

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

Природничо-географічний факультет

Кафедра біології людини та тварин

Депутат Олександр Юрійович

Жужелиці біостаціонару Вакалівщина

Спеціальність: 014. Середня освіта (Біологія та Здоров'я людини)

Галузь знань: 01 Освіта / Педагогіка

Кваліфікаційна робота

на здобуття освітнього ступеню магістр

Науковий керівник

_____ О.В. Говорун,
кандидат біологічних наук, доцент
кафедри біології людини та тварин
« ____ » _____ 2020 року

Виконавець

_____ О.Ю. Депутат
« ____ » _____ 2020 року

Суми 2020

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1	
АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРИ	6
1.1. Історія дослідження жужелиць України	6
1.2. Характеристика об'єкта дослідження	18
РОЗДІЛ 2	
ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ	
ДОСЛІДЖЕНЬ.....	26
РОЗДІЛ 3	
МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	28
РОЗДІЛ 4	
РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	33
4.1. Фауністичний склад.....	33
4.2. Фенологічні спостереження	36
4.3. Біотопічний розподіл жужелиць.....	39
4.4. Зоогеографічний аналіз.....	41
РОЗДІЛ 5	
ВИКОРИСТАННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ В РОБОТІ ВЧИТЕЛЯ	45
ВИСНОВКИ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52

ВСТУП

Жужелиці є однією з основних груп ґрунтової мезофауни, яка регулює чисельність багатьох ґрунтових безхребетних і бере участь (завдяки личинкам-сапрофагам) в розкладанні рослинного опаду. Однак значення карабід визначається не тільки їх роллю як хижаків в біоценозах, а й можливістю використання в біологічній боротьбі зі шкідливими комахами, або існуванням загрози сільськогосподарським культурам від рослиноїдних видів. Жужелиці є зручним об'єктом при вирішенні ряду екологічних і зоогеографічних проблем, а їх тісний зв'язок з біотопами визначає високу індикаційну роль карабід, що дозволяє характеризувати зміни умов існування за параметрами динаміки чисельності та видового складу.

Карабоїдні жуки (*Coleoptera*, *Caraboidea*) фауни України (майже 750 видів з 116 родів) представлені 3 родинami – жужелиці (*Carabidae* – 728 видів з 110 родів), скакуни (*Cicindelidae* – 17 видів з 4 родів) і різодіди (*Rhysodidae* – 2 види з 2 родів). Фауна Закарпаття та Українських Карпат представлена відповідно 325 і 390 видами, а в лісовій зоні зареєстровано не менше 360 видів. Карабоїдні жуки фауни зони широколистяних лісів і сучасного Лісостепу представлені майже 400 видами кожна. Найбільш багатим видовим розмаїттям характеризується карабідофауна степової зони України (близько 500 видів). Карабіди Гірського Криму і Південного берега представлені не менш ніж 290 видами.

Актуальність теми.

Незважаючи на велику кількість робіт, присвячених цим питанням у світовій і вітчизняній літературі, карабідофауна Сумської області в силу історичних причин вивчена набагато слабкіше, ніж в ряді інших регіонів України при фактично повній відсутності відповідних публікацій. Нами протягом 2017-2020 рр. були здійснені збори турунів в різних біоценозах навколо біостаціонару Вакалівщина Сумського державного педагогічного

університету імені А.С.Макаренка.

Все вище означене і обумовило вибір теми нашого дослідження.

Мета роботи – дослідити фауну та біологічні особливості жужелиць в біотопах навколо біостаціонару.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати літературні джерела по фауні жужелиць Сумської області;
2. Дослідити видовий склад жужелиць території досліджень;
3. Провести фенологічні спостереження;
4. Проаналізувати біотопічний розподіл виявлених видів.

Об'єкт дослідження – жужелиці.

Предмет дослідження – фауна, чисельність, біотопічний розподіл жужелиць, ареалогічний аналіз.

Методи досліджень – польові методи зборів комах, методи камеральної обробки матеріалу, методи статистичної обробки цифрових результатів.

Елементи наукової новизни одержаних результатів: узагальнені еколого-фауністичні дослідження по жужелицям Сумської області, для досліджуваної території було зареєстровано 26 видів жужелиць. Установлені домінантні, субдомінантні, малочисельні і рідкісні види жужелиць, а також терміни їх масової появи на досліджуваній території.

Практичне значення одержаних результатів: результати проведеного дослідження можуть бути корисними при складанні кадастру видів тварин як Сумської області так і України, організації екологічного моніторингу.

Матеріали, отримані в ході дослідження, можуть бути використані в учбовому процесі на екологічних та біологічних кафедрах університетів, під час викладання лекційних курсів «Зоологія безхребетних», «Ентомологія», при проведенні навчальної практики студентів, лабораторних заняттях, виконанні курсових і дипломних робіт тощо.

Отримані дані вносять суттєвий вклад в вивчення екології та поширенні видів досліджуваної групи. Інформація щодо біотичного розподілу видів жужелиць важлива для вивчення ролі цієї групи в екосистемах.

Апробація результатів та публікації.

Результати роботи представлено в доповіді на засіданні секції зоології, під час проведення днів Студенської науки 24 квітня 2019 року.

Результати роботи опубліковано в матеріалах наукових конференцій:

Говорун О.В., Депутат О.Ю. До вивчення турунів (Coleoptera, Crambidae) Сумського району // Матеріали III Всеукраїнської конференції молодих науковців «Сучасні проблеми природничих наук» – Ніжин, 17 квітня-18 квітня 2019 р. – 19-22 с.

Депутат О.Ю. Жужелиці (Coleoptera, Crambidae) біостаціонару Вакалівщина // Актуальні проблеми дослідження довкілля. Збірник наукових праць (за матеріалами VII Міжнародної наукової конференції, присвяченої 10-річчю Гетьманського національного природного парку, 24-25 травня 2019 р., м.Суми) / Ред. кол.: Шейко В.І., Касьяненко Г.Я., Литвиненко Ю.І. та ін.: Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка. – Суми : СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2019. – С. 9-20.

Структура і обсяг роботи: кваліфікаційна робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, що включає 75 першоджерел. Магістерська робота викладена на 57 сторінках, містить 4 рисунків, 3 таблиці.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Історія дослідження жужелиць України

Перші відомості про карабоїдних жуках фауни України відносяться до кінця XVIII – початку XIX століть. Однак, ці дослідження носили в основному фрагментарний характер і обмежувалися лише списками видів окремих територій. Надалі число публікацій по *Saraboidea* збільшувалася, особливо починаючи з другої половини XIX століття. Всі ці дані знайшли своє відображення у великій зведенні Г.Г. Якобсона (1905). З 20-х років XX століття з'являється багато робіт, в яких наведені відомості не тільки по фауні, а й по ряду питань екології та господарського значення турунів. До теперішнього часу відомо більше 1000 літературних джерел, що стосуються питань фауністики і екології, зазначених на території сучасної України карабоїдних жуків. Однак, цитування їх у даній статті неможливо через обмежений обсяг цієї роботи. Наведено тільки ґрунтовні труди і статті останніх десятиліть. Зараз однією з великих узагальнюючих зведень про народження видів *Saraboidea* в Україні можна вважати анотований список Росії і суміжних територій [9] в якому виділені такі регіони як Карпати з Закарпаттям, Гірський Крим і цілком вся рівнинна Україна. Крім того, загальні дані про народження карабоїдних жуків в Україні в цілому містяться і в каталозі жуків підряду *Aderphaga* Палеарктики [10], в якому для республіки вказано 704 виду. Однак, незважаючи на те, що ряд цих праць охоплює окремі великі географічні регіони України, глибина досліджень сімейства по окремих зонах і провінціях все ж неоднорідна.

Карабоїдні жуки в Закарпатській низовині представлені 325-ма видами. Незважаючи на те, що основу *Saraboidea* фауни Закарпаття представляють широкоросповсюджені види, характерні для європейських рівнин, слід зазначити певну специфічність цього регіону. Так, в Закарпатті відзначені

таксони турунів, хоч і типові для Середньої Європи, але в інших регіонах України поки не знайдені – *Porotachys bisulcatus*, *Tachyura haemorrhoidalis*, *T. parvula*, *Bembidion scapulare*, *B. starki*, *B. milleri pseudocarpaticum*, *B. cruciatum bualei*, *Ophonus subsinuatus*, *Parophonus mendax*. Певну частину становлять і деякі середземноморські види, відмічені як в Закарпатті, так і на півдні України (але відсутні в Карпатах, лісовій та лісостеповій зонах) – *Pedius inquinatus*, *Amara anthobia*, *Harpalus albanicus*, *Ophonus sabulicola*, *Amblystomus metallescens*, *Dinodes cruralis*, *Brachynus elegans*. Крім того, такі таксони вказані для України тільки із Закарпаття та Карпат (але частіше передгір'їв) – *Carabus coriaceus rugifer*, *C. glabratus extensus*, *C. zawadskii*, *Cychrus attenuatus*, *Bembidion ascendens*, *B. varicolor*, *B. monticola*, *B. bipunctatum nivale*, *Abax schueppeli*, *Calathus cinctus*, *Agonum antennarium*, *Amara saphyrea*, *Licinus hoffmannseggii*, *Cymindis vaporariorum*.

Жуželіці рівнинної України, також становлять одну з фонових груп карабідних жуків Карпатських ландшафтів. Тим не менше, більшість видів (близько 80% всієї карабідофауни регіону) характерні для лісової та лісостепової зон України, в тому числі і антропогенних ландшафтів. Багато зробили для вивчення турунів Українських Карпат і Закарпаття [44, 56, 57]. Карабідофауна зони змішаних лісів України (Полісся), представлена не менше ніж 360 видами (таблиця), характеризується значним схожістю видового складу не тільки в межах своїх окремих провінцій, а й при порівнянні з північними і північно-східними територіями Східної Європи (Білорусь, Середня Росія і навіть південь тайги).

Щодо специфічної є тільки карабідофауна західних і північно-західних регіонів Полісся, де зареєстровані деякі типові середньоєвропейські види (*Cicindela sylvicola*, *Carabus obsoletus*, *C. ullrichi*, *Abax schueppeli*), що мають тут східний кордон своїх ареалів. Крім того, в Українському Поліссі відзначений і ряд таксонів бореального комплексу, характерних для хвойних або змішаних лісів північних районів Східної Європи і які далі на південь (від зони змішаних лісів) невідомі (*Cicindela silvatica*, *Carabus menetriesi*, *C.*

nemoralis, *C. nitens*, *Miscodera arctica*, *Amara infima*, *Agonum monachum*). При порівнянні карабідофаун Правобережного та Лівобережного Полісся України (відповідно близько 340 і 310 видів) спостерігаються незначні відмінності. Так, тільки в західній частині зони зареєстровані *Carabus intricatus*, *Trechus obtusus*, *Pterostichus rhaeticus*. На південному заході зони відзначений і *Cychrus semigranulosus*. Деякі відмінності спостерігаються і в кількісному співвідношенні ряду видів. Так, на Лівобережному Поліссі найбільш типовими були види *Calosoma sycophanta*, *C. denticolle*, *C. investigator*, *Carabus marginalis*, *C. stscheglovi*, *Chlaenius kindermanni*, а на Правобережжі - *Carabus ullrichi*, *C. nemoralis*, *C. hortensis*, *Molops piceus*, *Trechus rubens*, *Chlaenius nitidulus*, деякі види родів *Abax* і *Pterostichus*. Для приводних угруповань зони характерні деякі *Bembidion* (*B. velox*, *B. punctulatum*, *B. ruficollis*, *B. dentellum*, *B. andreae*, *B. articulatum*), *Chlaenius* (*Ch. Costulatus*) і *Dyschirius* (*D. thoracicus*, *D. nitidus*, *D. politus*).

Спеціальні дослідження по жувелицям всього Полісся України не проводилися, але для її правобережної частини існує досить повна їх еколого-фауністична характеристика [2, 3, 4, 10, 11, 22, 56, 57].

Досить оригінальним є населення карабідоїдних жуків зони широколистяних лісів (близько 400 видів), яка раніше розглядалася як західний регіон Правобережного Лісостепу [13, 14]. Багатство карабідофауни цього регіону багато в чому обумовлено проникненням сюди ряду видів, типових для західних і північних територій. Так, тут проходить східний кордон ареалів багатьох середньоєвропейських видів і деяких інших, характерних для передгір'їв Карпат (*Carabus variolosus*, *C. obsoletus*, *Asaphidion caraboides*, *Trechus latus*, *Nebria picicornis*, *Bembidion tibiale*, *B. fasciolatum*, *B. splendidum*, *B. scapulare*, *B. monticole*, *B. subcostatum javurkovae*, *Tachyura diabrachus*, *Sericoda quadripunctatum*). Такі види як *Carabus hortensis*, *C. nemoralis*, *Dyschirius digitatus*, *Bembidion atrovioleaceus* південніше в Україні вже не зустрічаються. Крім того, тільки на території цього регіону в Україні відзначені *Carabus excellens frivaldskyi*, *Dyschirius*

parallelus, *Trechus austriacus*, *Bembidiom milleri kulti*, *B. quinquestriatus*, *Laemostenus tichyi*, *Dromius*, *laeviceps* і *Aptinus bombardia*.

Фауну карабоїдних жуків сучасної Лісостепу (не менше 400 видів) не можна розглядати тільки як перехідну від зони змішаних або широколистяних лісів до Степу, незважаючи на те, що в лісових анклавах Лісостепу живуть багато щодо лісових видів, а на відкритих ділянках - Звичайний типові мешканці степу (особливо на півдні). Однак, питома вага лісових і лісо-лугових видів, представлених в основному мезогігрофілами і мезофіли, все ж перевищує такий типових «степовиків». Очевидно, карабоїдний комплекс Лісостепу повинен розглядатися як особливий, але все ж ближчий до такої лісової зони. Деякі види роду *Carabus* (*C. excellens*, *C. stscheglovi*, *C. scabriusculus*) хоча і зустрічаються одинично в лісовій або степовій зонах, але більш численні саме у відкритих (або розріджені) биотопах Лісостепу. Типовими видами для лісостепової зони (хоча і не обмежених тільки нею) є *Cicindela soluta*, *Leistus ferrugineus*, *Calathus fuscipes*, *Chlaenius nitidulus*, *Licinus depressus*, *Badister unipustulatus*, *Harpalus tardus*, *H. atratus*, *H. flavescens* і деякі інші. У межах цієї зони спостерігаються деякі відмінності і в кількісній характеристиці карабід в різних її регіонах, особливо при порівнянні карабоїдної фауни Правобережної і Лівобережної Лісостепу. Тут зареєстровано відповідно по 355 та 360 видів. Більше число видів в східній частині лісостепової зони пояснюється присутністю тут ряду таксонів більш характерних для степової зони, особливо її північних регіонів, а чисельність видів, типових для лісової зони, знижується. Для правобережжя Лісостепу звичайні як деякі неморальні (*Carabus convexus*, *C. arvensis*, *C. coriaceus*), так і окремі середньоєвропейські види (*C. intricatus*, *Leistus rufomarginatus*, *Molops piceus*, *Epaphius secalis*). Ендеміком регіону є тільки *Carabus sibiricus krynickii*. Однак, крім видів лісового комплексу, більш численними тут є і деякі типові лучно-степові види (*Carabus excellens*, *C. scabriusculus*, *Cymindis humeralis*), а південніше спостерігається і збільшення групи мешканців степу (особливо видів родів *Amara*, *Ophonus* *Harpalus*).

Видовий склад карабідофауни Лівобережного Лісостепу України ненабагато специфічніше і багатше, ніж території, розглянуті вище.

Найбільш багатим видовим розмаїттям характеризується карабідофауна степової зони України, що включає близько 500 видів. Істотні відомості про карабідних жуках Степу містяться в роботах багатьох вітчизняних ентомологів [12, 16, 17, 19, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 59, 60, 61]. Проте, охарактеризувати загальний склад Caraboidea степової зони нелегко, незважаючи на відносну однорідність його основного ядра, яке має в цілому середземноморської характер, хоча і включає ряд видів і родів з іншими типами ареалів [35, 37, 40]. Ці труднощі обумовлені гетерогенністю походження окремих фауністичних комплексів карабідофауни Степу, їх чисельністю і зустрічаємостю, а також наявністю в складі степової фауни значного числа нехарактерних для зони Екстразональна (лісових або напівпустельних) і інтразональні (приводних, галофільних) елементів. На заході (від Молдавії до р. Дніпро) розміри правобережної степової зони відносно невеликі, а зміна в карабідофауні в широтному напрямку тут виражено набагато слабкіше, ніж далі на схід. В межах північної підзони Степу Правобережжя (всього тут відзначено близько 320 видів) не рідкісні знахідки деяких лісових і лісостепових видів – *Cicindela soluta*, *C. campestris*, *Carabus convexus*, *C. excellens*, *C. granulatus*, *Cychrus semigranulosus*, *Leistus ferrugineus*, *L. rufomarginatus*, *Notiophilus biguttatus*, *Blethisa multipunctata*, *Pterostichus anthracinus*. Однак, кількісне їх співвідношення в карабідофауні регіону відносно невелике. В цілому, присутність видів лісового та лісостепового комплексів чіткіше простежується тільки на північ від лінії Врадіївка - Костянтинівка - Новий Буг - Кривий Ріг. Це побічно може свідчити про більшу залісеності північній підзони Степу Правобережної України в минулому, а цей регіон, можливо, слід розглядати як перехідну («прикордонну») кордон між Лісостепу та Степу. Цікаві знахідки тут виду *Carabus besseri*, який звичайний також на півдні Правобережного Лісостепу України та зони широколистяних лісів, але відсутній на лівому березі р.

Дніпро, або *Mastax thermarum*, відомого раніше тільки зі східних і південних регіонів Європи. Досить характерними мешканцями Степу є багато видів триб Pterostichini (*Poecilus sericeus*, *P. puncticollis*, *P. crenuliger*, *Pterostichus chamaeleon*), Harpalinae (багато видів родів Harpalus, Ophonus, Ditomus), Sphodrini (*Taphoxenus gigas*, *Agonum nigrum*), Zabрині (*Zabrus spinipes*, *Z. tenebrioides*), Amarini (*Amara sabulosa*, *Curtonotus convexiusculus*), *Anisodactylus poeciloides pseudoaeneus*, *Acinopus picipes*, для яких Степ є сприятливою областю. Звичайні також деякі види з родів *Lebia* (*L. menetriesi*, *L. trimaculata*), *Cymindis* (*C. lateralis*, *C. binotata*, *C. variolosa*, *C. lineata*), *Microlestes* (*M. plagiatus*, *M. maurus*), *Syntomus* (*S. obscuroguttatus*, *S. truncatellus*) і *Brachinus* (*B. crepitans*, *B. explodens*, *B. psophia*, *B. brevicollis*). Не рідкісні і багато середземноморські літоральні таксони (*Cylindera trisignata hellenica*, *Notiophylus interstitialis*, *Scarites terricola*), багато видів родів *Dyschirius*, *Bembidion*, *Stenolophus*, *Lymnastis*. Проте, на більшій частині території північної підзони Степу Правобережжя основне ядро карабідофауни все-таки утворюють види, типові для відкритих просторів. Очевидно, що велика кількість тут лугових і степових елементів в даний час (в основній масі розповсюджених мезофілов) пов'язано і з господарською діяльністю (оранка, вирубка, зрошення та інше). Це призвело до утворення суцільних агроценозів і урбанізованих територій, придатних для проживання, головним чином, політопна видів, які тяжіють і до луговим або степовим біотопів. Разом з тим, на південь від зазначеної вище лінії територія.

Степу характеризується вираженням перевагою ксерофільних і мезоксерофільних мешканців, в той час як щодо вологолюбні і щодо лісові види повністю витісняються в річкові долини і балки. Поява в агроценозах цього регіону деяких мезогігрофілов (в т.ч. іноді характерних і для лісів) часто пов'язано з зрошенням сільськогосподарських угідь. Так тільки в правобережній частині південного степу України поки відзначені види - *Cylindera trisignata hellenica*, *Lymnastis galilaeus*, *Chlaenius flavipes*. Карабідофауна північній підзони Лівобережної Степу (всього зареєстровано

близько 340 видів) в цілому збігається з такою Правобережжя. Однак, вона трохи перевищує карабідофауну Правобережжя за кількістю видів і представлена великою кількістю типових степових, літоральних і галофільних видів. Це деякі Cicindelidae (*Cephalota besseri*, *C. chiloleuca*, *C. atrata*, *Calomera littoralis*), а з турунів – види родів *Carabus* (*C. hundaricus*, *C. bessarabicus*, *C. campestris*, *C. sibiricus errans*), *Dyschirius*, *Bembidion*, *Amara*, *Ophonus*, *Harpalus*, *Cymindis*, *Lebia*, *Microlestes*, *Syntomus*, *Brachynus*. Однак, більшість таксонів карабід лівобережжя той же, що і на правобережній частині степової зони.

Карабідофауна Криму є однією з найбільш вивчених в Україні [33, 34, 38, 41, 42, 66]. На рівнинній частині Криму (всього зареєстровано близько 300 видів) поширені типові мешканці степових ценозів (*Calosoma denticolle*, *C. hungaricus*, *Poecilus sericeus*, *P. crenuliger*, *P. puncticollis*, багато Harpalini і Lebiini), а також багато середземноморського елементи і деякі види, які зустрічаються тільки на сході степової зони Європи (*Harpalus caspius*, *H. saxicola*, *H. oblitus*, *Pterostichus lyroderes*, *Cymindis kiritschenkoi*, *C. picta*, *C. lateralis*, *Microderes brachypus*, *Ophonus cordicollis*, *O. ardosiacus*, *Parophonus planicollis*, *Penthus tenebrioides*, *Pangus scaritides*, *Eocaraterus sparsutus*, *Zuphium olens*, *Brachynus exhalans*, *Br. nigricornis*) [1]. Існування на Керченському півострові деяких нечисленних, щодо лісових або лугових видів-мезофілов (*Carabus cancellatus*, *Leistus ferrugineus*, *Pterostichus niger*, *Pt. anthracinus*) побічно може свідчити про великі кустарноково-лісових площах в цьому регіоні в минулому. Разом з тим, тільки на Керченському півострові з кримської фауни відзначені види *Poecilus nitens*, *P. advena*, *Cymindis ornata*, *Parazyphium chevrolati*. Крім того, поки тільки в степовому Криму для фауни України зареєстровані види *Carterus angustipennis lutschniki*, *Brachynus bodemeyeri*, *Br. cruciatus*, *Br. quadriguttatus bogdanovi*. Зовсім інший склад має фауна Гірського Криму (не менше ніж 290 видів), яка характеризується і деякими числом ендеміків (близько 10) півострова. Це як печерні види родів *Pseudophaenops*, *Taurocimmerites*, так і мешканці лісів та

перелісків – *Carabus gyllenhali*, *C. scabrosus tauricus*, *Bembidion iphigenia*, *Cymindis vagemaculata*, *Laemostenus jailensis*.

В цілому карабідофауна агроценозів України вивчена досить змістовно [6, 22, 53, 54, 64]. У видовому відношенні цей комплекс карабоїдних жуків збіднений, але ряд Еврібіонтозів таксонів можуть зустрічатися у великій кількості [49, 50, 51, 52, 70, 71].

Карабідофауна гірських регіонів Українських Карпат (близько 390 видів) є однією з найбільш специфічних і оригінальних в Україні. З Карпат відомо багато видів, відсутніх в інших регіонах країни або тих, які значно рідше зустрічаються далі на схід і південь. Разом з тим, видовий склад Caraboidea Українських Карпат щодо схожий з таким деяких країн Середньої Європи (Чехія, Словаччина, Угорщина, Румунія, Польща), особливо їх гірських регіонів, ніж з багатьма районами рівнинної України. Не менш 70-ти видів Caraboidea, що зустрічаються в Карпатах, зареєстровані тільки тут, що становить близько 10% всіх карабоїдних жуків фауни України. Найбільш характерними для Українських Карпат є всі види роду *Duvalius*, майже всі *Trechus*, багато представників родів *Carabus* (види підродів *Chrysocarabus*, *Orinocarabus*, *Platycarabus*), *Nebria* (*N. heegeri*, *N. jokischi hoepfneri*, всі види підроду *Alpeus*), *Leistus* (*L. baenningeri*, *L. ucrainicus*), *Duvaliopsis pilosella*, *Dyschirius roubali*, *Bembidion* (*B. fulvipes*, *B. trassylvanicum*, *B. milleri carpathicum*, *B. distinguendum*, *B. incognitum*, *B. aeneum athalassicum*, багато видів підроду *Bembidionetolitzkyi*, *Sinechostictus* і *Testediolum*), деякі *Pterostichus* (види підродів *Calopterus*, *Cheropus*, *Cryobius*, *Oreophilus*, *Petrophilus*), *Abax ovalis*, *Calathus cinctus*, *Deltomerus carpathicus*, *Amara* (*A. misella*, *A. quenseli*), *Platynus glacialis*, *Bradycellus harpalinus*, *Cymindis cingulata*, *C. vaporariorum* і деякі інші). Для Українських Карпат характерно і деяке число ендеміків (близько 10-ти видів). Так, ендемічними для Українських Карпат являються *Carabus fabricii ucrainicus*, *C. zawadskyi seriatissimus*, *C. hampei mendax*, *Nebria heegeri*, *Leistus baenningeri* і *L. ucrainicus*, хоча знахідки останнього виду все ж вимагають нових

підтверджень. Такі таксони як *Nebria reiche*, *N. reitteri*, *Trechus amplicollis*, *T. fontinalis*, *T. plicatulus*, *T. carpathicus*, *Carabus hampei ornayi*, *C. fabricii malachiticus*, *C. zawadskyi zawadskyi* і *C. auronitens escheri* є відносними субендеміками України (зустрічаються ще в 1-2 сусідніх країнах, але на обмеженій території). Цікаво, що ряд цих таксонів належать до підроду, які мають в Карпатах східний кордон свого ареалу (*Orinocarabus*, *Platycarabus*, *Hydrocarabus*, *Chrysocarabus*). До ендеміками всієї Карпатської дуги, що зустрічаються в основному у верхньому гірському поясі, відносяться також види *Nebria transsylvanica*, *Calathus stiriacus*, *Deltomerus carpathicus*. Типовими для Українських Карпат є і деякі ендемічні види (зустрічаються глибоко під великими каменями) триби Trechini – *Pseudanophtalmus pillosellus*, багато Duvalius. Крім того, деякі широко поширені європейські види (*Cicindela silvicola*, *Leistus piceus*, *Nebria pilicornis*, *Trechus latus*, *T. pulchellus*, *Pterostichus cylindricus*, *Molops piceus*, *Licinus hoffmannseggii*, види роду *Abax*) хоча і зустрічаються в листяних лісах [49, 50, 51, 52].

До типових мешканців Полісся відносяться і численні лісові і лугові види триб Pterostichini (*Stomis pumicatus*, *Pterostichus vernalis*, *Pt. niger*, *Pt. anthracinus*, *Pt. gracilis*), Agonini (*Agonum marginatum*, *A. sexpunctatum*, *A. obscurum*, *A. micans*, *A. krynickii*, *Olisthops rotundatum*, *Synuchus nivalis*), а також родів *Amara* (*A. communis*, *A. brunnea*), деяких *Ophonus* (*O. punctulatus*, *O. rufibarbis*), *Harpalus* (*H. atratus*, *H. quadripunctatus*, *H. latus*), *Bradycellus* (*B. harpalinus*, *B. csiki*) і *Anisodactylus* (*A. nemorivagus*, *A. binotatus*). Не рідкісні тут і деякі Фітофіли підтриби Lebiini (*Lebia chlorocephala*, *L. cruxminor*, *Dromius quadrimaculatus*, *D. fenestratus*, *Demetrias monostigma*, *D. imperialis*). Разом з тим, в лугових стаціях і інших відкритих біотопах в межах Полісся (але частіше на півдні) зустрічаються і види, характерні для Лісостепу і навіть Степу України (наприклад – *Zabrus spinipes*, *Poecilus crenuliger* деякі *Harpalus*). Їх проникнення сюди обумовлено як впливом ряду антропогенних чинників, що призвели до деякої ксерофітизації біотопів, так і можливими змінами клімату.

Однак, він характеризується збільшенням частки мезоксерофілов і типових степових елементів. У цьому регіоні хоч і відсутня ряд лісових видів, які живуть на Правобережжі, але з'являються деякі східноєвропейські таксони – *Carabus estreicheri*, *C. stscheglovi*, *C. sibiricus haeres*, *Amara crenata*, *Anisodactylus poeciloides pseudoaeneus*, *Ophonus schaubergerianus*, *Harpalus optabilis*, *H. amplicollis*, *H. angulatus*, *H. melancholicus*, *Cymindis lineata*, *C. variolosa*, *Brachinus bipustulatus*. Звичайний тут і *C. marginalis* – типовий житель змішаних лісів. Цікава знахідка на крайньому сході регіону (західна околиця Середнерусской височини) пліоцену реликта *Bembidion menetriesi*. В межах України цей вид зустрічається ще і на Донецькому кряжі. Поки тільки на крайньому сході зони (Харківська обл.) Зареєстрований вид *Pseudotaphoxenus rufitarsis*. Але в цілому, карабідофауна Лісостепу все ж складається з видів, характерних для лісових, але розріджені біотопів, представлених в зоні добривами, байрачними лісами або лісо-чагарниковими ділянками. Типові степові види (як і бореальні елементи) тут відносно нечисленні. Мешканці Степу частіше зареєстровані на лівобережжі Лісостепу (наприклад, *Taphoxenus gigas*, *Cymindis angularis*, *C. humeralis*, *A. equestris*, деякі *Harpalus*), тяжіючи до окремих рефугіуми її південно-східній частині. Зі значною повнотою карабідофауна Лісостепу вивчена майже по всій її території [49, 50].

Ендеміком північній підзони Лівобережної Степу є жук-скакун – *Cephalota elegans brunnea*. Крім того, в північній підзоні цього регіону набагато частіше, ніж на Правобережжі, зустрічаються види *Pogonistes convexicollis*, *P. rufoaeneus*, *Pogonus cumanus*, *Pedius inquinatus*, *Amara equestris*, *Harpalus hospes*, *H. splendens*, *Ophonus cribricollis*, *O. sabulicola*, *Chlaenius alutaceus*. Тільки у вузькій смузі на північ від лінії Синельникове - Лисичанськ - Старобільськ відзначені деякі лісостепові і навіть лісові види (*Cicindela soluta*, *Carabus marginalis*, *C. estreicheri*, *C. sibiricus haeres*).

Крім того, певний внесок в специфічність карабідофауни північній підзони лівобережної Степу вносить Донецький кряж (височина). Цей регіон,

маючи сильно розвинений рельєф і своєрідну, часто деревну рослинність, відрізняється відносним багатством карабідофауни (близько 220 видів), представлених не тільки мезоксерофільними, але і мезофільними елементами, часто лісовими і лісостеповими видами. Деякі з них характерні для широколистяних та змішаних лісів (*Carabus marginalis*, *Nebria brevicollis*, *Leistus ferrugineus*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Pt. Niger*, *Agonum duftschmidi*, *A. lugens*, *Platynus assimilis*) або навіть соснових борів (*Cicindela soluta*). У той же час тут все ж звичайні знахідки типових степових видів, в тому числі і окремих жителів прикавказських і казахстанських степів (*Poecilus laevicollis*, *Amara taurica*, *Acinopus picipes*, *Harpalus calathoides*, *Dixus eremita*, *Chlaenius aeneocephalus*, *Cymindis axillaris*, *C. lineata*, *Polystichus connexus*, *Brachynus bipustulatus*).

Можливо, раніше Донецький кряж характеризувався щодо перехідної карабідофауноі між Лісостепу та Степу, але в даний час якісно-кількісний склад Carabidoidea тут все ж ближче до типового степовому комплексу. Вельми оригінальною і багатою (в порівнянні з вищеразглянутими степовими регіонами) є карабідофауна південній підзони Степу. В межах Правобережжя в цій підзоні зареєстровано близько 300 таксонів карабоїдних жуків, а в її лівобережної частини – майже 330 видів. Основу комплексу на плакорі складають як шірокораспространені види, які віддають перевагу відкриті простори, так і типові (хоча в більшості своїй і рідкісні) степові елементи – *Poecilus advena*, *P. lyroderus*, *Amara parvicollis*, *A. subplanata*, *A. ambulans*, *Curtonotus cribricollis*, *C. propinguus*, *Gynandromorphus etruscus*, *Harpalus compressus*, *H. inexpectatus*, *H. rufiscapus*, *H. tarsalis*, *Ophonus subquadratus*, *O. cordicollis*, *O. transversus*, *Pangus scaratides*, *Carterus fulvipes*, *Eucarterus sparsustus*, *Cymindis picta*, *C. scapularis*, *C. lateralis*, *C. kiritschenkoi*, *Zuphium olens*, *Brachynus brevicollis* *B. hamatus*.

Карабоїдні жуки (*Coleoptera*, *Caraboidea*) фауни України (майже 750 видів з 116 родів) представлені 3 сімействами – жужелиці (*Carabidae* - 728 видів з 110 родів), скакуни (*Cicindelidae* – 17 видів з 4 родів) і різодіди

(*Rhysodidae* – 2 види з 2 родів). Проведено аналіз достовірно зустрічаються в Україні всіх видів жуків надсемейства з даними їх поширення в основних географічних зонах, підзоні і провінціях країни. Фауна Закарпаття та Українських Карпат представлена відповідно 325 і 390 видами, а в лісовій зоні зареєстровано не менше 360 видів. Карабоїдние жуки фауни зони широколистяних лісів і сучасної Лісостепу представлені майже 400 видами кожна. Найбільш багатим видовим розмаїттям характеризується карабідофауна степової зони України (близько 500 видів). Карабіди Гірського Криму і Південного берега представлені не менш ніж 290 видами. Проведено короткий таксономический аналіз таксономічного складу надродини і по основних географічних підзон і провінціях України. Для України по каталогу жуків Палеарктики [52] було зазначено 704 таксонів з 94 родів. Однак, виявлено понад 80 видів з 40 родів і навіть 13 родів, реально зазначених в Україні, але не наведених для її території в каталозі. Крім того, 10 видів і підвидів жуків-скакунів і турунів з 8 родів, вказані для України помилково. Представлений повний список підвидів, видів і родів *Caraboidea* з даними тієї, що зустрічається в основних регіонах України. Обговорено поширення в Україні ще майже 60 таксонів, знахідки яких вимагають підтверджень. З урахуванням 23 таксонів, зазначених в каталозі жуків Палеарктики для України, але достовірно тут не виявлених, число видів надродини може збільшитися до 780 видів. Якщо дані про знаходження в Україні інших спірних для її території таксонів підтвердяться, то список *Carabidoidea* може зрости до 800-820 видів з 118 родів [6, 22, 53].

1.2. Характеристика об'єкта дослідження

Туруни або жужелиці (лат. *Carabidae Latreille, 1802*) – третя за чисельністю родина ряду твердокрилих. Налічує понад 40 тис. видів, які розповсюджені по всій Землі, у Європі їх налічується близько 2,7 тис., а у Північній Америці – 2 тис. Туруни належать до комах із повним перетворенням (метаморфоз) і в життєвому циклі проходять стадії яйця, личинки, лялечки та імаго. Туруни – це, здебільшого, хижі жуки.

Голова в турунів завжди прогнатична – щелепи спрямовані вперед, а не вниз, і добре помітні зверху; порожнини лоба і наличника переважно розміщені майже горизонтально і ніколи не бувають вертикальними. Голова не може втягуватись у передньоспинку. Ширина голови переважно менша, ніж ширина передньоспинки, але в деяких групах буває протилежне співвідношення розмірів голови і передньоспинки. На лобі, біля верхнього краю ока, майже у всіх видів розміщені щетинконосні пори; їх кількість (від 1 до 6) і розташування мають велике систематичне значення. Одна чи кілька пар щетинконосних пор є також на передньому краї наличника. По боках голови розміщені складні фасеткові очі, хоча вони можуть бути й відсутніми у деяких печерних видів турунів. Простих лобних вічок у них немає. Переважно очі помірної величини, випуклі, з дрібними і плоскими фасетками. У деяких представників очі бувають дуже великими (наприклад, роди *Notiophilus*, *Elaphrus* та інші).

Вусики в значної більшості турунів нитковидні або щетинковидні, 11-членикові, досить довгі – закинуті назад, досягають задньої частини передньоспинки або заходять на надкрила. Інколи, наприклад, у представників триби *Paussini*, вусики бувають дуже короткими, з широкими члениками, кількість яких може бути редукована до 5-9 і навіть до 2. Мандибули або верхні щелепи переважно мають форму тригранної піраміди, вигнутої тою чи іншою мірою. Зовнішня сторона верхніх щелеп часто несе

щетинконосну пору, наявність або відсутність якої є важливою систематичною ознакою. Нижні щелепи несуть 4-членикові щелепні полапки, форма двох останніх члеників яких досить різноманітна і використовується в таксономії. Нижня губа турунів несе 3-членикові губні полапки, форма яких, як і розміщення щетинок на їх другому членику, слугують важливими таксономічними ознаками.

Груди

Верхній (дорзальний) склерит передньогрудей – передньоспинка має різноманітну форму. Скульптура і форма передньоспинки, будова її бічного і заднього країв, кількість і розміщення щетинок на бічному краї є важливими систематичними ознаками. Середньоспинка і задньоспинка прикриті надкрилами і лише щиток – середня частина середньоспинки – помітний зверху. Форма і скульптура щитка також використовуються в цілях систематики. Нижні (вентральні) склерити грудей утворюють передньо-, середньо- і задньогруди, які несуть на собі ноги. Різноманітність будови цих сегментів грудей і тазикових впадин, що знаходяться на них використовується в систематиці і діагностиці.

Кінцівки

Кінцівки у більшості турунів бігального або ходильного типу. Представники деяких триб (наприклад *Agoniini* та ін.) належать до комах, які найшвидше бігають. Значно рідше в турунів зустрічаються ноги копального типу. Наймінливішою частиною кінцівки є гомілки. Передні гомілки за будовою помітно відрізняються від інших. Майже у всіх турунів вони несуть особливий орган для чищення вусиків. У більшості триб він утворений зміщеною на внутрішню сторону гомілки вершинною шпорою і глибокою, густо опушеною виїмкою гомілки. Лапки 5-членикові (дуже рідко 4-членикові), у самців, більшості видів, передні лапки розширені (цю дуже просту ознаку використовують для розпізнавання самців і самок).

Крила

Крила характеризуються досить повним жилкуванням і наявністю замкнутої продовгуватої комірки між гілками радіального і медіального стовбурів (карабоїдний тип жилкування). У багатьох нелітаючих видів спостерігається різний ступінь редукції крил аж до повного їх зникнення. Літаючих турунів значно менше – це більшість фітофільних видів і представники, що населяють біотопи поблизу водойм. У деяких видів спостерігається криловий поліморфізм – у частини особин одного виду крила добре розвинені і служать для польоту, а в іншій частині крила редуковані в тій чи іншій мірі і непридатні для польоту. Надкрила дуже різноманітні. У типових випадках вони несуть 8 поздовжніх борозенок, на дні яких містяться добре виражені ямки. І в бороздках, і в проміжках між ними можуть знаходитись щетинконосні пори. Від цього основного варіанту можуть бути найрізноманітніші відхилення. Борозенки можуть бути сильно згладжені або представлені тільки рядами цяткок. Можуть зникати зовсім. Число борозенок може бути збільшене до 9, 12 чи навіть до 15. Особливо сильно варіює число щетинконосних пор і їх розташування (хетотаксія надкрил) – це дуже важлива таксономічна ознака. Шов надкрил забезпечує їх дуже щільне змикання. У нелітаючих форм часто спостерігається зростання надкрил по шві, іноді дуже міцне.

Черевце

З черевної сторони помітні 6 сегментів – стернітів. Тільки в підродині *Brachiniinae* число видимих стернітів збільшується до 7 у самки і до 8 у самця. Перший видимий стерніт, посередині, повністю розділений задніми тазиками. 1-й, 2-й і 3-й стерніти щільно зрощені між собою і нерухомі. Решту стернітів зчленовані рухомо.

Яйце

Яйця турунів мають форму, близьку до циліндричної або схожу в поперечному перерізі на видовжений овал. Хоріонтонкий, без скульптури, білий або жовтуватий. Розміри яєць різноманітні: від дуже дрібних

(наприклад, у *Brachinus*) до дуже великих (до 10 x 3 мм у деяких видів роду *Carabus*). Яйця великих розмірів часто свідчать про ембріонізацію розвитку, коли число личинкових стадій може скорочуватись до двох чи навіть до однієї (у деяких печерних *Trechini* з гігантського яйця виходить доросла личинка, яка, не живлячись, перетворюється в лялечку). Кількість одночасно відкладених самкою яєць може коливатися від одного до декількох сотень.

Личинка

Личинки турунів переважно камподієподібні, рухливі, рідше – скарабеоїдні, С-подібно вигнуті, малорухливі. Найбільш важливі і характерні для більшості видів ознаки: видовжене тіло з помітно склеротизованими покривами, прогнатична голова з редукованою верхньою губою, 10-сегментне черевце, церки на 9-му сегменті черевця, довгі 6-членикові ноги. Від цього узагальненого опису можливі різні відхилення, особливо у сильно спеціалізованих личинок, які ведуть спосіб життя, що відрізняється від типового для більшості турунів способу життя і пов'язаний з вільним переміщенням личинок на поверхні ґрунту і всередині нього в пошуках жертв. Приклади таких відхилень: личинки багатьох *Harpalini* живляться їжею, яку запасли самки; ектопаразитичні личинки *Lebia* і *Brachinus*. Для таксономії турунів особливо важливі такі ознаки личинок, як будова наличника, ротових органів, антен, церок, ніг і хетотаксія всіх сегментів тіла. Число личинкових стадій коливається від одної до п'яти. Найбільш типовою для турунів є наявність трьох личинкових стадій. Особливий інтерес становить явище спрощеного гіперметаморфозу у ектопаразитичних *Brachinus*. Число личинкових стадій в них збільшене. Перша личинкова стадія характеризується типовою для турунів будовою і виконує функцію пошуку жертви та прикріплення до неї. Друга, третя і четверта личинкові стадії живляться на жертві і мають зовсім інший вигляд – вони сильно депігментовані, мають короткі ноги, редуковані вусики і

потовщене тіло. П'ята личинкова стадія не живиться і може розглядатися як передлялечка.

Досі личинки більшості видів турунів ще не описані.

Лялечка

Лялечки описані ще для меншого числа видів турунів. Лялечки переважно вільні, голі, дещо нагадують дорослих жуків. Найчастіше лялечки знаходяться в колисочці, зробленій в ґрунті або в іншому субстраті. Тільки для видів роду *Lebia* відоме заляльковування в коконі. Характерною ознакою лялечок турунів є наявність пучків щетинок на спинній і бічній поверхнях сегментів черевця.

Життєві цикли

Життєвий цикл у всіх турунів включає фази яйця, личинки, лялечки і імаго. У більшості видів імаго живуть довго і зимують, а розвиток личинки (3 личинкові стадії і дві линьки) протікає швидко. Проте від цієї загальної схеми існують різноманітні відхилення. Число личинкових стадій може зменшуватись до однієї чи збільшуватись до п'яти. При зимівлі личинок ця стадія розтягується, а тривалість імагінальної стадії може скорочуватись. У рідкісних випадках можуть зимувати яйця або лялечки. Переважно у карабід живляться й личинки, й імаго. Але, наприклад, у печерних *Trechini* розвиток личинок проходить всередині гігантських яєць, а личинки, що вийшли з яйця, живуть декілька годин і не живляться. Як правило, туруни мають одне покоління на рік. У рідкісних випадках за один рік розвиваються два покоління – те, що зимує і літнє (*Bembidion* і *Pogonus*). Частіше спостерігається протилежне відхилення, коли цикл розвитку охоплює два роки (наприклад, рід *Carabus*).

Сезонна й добова активності

Переважаю туруни активні від весни до осені, але в аридних областях активність імаго і личинок обмежена коротким весняним періодом, за яким слідує довга літня діпауза (яка іноді змінюється активністю пізно восени і навіть взимку). Літня діпауза зустрічається в карабід, які населяють помірні

області (наприклад, роди *Zabrus*, *Nebria*). Нарешті, у сліпих печерних Trechini взагалі немає ніяких ознак річного циклу, що не дивно в умовах печер.

За характером добової активності турунів можна розділити на три умовні групи: денні, нічні і байдужі у відношенню до часу доби. Межі між цими групами досить умовні. Навіть в рамках однієї популяції можуть бути особини з денною і нічною активністю. Але все ж більшість видів помірних широт ведуть нічний спосіб життя і, як правило, забарвлені в чорні або бурі тони. Навпаки, види, що активні вдень, частіше мають яскраве забарвлення – металічне, різнобарвне або зелене. З цього правила існують винятки. Наприклад, чорні види *Carabus* в Середній Азії нерідко активні вдень. Активні вночі види турунів часто летять на світло, особливо на ультрафіолетове. Цікавий факт вилову за одну ніч світловою пасткою у Криму 118 видів турунів (Петрусенко, 1986) – більше чверті відомих для цієї місцевості видів.

Турбота про потомство

Факти прояву турботи про потомство нечисленні, але описані високорозвинуті форми такої поведінки. У видів родів *Molops* і *Abax* самка створює гніздову камеру і охороняє кладку яєць до виходу личинок, захищаючи яйця від хижаків і зараження пліснявими грибками. Ще складнішу поведінку демонструють рослиноїдні *Harpalini*, які запасують їжу для майбутнього потомства, а *Ditomus caludonius* ще й охороняє його протягом всього літнього сезону, до виходу молодих жуків з лялечок.

Захист від хижаків

У багатьох видів вироблені захисні пристосування, які зменшують ймовірність стати жертвою хижаків. Дуже цікаві в цьому плані анальні захисні залози турунів, які відрізняються різноманітністю будови і великим набором продукованих речовин. Особливо широко відомі захисні залози жуків-бомбардирів (підродини *Brachyninae* та *Paussinae*). Фізичним і хімічним механізмам «стрільби» бомбардирів присвячено багато наукових

досліджень. Цей феномен описаний у сотнях популярних публікацій. «Постріл» бомбардира відбувається завдяки екзотермічній хімічній реакції між окисником і відновником, які виділяються різними залозами і змішуються в момент випорскування. Температура при мікрровибуху сягає 100 градусів Цельсія, а звук у крупних тропічних бомбардирів нагадує постріл із пістолета. До захисних пристосувань може бути віднесене і зелене, маскує забарвлення багатьох видів турунів, які живуть серед листя.

Жуки-туруни є близько спорідненими із родинами Трахипахіди (*Trachypachidae* C. G. Thomson, 1857), з якими вони мають спільних предків. Навколо внутрішньородинних філ турунів існують суттєві розбіжності між різними науковцями і науковими школами, що відображається і у систематиці родини. Дослідження філогенетичних зв'язків за допомогою методології сиквенсу 18S рибосомальної ДНК показує деякі нюанси спорідненості різних груп турунів. Згідно з даних досліджень найдревнішими гілками родини є підродини Карабіни (*Carabinae*) та Сіагоніни (*Siagoninae*), які знаходяться відокремлено від інших філ. Від спільного передка походить група піродин: Небріїни (*Nebriinae*), Льоріцеріни (*Loricerinae*), Оморфіни (*Omophroninae*), Псидріни (*Psydriinae*), Промекогнатіни (*Promecognathinae*) та Апотоміни (*Apotominae*). З ними зближена підродина Бросціни (*Broscinae*), проте, яка розташована дещо окремо і є більш еволюційно розвиненою. Окрему філу складають підродини Патробіни (*Patrobinae*) та Трехіни (*Trechinae*), які є відносно молодими і розвинулись від спільного предка. Найбільш спеціалізованою і еволюційно розвиненою, з перелічених є підродина Скарітини (*Scaritinae*). Зовсім іншу філу родини складають найбільш еволюційно прогресивні підродини Псидріни (*Psydriinae*), Брахініни (*Brachininae*) та Гарпаліни (*Harpalinae*), причому Псидріни знаходяться значно віддаленіше від двох останніх.

Лімітуючими факторами середовища для розповсюдження турунів, з усіх абіотичних факторів є вологість ґрунту. Переважна більшість видів надає перевагу вологим біотопам з невисокими температурами, що

зумовлено швидкою втратою води організмом турунів. Особливо це характерно для хижих видів, яким необхідно поповнювати запас води у організмі безпосереднім питтям води. Туруни-фітофаги поповнюють нестачу води шляхом поїдання тканин рослин, де є достатньо рослинного соку. Деякі види-паразитоїди поповнюють нестачу води за рахунок гемолімфи хазяїна. Незначна група видів пристосувалась до збереження води і здатна жити у засолених біотопах – узбережжя солоних озер, солончаки, морські пляжі.

Роль у екосистемах

Туруни здатні регулювати чисельність багатьох видів комах, наземних молюсків й інших безхребетних, серед яких є і небезпечні шкідники. Такі види здавна використовуються для боротьби зі шкідниками і без сумніву є корисними для людини. Численні наукові публікації присвячені дослідженню ефективності жужелиць як ентомофагів. