

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. директора
Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена
Національної академії наук України
Доктор біологічних наук
Харченко Віталій Олександрович



П.І.Б.

(підпис)

М.П.

АНОТОВАНИЙ ЗВІТ

про виконану роботу у 2021 році в рамках реалізації проєкту
із виконання наукових досліджень і розробок

Ліси минулого та сучасності: систематика, філогенія, фауногенез та збереження різноманіття
перетинчастокрилих комах

Назва конкурсу: Підтримка досліджень провідних та молодих вчених

Регістраційний номер Проєкту: 2020.02/0369

Підстава для реалізації Проєкту з виконання наукових досліджень і розробок 2020.02/0369,
Ліси минулого та сучасності: систематика, філогенія, фауногенез та збереження різноманіття
перетинчастокрилих комах

Рішення наукової ради Національного фонду досліджень України щодо визначення переможця
конкурсу «Підтримка досліджень провідних та молодих вчених»
протокол від «16-17» вересня 2020 року № 21

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРОЄКТ

Загальна тривалість виконання проєкту 2020 рік – 2022 рік

Тривалість виконання Проєкту у 2021 році

Початок – 29 квітня 2021

(дата укладання Договору про виконання наукового дослідження і розробки)

Закінчення – 15 грудня 2021

Загальна вартість Проєкту, грн. 7 266 308,00

Вартість Проєкту по роках, грн.:

1-й рік 1 548 690,00

2-й рік 2 739 500,00

3-й рік 2 978 118,00

2. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКОНАВЦІВ ПРОЄКТУ

до виконання Проєкту буде залучено 6 виконавців, з них:

доктори наук 2;

кандидати наук 3;

3. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ГРАНТООТРИМУВАЧА ТА ОРГАНІЗАЦІЮ(Ї) СУБВИКОНАВЦЯ(ІВ) ПРОЄКТУ

Грантоотримувачем виступає Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України – найстаріша наукова установа загальнозоологічного профілю в Україні. Наукові дослідження проводяться у головних напрямках: Вивчення фауни, еволюційно-морфологічних основ філогенії та систематики тваринного світу України; Розробка наукових основ охорони і раціонального використання ресурсів тваринного світу, проведення його моніторингу в умовах впливу антропогенних факторів; Розробка зоологічних основ захисту і підвищення продуктивності рослин і тварин. Організації субвиконавців до виконання даного проєкту не залучалось.

4. ОПИС ПРОЄКТУ

4.1. Мета Проєкту (до 200 знаків)

Встановити характер формування угруповань Hymenoptera у минулому та сучасності на територіях, що страждають через вирубування лісів та варварський видобуток копалин; Проаналізувати динаміку Hymenoptera у процесі відновлення лісів.

4.2. Основні завдання Проєкту (до 400 знаків)

1. З'ясувати різницю в складі модельних груп Hymenoptera еталонних та порушених лісових систем; Встановити закономірності розвитку угруповань цих комах при дефорестації та подальшій рефорестації;
2. Дослідити таксономічний склад викопних Hymenoptera рівненського та інших бурштинів;
3. Провести дослідження з систематики, еволюції, біології та екології модельних груп Hymenoptera для розуміння їхньої функції в лісах минулого та сучасності.

4.3. Детальний зміст Проєкту:

- Сучасний стан проблеми (до 400 знаків)

Головною екологічною та економічною проблемою Карпат є незаконна вирубка лісу, а Полісся – варварські методи видобутку бурштину, через що страждає біорізноманіття в цілому. Дослідження Hymenoptera є актуальним, оскільки ці комах можуть використовуватись не лише як чільні групи у моніторингу біорізноманіття, але і як індикатори порушеності лісових угруповань, що може сприяти оптимізації програм раціонального природокористування.

- Новизна Проєкту (до 400 знаків)

Вперше буде:

1. З'ясовано різницю в складі модельних груп Hymenoptera еталонних та порушених лісових систем; Встановлено закономірності розвитку угруповань цих комах при дефорестації та подальшій рефорестації;
2. Досліджено таксономічний склад викопних Hymenoptera рівненського та інших бурштинів;
3. Досліджено особливості систематики, еволюції, біології та екології модельних груп Hymenoptera для розуміння їхньої функції в лісах минулого та сучасності.

- Методологія дослідження (до 400 знаків)

1. Польові дослідження, зокрема на території як еталонних, так і пошкоджених вирубуванням лісу та видобутком бурштину територіях Карпат та Полісся.
2. Лабораторні експерименти з дослідження хазяїно-паразитних зв'язків та вивчення преімагінальних стадій розвитку та біології окремих видів.
3. Молекулярно-генетичні дослідження.
4. Камеральні методи.

