІД СХІДНОЇ УКРАЇНИ

Питання термінології. Стисло обговорено особливості вжитку термінів “паразит”, “паразитоїд”, “хазяїно-паразитні зв'язки” та ін.

Коло хазяїв хризідід. Підрозділ налічує три пункти. У першому з них подано загальний аналіз літературних даних про хазяїв ос-блискіток світової фауни. Зазначено, що до теперішнього часу біономія цих ос залишається мало вивченою, а ціла низка опублікованих даних потребує перевірки.

У другому пункті охарактеризовано коло хазяїв ос-блискіток Східної України.

Завдяки проведеним дослідженням встановлено 22 нових хазяїно-паразитних зв'язки для 20 видів, а ще 13 зв'язків – достовірно підтверджено. Для двох видів – *Chrysis ambigua* (з Криму) та *Chrysura laevigata* (зі Східної України) – дані про хазяїв отримано вперше. Встановлено, що відомості про хазяїв наведено для 83 з 111 видів хризідід фауни Східної України: для 18 видів – отримані нами дані підтвердили або доповнили раніше опубліковані, для *Chrysura laevigata* – нами вперше наведено хазяїв, а для 63 видів відомості про хазяїно-паразитні зв'язки було опубліковано раніше. Для кожного з цих 83 видів всі відомі хазяї наведені у анотованому списку (Додаток Д).

Вперше охарактеризовано спектр хазяїв хризідид фауни Східної України (рис. 5). Встановлено, що всі оси-блискітки регіону паразитують на перетинчастокрилих: 2 види розвиваються за рахунок пильщиків родини Tenthredinidae; в коло хазяїв 47 видів входять лише оси (Crabronidae є хазяями для 23 видів, Crabronidae та Vespidae: Eumeninae для 4 видів, Vespidae: Eumeninae для 14 видів, Sphecidae та Crabronidae для 1 виду, Crabronidae, Pompilidae та Vespidae: Eumeninae для 1 виду; Sphecidae та Vespidae: Eumeninae для 1 виду); 15 видів розвиваються виключно за рахунок бджіл (Megachilidae є хазяями для 14 видів, Megachilidae та Halictidae для 1 виду); коло хазяїв 19 видів охоплює бджіл та ос одночасно (Crabronidae та Megachilidae для 4 видів, Vespidae: Eumeninae та Megachilidae для 4 видів, Sphecidae, Vespidae: Eumeninae та Megachilidae для 2 видів, Crabronidae, Vespidae: Eumeninae та Megachilidae для 6 видів, Crabronidae, Vespidae: Eumeninae та Halictidae для 1 виду, Crabronidae, Halictidae та Megachilidae для 2 видів).

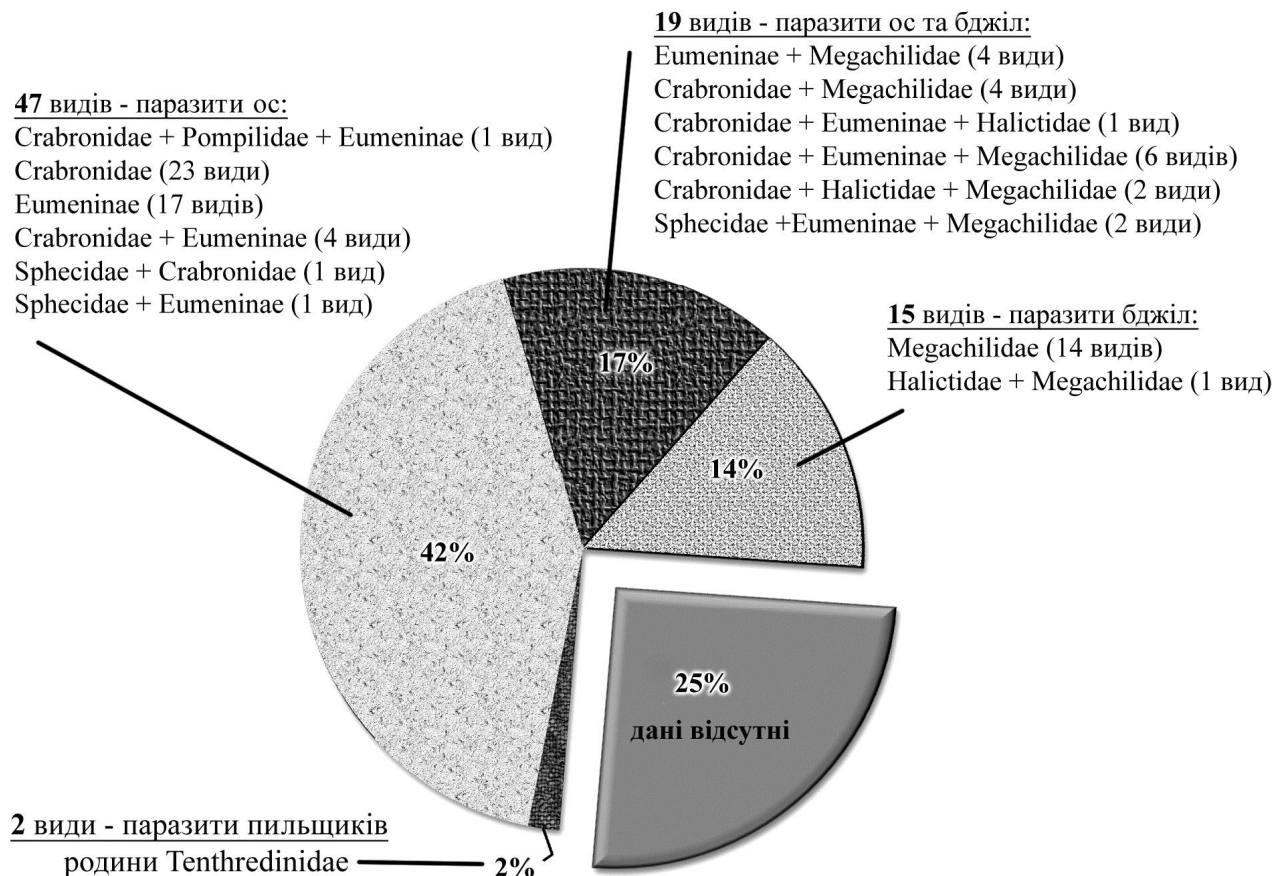


Рис. 5. Спектр хазяїв ос-блискіток Східної України.

Таким чином, кола хазяїв 53 видів ос-блискіток Східної України обмежується перетинчастокрилими, що належать до триб чи підродин однієї родини. Списки хазяїв 27 видів включають перетинчастокрилих з різних родин (нерідко бджіл та ос одночасно).

У третьому пункті підрозділу вперше окреслено кола хазяїв для більшості родів хризідид, що виявлені у фауні Східної України, а у випадку чисельного роду *Chrysis* – для груп видів. Наведені відомості являють собою результати критичного аналізу всіх опублікованих даних з хазяїно-паразитних зв'язків

хризідид світової фауни для родів та груп видів, що зареєстровані у Східній Україні. Також обговорено риси спеціалізації ос-блискіток до хазяїв. Встановлено, що для представників багатьох родів характерна “змішана” форма спеціалізації – вони паразитують на хазяях, близьких не тільки у таксономічному, але й у екологічному відношенні, зокрема на тих, що запасують подібну провізію, будують схожі гнізда, обирають для гніздування подібні місця або є подібними за фенологією.

Індивідуальний розвиток та життєвий цикл. В підрозділі обговорено особливості копуляції, проникнення в гнізда хазяїв, відкладання яєць та розвитку личинок ос-блискіток. Також наведено дані щодо зимівлі, фенології, вольтинності та трофічних зв’язків цих ос.

Відомо, що палеарктичні ос-блискітки є ектопаразитами (на відміну від неотропічних та орієнтальних *Amiseginae* та *Loboscelidiinae*, що розвиваються всередині яєць паличників) (Krombein, 1983; Kimsey, Bohart, 1991). Переважна більшість хризідид Східної України відкладає яйця безпосередньо в комірки (гнізда) та кокони своїх хазяїв, проте відомо, що деякі види триби *Elampini* відкладають яйця у вільноживучу провізію хазяїв (попелиць та клопів) (Carrillo, Caltagirone, 1970; Veenendaal, 2012; Winterhagen, 2015).

За стратегіями розвитку личинок серед ос-блискіток раніше розрізняли інквілінів, мета- та ортопаразитів (Мальшев, 1966; Krombein, 1983; Danks, 1970; Ouaouogode, 1979). Окрім цих трьох стратегій, нами виявлено та описано нову стратегію розвитку личинок ос-блискіток – **рептопаразитизм**. Імаго рептопаразитів (зокрема *Chrysellamus sculpticollis*) відкладають яйця у лінійні (з послідовно розміщеними комірками) гнізда хазяїв на останніх етапах запасання ними провізії. Личинки, що вилупилися, одразу починають житись, однак поїдають лише яйця, личинок та лялечок хазяїна, не чіпаючи його провізію (попелиць). При цьому личинки-рептопаразити можуть руйнувати тонкі міжкоміркові перетинки в гніздах та поїдати значну кількість особин хазяїна (Martynova, Faterga, 2014).

Всі ос-блискітки Східної України, що розвиваються за рахунок ос та бджіл, заляльковуються всередині комірок (гнізд) своїх хазяїв, а деякі з них, подібно до паразитів пильщиків, ще й всередині коконів хазяїв.

Кокони ос-блискіток ніколи не вивчалися детально. Наші ж дослідження показали, що ці структури у ос-блискіток характеризуються значним морфологічним різноманіттям та можуть бути класифіковані. Завдяки обробці репрезентативного вивідного матеріалу зі Східної України та Криму нами детально описано кокони 24 видів цих ос (для 19 видів – вперше).

Встановлено, що кокони хризідид мають у своїй будові специфічні структури – покриття, арки, линзоподібні та сосочкоподібні потовщення, латки та пори, що виконують різні функції. Так, з’ясовано, що: завдяки покриттям та аркам в межах комірки ізолюються залишки провізії, якою живилась личинка; пори, напевне, є важливими для газообміну; внутрішні латки використовуються як зачепи для мандибул імаго, що виходять з коконів; а зовнішні латки використовуються для фіксації коконів в комірці.

Кокони хризідид можна поділити на дві групи: ті, що розташовуються всередині коконів хазяїв, та ті, що завжди їх заміщують. В межах першої групи

за будовою розрізняємо “приховані” та “зв’язані” кокони, в межах другої – “покриті”, “поперечні”, “кокони з порою”, “кокони з аркою” та “кокони з внутрішнім диском” (рис. 6). За різними ознаками можуть бути ідентифіковані кокони, що належать представникам різних видів та родів ос-блискіток. За будовою та специфічними структурами можуть бути диференційовані кокони навіть близьких видів. Так, наприклад, кокони *Chrysis brevitarsis* та *Chrysis pseudobrevitarsis* відрізняються за формою та розміщенням зовнішніх та внутрішніх латок. В деяких випадках однаково побудовані кокони характерні для систематично близьких хризідид, а в деяких – для тих, що відносяться до різних таксономічних груп. Так, наприклад, покриті кокони відмічені лише у інквілінів складчастокрилих ос – ряду представників різних груп видів роду *Chrysis*. Кокони з аркою ми виявили у представників родів *Omalus*, *Pseudomalus* та *Philoctetes*, які раніше розглядались в якості підродів одного роду *Omalus* (Linsenmaier, 1959). Таким чином, показано, що морфологічні ознаки коконів хризідид можуть використовуватися як додаткові ознаки у вирішенні таксономічних питань у родині Chrysididae.

В розділі також обговорено мінливість коконів хризідид, виділено ознаки, що мають таксономічне значення, та описано послідовності плетіння личинками коконів різних структурних типів.

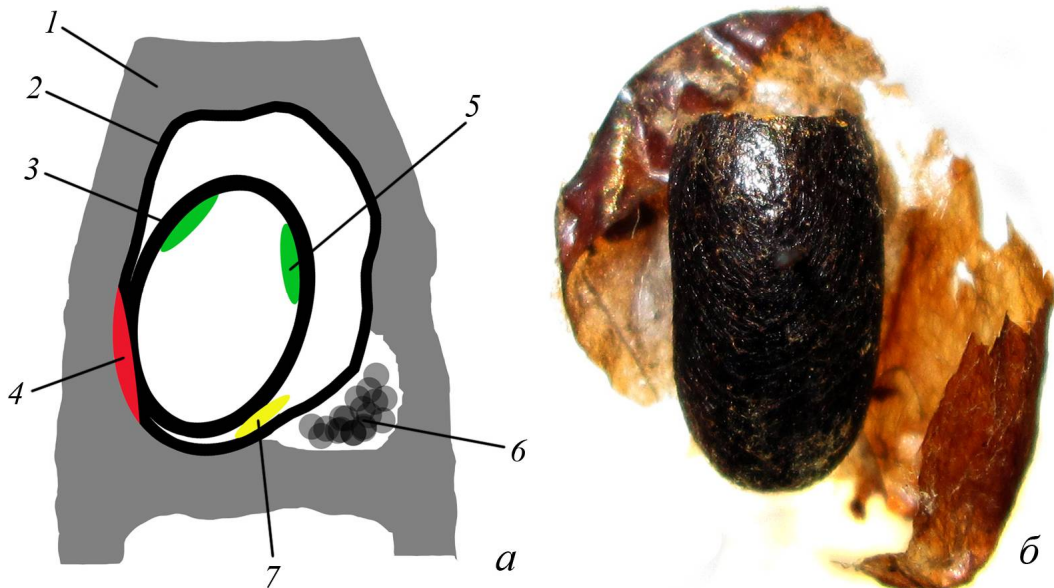


Рис. 6. Покритий кокон *Chrysis valesiana* Frey-Gessner, 1887: а – схема будови, б – зовнішній вигляд кокона.

1 – стінка комірки хазяїна, 2 – покриття кокона хризідіди, 3 – власне кокон хризідіди, 4 – зовнішня латка, 5 – внутрішня латка, 6 – залишки провізії, 7 – екскременти (меконій) хризідіди.

Встановлено, що у більшості досліджених видів ос-блискіток зимує личинка останнього віку: зокрема у *Hedychridium monochroum*, *Trichrysis cyanea*, *Chrysidea pumila*, *Chrysis taczanovskii*, *C. graelsii*, *C. sexdentata* на території Східної України, а також у 13 видів на території Криму. Для двох видів – *Chrysura dichroa* та *C. laevigata* нами доведено факт зимівлі на стадії імаго.

У Східній Україні імаго ос-блискіток активні з початку квітня по кінець жовтня. За періодами льоту види поділяються на весняно-літні, ранньолітні,

літні, пізньолітні та види з розтягнутим періодом льоту. Майже половина (51%) хризідид в фауні Східної України представлена літніми видами, що реєструються з червня по серпень.

Встановлено, що *Hedychridium monochroum* та *Chrysura laevigata* у Східній Україні, а також *Chrysellampus sculpticollis* у Криму мають факультативні генерації: основна частина популяцій у них дає одне покоління на рік, проте невелика частина особин (до 10%) виходить раніше та встигає дати другу генерацію.

Для фуражування осі-блискітки відвідують широке коло рослин (Tussac, Blasco-Zumeta, 1999-2004; Rosa, 2004), проте у Східній Україні частіше за все зустрічаються на квітках селерових (Аріасеае), молочайних (Еурфорбіасеае) та айстрових (Астерасеае). Більшість видів має короткі хоботки, тому для харчування обирає квіти з неглибокими та доступними нектарниками. Види родів *Stilbum* та *Parnopes* мають довгі лабіо-максиллярні комплекси, тому можуть живитися нектаром з квітів губоцвітних (Ламіасеае) та айстрових.

Мікростаціальна приуроченість імаго. В межах різних біотопів осі-блискітки зустрічаються в певних мікростаціях – місцях, де імаго проявляють специфічні форми активності. Нами встановлено, що різні види обирають для ночівлі, розігріву, зустрічі статей та пошуку хазяїв різні мікростації. Показано, що навіть деякі близькі види відрізняються за вибором мікростацій, де їх імаго виявляють різні форми активності.

ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ ТА ОХОРОНА ХРИЗІДІД

Господарське значення хризідид. Встановлено, що більшість видів хризідид, що повсюдно та у великій кількості зустрічаються у Східній Україні, є умовно шкідливими, бо паразитують на бджолах-запилювачах та осах, що полюють на шкідників сільського господарства та садівництва. До числа цих ос-блискіток належать: *Pseudomalus auratus*, *P. pusillus*, *Holopyga fastuosa generosa*, *Hedychrum niemelai*, *Chrysura laevigata*, *C. radians*, *Chrysis gracillima*, *C. frivaldszkyi*, *C. scutellaris*, *C. sexdentata*. Лише деякі види (наприклад, *Trichrysis cyanea* та *Hedychrum rutilans*) є умовно корисними, бо серед їх хазяїв зареєстровано шкідливих перетинчастокрилих – деякі пильщики та осі, що в якості провізії запасають бджіл або павуків.

Охорона хризідид. Осі-блискітки не охороняються на міжнародному рівні, а на державному – лише в деяких країнах Європи та в Російській Федерації (Schmid-Egger, 2010; Turner, 2007; Червона книга Російської Федерації, 2001).

В Україні хризідиди охороняються лише на регіональному рівні (Парнікоза *и др.*, 2005). У Дніпропетровській області охороняється 4 види цих ос. Завдяки нашим дослідженням два види було внесено до Червоної книги Харківської області, а сім видів – до переліку тварин, що охороняються у Донецькій області.

ВИСНОВКИ

В дисертації наведено результати комплексного вивчення ос родини Chrysididae Східної України. Встановлено сучасний видовий склад, складено

таблиці для визначення триб, родів і видів хризідид Східної України. З'ясовано морфологічні особливості всіх стадій розвитку ос-блискіток. Також доповнено та систематизовано дані щодо будови їх коконів, мікроскульптури покривів та хазяїно-паразитних зв'язків. Визначено періоди льоту та особливості мікростаціонального розподілу імаго ос-блискіток Східної України. Обговорено господарське значення ос-блискіток.

1. Фауна Східної України налічує 111 видів хризідид з 17 родів. З них 81 вид наведено перше для регіону, 18 видів – вперше для України, 7 видів – вперше для Східної Європи. Також вперше для України та Східної Європи наведено 2 види з Криму. Встановлено, що таксономічна структура родини у фауні досліджуваного регіону близька до такої у фауні Європи.

2. За допомогою сканувальної електронної мікроскопії показано, що структурне забарвлення покривів хризідид формується за рахунок шаруватої епікутикули, що має упорядковану будову і за товщиною не перевищує 1 мкм.

3. Розроблено класифікацію мікроскульптури покривів імаго хризідид. В межах 5 типів виділено 14 основних різновидів мікроскульптурних утворень. Виявлено та описано складні та комбіновані різновиди мікроскульптури у цих ос.

4. Лялечки хризідид не повністю повторюють морфологію імаго та мають специфічні лялечкові структури. Кокони хризідид характеризуються значним морфологічним різноманіттям. Ознаки коконів мають не лише функціональне та адаптивне, а й таксономічне значення.

5. Описано нову стратегію розвитку личинок ос-блискіток – рептопаразитизм, при якій личинки ос здатні проникати через тонкі міжкоміркові перетинки у лінійних гніздах та живитися численними особинами хазяїна, що можуть бути представлені будь-якою преімагінальною стадією.

6. Охарактеризовано спектр хазяїв для хризідид фауни Східної України: 2 види паразитують на пильщиках родини Tenthredinidae; 47 видів – на осах (Crabronidae, Vespidae, Sphecidae, Pompilidae); 15 видів розвиваються за рахунок бджіл (Halictidae и Megachilidae); кола хазяїв 19 видів включають ос та бджіл одночасно (Crabronidae, Megachilidae, Vespidae, Megachilidae, Sphecidae, Halictidae); для 28 видів дані з біономії відсутні.

7. Показано, що імаго хризідид у Східній Україні активні з початку квітня по кінець жовтня. За періодами льоту імаго види можна поділити на весняно-літні, ранньолітні, літні, пізньолітні та види з розтягнутим періодом льоту. Майже половина видів (51%) хризідид в регіональній фауні є літніми.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Брустило Е.В. Предварительные данные к познанию ос-блестянок (Hymenoptera: Chrysididae) Восточной Украины / Е.В. Брустило, В.В. Мартынов // Известия Харьковского энтомологического общества. — 2009. — Т. 17, Вып. 1–2. — С. 38–61. (*Особистий внесок здобувача: збір та визначення частини матеріалу, написання тексту, підготовка ілюстрації*).

2. Мартынова Е.В. Особенности биологии *Chrysura laevigata* (Abeille, 1879) (Hymenoptera, Chrysididae) в степной зоне Восточной Украины / К.В. Мартынова // Український ентомологічний журнал. — 2014. — №1 (8). — С. 51–62.

3. Martynova K.V. *Omalus sculpticollis* as the main enemy of *Psenulus fuscipennis* (Hymenoptera: Chrysididae, Crabronidae) in the Crimea, Ukraine / K.V. Martynova, A.V. Fateryga // Vestnik zoologii. — 2014. — V. 48, № 1. — P. 11–26. (Особистий внесок здобувача: визначення ос-блискіток, написання тексту, підготовка ілюстрацій).

4. Мартынова Е.В. Определительная таблица ос-блестянок (Hymenoptera, Chrysididae) Восточной Украины / Е.В. Мартынова // Український ентомологічний журнал. — 2015. — Т. 10, № 1–2. — С. 33–75.

5. Martynova K.V. Chrysidid Wasps (Hymenoptera, Chrysididae) – Parasites of Eumenine Wasps (Hymenoptera, Vespidae: Eumeninae) in Crimea / K.V. Martynova, A.V. Fateryga // Entomological Review. — 2015. — V. 95, № 4. — P. 472–485. (Особистий внесок здобувача: визначення хризидід, написання тексту, підготовка ілюстрацій).

6. Мартынова Е.В. Семейство Chrysididae – осы-блестянки / Е.В. Мартынова // Ландшафты, растительный покров и животный мир регионального ландшафтного парка “Меотида”: монография. — Донецк: Из-во “Ноулидж”, 2010. — С. 184.

7. Мартинова К.В. Гедіхрум шляхетний – *Hedychrum nobile* Scopoli, 1763 / К.В. Мартинова // Червона книга Харківської області. Тваринний світ / За ред. Г.О. Шандрикова, Т.А. Атемасової. Гол. ред. В.А. Токарський. — Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2013а. — С. 207.

8. Мартинова К.В. Парнопес великий – *Parnopes grandior* Pallas, 1771 / К.В. Мартинова // Червона книга Харківської області. Тваринний світ / За ред. Г.О. Шандрикова, Т.А. Атемасової. Гол. ред. В.А. Токарський. — Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2013б. — С. 206.

9. Брустило Е.В. Хризидиды (Hymenoptera, Chrysididae) Опукского заповедника / Е.В. Брустило // Матеріали III Всеукраїнської студентської наукової конференції “Сучасні проблеми природничих наук”, м. Ніжин, 23–24 квітня 2008 р. — Ніжин: НДУ, 2008. — С. 30–31.

10. Брустило Е.В. Привлечение диких пчел *Osmia cornuta* (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae) в гнезда-ловушки в Донецкой области / Е.В. Брустило, М.А. Кобецкая, С.П. Иванов // Матеріали IV Всеукраїнської студентської конференції “Сучасні проблеми природничих наук”, м. Ніжин, 22–23 квітня 2009 р. — Ніжин: НДУ, 2009. — С. 40–41. (Особистий внесок здобувача: збір матеріалу).

11. Брустило Е.В. Материалы к познанию ос-блестянок (Hymenoptera, Chrysididae) Восточной Украины / Е.В. Брустило, В.В. Мартынов // Материалы X Международной научно-практической экологической конференции “Живые объекты в условиях антропогенного пресса”, г. Белгород, 15–18 сентября 2008 г. — Белгород: ИПЦ Политерра, 2008а. — С. 33–34. (Особистий внесок здобувача: збір та визначення частини матеріалу, написання тексту).

12. Брустило Е.В. Осы-блестянки (Hymenoptera, Chrysididae) заповідника “Каменные могилы” / Е.В. Брустило, В.В. Мартынов // Матеріали VII Міжнародної наукової конференції “Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів”, м. Донецьк: 15–17 квітня 2008 р. — Донецьк: ДонНТУ, ДонНУ, 2008b. — Т. 2. — С. 4–5. (*Особистий внесок здобувача: збір та визначення частини матеріалу, написання тексту*).

13. Мартынова Е.В. Особенности биологии *Chrysis dichroa* Dhlb., 1854 (Hymenoptera, Chrysididae) на территории степного Левобережья Украины / Е.В. Мартынова // Материалы XI Международной научно-практической экологической конференции “Видовые популяции и сообщества в антропогенно трансформированных ландшафтах: состояние и методы его диагностики”, г. Белгород, 20–25 сентября 2010 г. — Белгород: ИПЦ Политерра, 2010. — С. 114.

14. Мартынова Е.В. К изучению биологии ос-блестянок (Hymenoptera, Chrysididae) / Е.В. Мартынова // Матеріали III міжнародної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених “Фундаментальні та прикладні дослідження в біології”, м. Донецьк, 24–27 лютого 2014 р. — Донецьк: «Ноулідж», 2014. — С. 55.

АНОТАЦІЯ

Мартынова К.В. Хрзидіди (Hymenoptera, Chrysididae) Східної України (видовий склад, морфологічні та екологічні особливості). – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.24 – ентомологія. Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України. – Київ, 2016.

Дисертація є першим комплексним дослідженням, що присвячене всебічному вивченню хрзидід, або ос-блискіток, Східної України. На території досліджуваного регіону зареєстровано 111 видів хрзидід з 17 родів: з них 81 вид вперше наведено для Східної України, 18 видів – для України в цілому, а 7 видів – для Східної Європи. Також вперше для України та Східної Європи наведено 2 види з Криму. Складено таблиці для визначення триб, родів і видів хрзидід Східної України, а також анований список видів. З’ясовано морфологічні особливості всіх стадій розвитку ос-блискіток. Зокрема показано, що лялечки цих ос не повністю повторюють морфологію імаго та мають специфічні лялечкові структури. Виявлено відмінності в ультраструктурі покривів, що мають металеве та неметалеве забарвлення. Детально описано етапи набуття лялечками забарвлення. Показано функціональне значення ряду специфічних структур коконів ос-блискіток та можливість ідентифікації коконів близьких видів. Запропоновано класифікацію коконів ос-блискіток в цілому. Також розроблено класифікацію мікроскульптури покривів для хрзидід. Охарактеризовано спектр хазяїв ос-блискіток Східної України: 2 види паразитують на пильщиках, 47 видів розвиваються за рахунок різних ос, 15 видів – за рахунок бджіл, а спектр хазяїв 19 видів включають ос та бджіл одночасно. Встановлено періоди льоту та особливості мікростаціональної

приуроченості імаго хризидід Східної України. Обговорено господарське значення цих ос.

Ключові слова: оси-блискітки, Chrysididae, Східна Україна, фауна, морфологія, хазяїно-паразитні зв'язки.

АННОТАЦІЯ

Мартынова Е.В. Хризидиды (Hymenoptera, Chrysididae) Восточной Украины (видовой состав, морфологические и экологические особенности). – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.24 – энтомология. Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины. – Киев, 2016.

Диссертация представляет собой первое комплексное исследование, посвященное всестороннему изучению ос-блестянок Восточной Украины. На исследуемой территории зарегистрировано 111 видов этих ос из 17 родов: из них 81 вид впервые приведен для региона, 18 видов – для территории Украины, 7 видов – для Восточной Европы: *Cleptes striatipleuris* Rosa, Forshage, Paukkunen, Soon, 2015, *Elampus foveatus* (Mocsáry, 1914), *Hedychridium insulare* Balthasar, 1952, *Holopyga vigoroidea* Arens, 2004, *Chrysis kolazyi* Mocsáry, 1889, *C. clarinicolis* Linsenmaier, 1951, *Chrysidea disclusa* (Linsenmaier, 1959). Еще два вида – *Chrysis ambigua* Radoszkowski, 1897 и *C. valesiana* Frey-Gessner, 1887 – приведены впервые для Украины и Восточной Европы из Крыма. Составлены таблицы для определения триб, родов и видов ос-блестянок Восточной Украины, а также аннотированный список видов.

Описаны отличия в ультраструктуре покровов имаго, которые имеют структурную окраску и покровов, лишенных её. Установлено, что кутикула металлически окрашенных и неметаллически окрашенных покровов сходна по строению, но отличаются структурой эпикутикулы. Впервые предложена классификация микроскульптуры для ос-блестянок. В пределах 5 типов микроскульптуры описано 14 ее разновидностей.

В работе впервые описаны личинки последнего возраста пяти видов ос-блестянок: *Hedychridium monochroum* Buysson, 1888, *Chrysis sexdentata* Christ, 1791, *C. ambigua* Radoszkowski, 1891, *C. taczanovskii* Radoszkowski, 1876 и *Stilbum cyanurum* (Forster, 1771). Также впервые описаны особенности строения куколок шести видов: *Chrysellampus sculpticollis* (Abeille, 1878), *Chrysura dichroa* Dahlbom, 1854, *Chrysis graelsii* Guérin, 1842, *C. sexdentata*, *C. ambigua* и *C. taczanovskii*. Показано, что куколки хризидид не полностью повторяют морфологию имаго и имеют специфические куколочные структуры – бугорки и кили. Куколки различных видов и родов отличаются наборами этих структур. Установлено, что в целом ход приобретения окраски куколками сводится к последовательности “глаза и глазки → мезосома и тергиты метасомы → ноги и усики → стерниты метасомы”, но даже близкие виды отличаются порядком окрашивания отдельных склеритов мезосомы и метасомы. Впервые описаны коконы 19 видов ос-блестянок. Показано, что коконы этих ос характеризуются

высоким морфологическим разнообразием и имеют в своем строении специфические структуры – линзовидные и сосочковидные утолщения, заплатки, покрытия, своды. На основе полученных данных показана возможность идентификации коконов близких видов. Впервые классифицированы коконы хризидид: выделены 7 их структурных типов.

Получены новые данные о хозяино-паразитных связях 20 видов хризидид. Охарактеризован спектр хозяев ос-блестянок Восточной Украины: 2 вида развиваются за счет пилильщиков семейства Tenthredinidae; 47 видов паразитируют на осах (Crabronidae являются хозяевами для 23 видов, Crabronidae и Vespidae: Eumeninae для 4 видов, Vespidae: Eumeninae для 14 видов, Sphecidae и Crabronidae для 1 вида, Crabronidae, Pompilidae и Vespidae: Eumeninae для 1 вида; Sphecidae и Vespidae: Eumeninae для 1 вида); 15 видов развиваются за счет пчел (Megachilidae являются хозяевами для 14 видов, Megachilidae и Halictidae для 1 вида); в круг хозяев 19 видов входят осы и пчелы одновременно (Crabronidae и Megachilidae указаны для 4 видов, Vespidae: Eumeninae и Megachilidae для 4 видов, Sphecidae, Vespidae: Eumeninae и Megachilidae для 2 видов, Crabronidae, Vespidae: Eumeninae и Megachilidae для 6 видов, Crabronidae, Vespidae: Eumeninae и Halictidae для 1 вида, Crabronidae, Halictidae и Megachilidae для 2 видов). Благодаря выведению из гнезд хозяев установлены 22 новые хозяино-паразитные связи для 21 вида ос-блестянок (для двух видов данные о хозяевах приведены впервые).

Описана новая стратегия развития личинок ос-блестянок – рептопаразитизм, при которой личинки этих ос способны разрушать тонкие межъячейковые перегородки в гнездах хозяев и питаться многочисленными особями хозяев, которые могут быть представлены любой преимагинальной стадией.

Показано, что по периодам лёта имаго ос-блестянок Восточной Украины можно разделить на весенне-летних, раннелетних, летних, позднелетних и виды с растянутым периодом лёта. Почти половина (51%) видов в регионе – летние. Установлено, что для имаго хризидид характерна микростациальная приуроченность: в пределах одного биотопа разные виды выбирают для ночевки, разогрева, встречи полов и откладки яиц разные микростанции. Обсуждено хозяйственное значение ос-блестянок.

Ключевые слова: осы-блестянки, Chrysididae, Восточная Украина, фауна, морфология, хозяино-паразитные связи.

SUMMARY

Martynova K.V. Cuckoo wasps (Hymenoptera, Chrysididae) of the Eastern Ukraine (species composition, morphological and ecological features). – Manuscript.

Thesis for the scientific degree of candidate of sciences, speciality 03.00.24 — entomology. — I. I. Schmalhausen Institute of Zoology of the National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv, 2016.

The thesis is the first comprehensive study on cuckoo wasps (the family Chrysididae) of Eastern Ukraine. Totally, 111 species representing 17 genera were

recoded in the region: 81 species are newly reported for Eastern Ukraine, 18 are newly reported for Ukraine as a whole, 7 are newly reported for Eastern Europe. Two more species are newly reported for Ukraine and Eastern Europe from Crimea. Keys for identification of the subfamilies, tribes, genera and species of cuckoo wasps of Eastern Ukraine, are given. The annotated species list is compiled. The morphological characteristics of immature stages of chrysidid wasps are discussed. The conducted research demonstrated that pupae of cuckoo wasps are not identical to adults, and possess a number of specific structures. The data on the cocoons' structure and microsculpture of cuticle of chrysidids, are obtained and supplemented. A classification of the chrysidid cocoons is proposed. The host spectrum of East Ukrainian cuckoo wasps is summarized: 2 species attack sawflies, 47 species are associated with stinging wasps, 15 are parasites of bees, and 19 species are associated with both, wasps and bees. The flight periods and microhabitat distribution of chrysidids are discussed.

Key words: cuckoo wasps, Chrysididae, Eastern Ukraine, fauna, morphology, host-parasitoid relationships.