5. ОТРИМАНИ НАУКОВІ АБО НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ (до 2 сторінок) в поточному році/ в рамках реалізації Проєкту, зокрема:

5.1. Опис наукових або науково-технічних результатів, отриманих в рамках виконання Проєкту (із зазначенням їх якісних та кількісних (технічних) характеристик)

1. Вперше проведено різнопланові польові дослідження у лісових екосистемах Полісся з різним ступенем антропогенної порушеності (зокрема тих, де проводився нелегальний видобуток бурштину), з метою збору ентомологічних зразків, включаючи «індуковані інклузи», вибірки Перетинчастокрилих з пасток Бербера, Малеза, Меріке, ручного збору сачками, а також різноманітного субстрату та заражених хазяїв для подальшого виведення паразитоїдів в лабораторних умовах та дослідження особливостей їх біології.
2. Попередньо розсортовано та опрацьовано зібрані у 2021 р. матеріали та встановлено, що кількісно (як за кількістю екземплярів, так і морфовидів) угруповання паразитоїдів пошкоджених та природних (еталонних) біотопів істотно не різняться, проте значно відрізняються за таксономічним складом певних груп; при цьому, основну масу Microhymenoptera складають представники надродин Diaprioidea, Ceraphronoidea та Platygastroidea, котрі є переважно паразитоїдами двокрилих комах (Diptera).
3. На основі опрацювання порівняльних матеріалів з інших регіонів проведено попередні дослідження з індикаторних властивостей їдців родини Diapriidae, зокрема на прикладі аборигенних та антропогенно змінених лісових територій Африки, багатих на біорізноманіття.
4. Досліджено популяційну структуру та біологічні особливості небезпечного інвазивного виду мурашок, *Lastus neglectus* Van Loon et al., 1990, наголошено на необхідності моніторингу його подальшої експансії в Україні.
5. Досліджено етологічні особливості осі-краброніди *Cerceris tuberculata* (Villers, 1787), що охороняється Червоною книгою України. Вперше виявлено хазяїно-паразитний зв'язок з осою-німкою *Nemka viduata viduata* (Pallas, 1773) (Mutillidae). Підтверджено факт паразитування осіблискітки *Hedychrum virens* Dahlbom, 1845 (Chrysididae) на цьому ж хазяї. Встановлено, що в якості здобичі досліджені самки *C. tuberculata* використовують чотири види жуків довгоносиків підродини Lixinae; один з цих жуків, *Leucomigus candidatus* (Pallas, 1771), також охороняється ЧКУ; три інших види (*Asproparthenis carinata* (Zoubkoff, 1829), *Coniocleonus nigrosuturatus*, (Goeze, 1777) та *Cleonis pigra* (Scopoli, 1763)), нами вперше зареєстровані як здобич *C. tuberculata*.
6. Встановлено високу ступінь подібності морфології жала видів ос-крабронід, *Mimumesa atratina* (Morawitz, 1891) та *Passaloecus insignis* (Vander Linden, 1829), що схожі за розмірами тіла, але належать до різних триб підродини Pemphredoniinae та полюють на різну здобич (цикадок і попелиць відповідно). На основі цього можна припустити, що у обидвох видів жало не задіяне у вбивстві або паралізації здобичі.
7. Уточнено, що вигляд прозорих ділянок в основі вальвів ос-крабронід має їх внутрішня порожнина, другий вальвіфер *Mellinus arvensis* (Linnaeus, 1758), всупереч літературним даним має мембранну постартикулярну вирізку, а мембранні ділянки третьої вальви *Pemphredon lugubris* (Fabricius, 1793) мають високу інтенсивність автофлуоресценції у синій частині спектра, що може свідчити про високий вміст еластичного білка резиліну.
8. Детально вивчено морфологічні особливості двох соціально-паразитичних видів мурашок і підтверджено статус *Strongylognathus karawajewi* Pisarski, 1966 як окремого виду, що добре відрізняється від *S. testaceus* (Schenck, 1852).
9. Описано нові рецентні, *Brachycyrtus lucchii* Di Giovanni & Varga, 2021, *Clistopyga kenyensis* Varga, 2021, *Gnathochorisis malavensis* Varga, 2021, *G. ventralis* Varga, 2021, та *Pediobius*

- erinaceus* Gumovsky, 2021, та викопні, *Sakhalinencyrtus leleji* Simutnik, 2021, *Formica ribbeckei* Radchenko & Perkovsky, 2021, таксони перетинчастокрилих комах з досліджуваних груп.
10. Описано новий викопний рід та 2 види мурашок з рівненського бурштину, *Lelejus venustus* Radchenko & Proshchalykin, 2021 та *Drytomyrmex rasnitsyni* Radchenko, 2021. *Lelejus* відноситься до підродини Мутміцінає і чітко відрізняється від усіх відомих родів, проте наразі ми не можемо віднести його до жодної з триб мурашок-мірміцін, як і вважати його предком будь-якого відомого вимерлого чи сучасного роду. Опис *Drytomyrmex rasnitsyni*, оснований на вперше виявленій робітниці, дозволив визначити таксономічне положення роду та віднести його до триби Plagiolepidini Forel, 1886.
 11. Виявлено перший вид енциртид (та хальцидоїдних їздців загалом), †*Sulia glaesaria* Simutnik, 2015, спільний для обох, рівненського і датського бурштинів. Це дозволило розширити відомості про ареал виду та істотно доповнити діагноз роду *Sulia* Simutnik, 2015 новими морфологічними ознаками, зокрема встановлено, що сукупність морфологічних особливостей †*S. glaesaria* дуже нагадує ознаки фітофагів-танаостигматид (Tanaostigmatidae) і може вказувати на конвергентну адаптацію до екологічної ніші галів рослин.
 12. Крім того, у рівненському бурштині нами вперше виявлено представників п'яти родів: *Hypoponera* Santschi, 1938, *Proceratium* Roger, 1863, *Liometopum* Mayr, 1915, *Glaphyromyrmex* Wheeler, 1915 та *Stenamma* Westwood, 1839, а також низку видів: *Aphaenogaster mersa* Wheeler, 1915, *Aphaenogaster sommerfeldti* Mayr, 1868, *Formica kutschera* Dlussky, 2008 та *Formica palaeopolonica* Dlussky, 2008.
 13. В результаті наших досліджень кількість відомих в рівненському бурштині таксонів мурашок на даний час досягла 82 видів (проти 64 у 2020 році) з 44 родів (проти 33) та 10 підродин (проти 8).
 14. Обговорено важливе з точки зору формування фаун питання про причини змішаного характеру мірмекофауни пізньоеоценових бурштинів Європи, де знайдено як голарктичні, так і тропічні роди. Роди мурашок, знайдені в рівненському бурштині, розділено на голарктичні та тропічні, виходячи з їхнього поширення, філогенетичних зв'язків та екологічних особливостей їхніх представників. Наголошено на значенні синіклюзів для характеристики фауни та вперше наведено приклади таких знахідок. Вказано, що причиною змішаного характеру фауни, скоріш за все, був особливий (еквабельний) клімат в пізньому еоцені, який не має аналогів в сучасності.
 15. На основі порівняльно-морфологічного аналізу представників викопних фаун середнього та пізнього еоцену підтверджено, що сахалінський бурштин-руманіт значно старший за балтійський, рівненський та датський європейські бурштини-сукциніти.

За результатами виконання проєкту опубліковано 14 статей («Zootaxa» (3), «Journal of Hymenoptera Research» (4), «Biodiversity Data Journal» (1), «Invertebrate Zoology» (1), «Fragmenta entomologica» (1), «The International Journal of Tropical Insect Science» (1), «Palaeoentomology» (1), «Ukrainian Entomological Journal» (1), «Zoodiversity» (1)).

5.2. За наявності науково-технічної продукції обґрунтування її переваг у порівнянні з існуючими аналогами

У рамках виконання проєкту одержання науково-технічної продукції не передбачається.

5.3. Практична цінність отриманих результатів реалізації Проєкту для економіки та суспільства (стосується проєктів, що передбачають проведення прикладних наукових досліджень і науково-технічних розробок)

Результати виконання даного проєкту передбачають цінність перш за все для фундаментальної науки, які, в разі їх врахування на практиці, дозволять оптимізувати програми рекультивациї та фітореMediaції територій, пошкоджених вирубуванням лісів та видобутком бурштину.

5.4. Опис шляхів та способів подальшого використання результатів виконання Проєкту в суспільній практиці.

Одержані дані щодо різноманіття Нуменоптера, інтерпретовані на біорізноманіття в цілому, нададуть можливість оцінити стан досліджуваної території та сформувані низку рекомендацій щодо практики відновлення пошкоджених видобутком бурштину територій; Дослідження індикаторних властивостей їздців щодо стану лісових екосистем сприятиме розробці більш обґрунтованих регіональних програм природоохоронного напрямку та раціонального використання лісових ресурсів, а результати дослідження різноманіття, систематики, філогенії та особливостей хазяїно-паразитних зв'язків рецентних та викопних представників модельних груп перетинчастокрилих сприятимуть вирішенню фундаментальних питань біології та еволюції перетинчастокрилих в цілому.

Анотований звіт не містить відомостей, заборонених до відкритого опублікування.

Науковий керівник Проєкту

Молодший науковий співробітник
(посада)

Олександр ВАРГА

(Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)



(підпис)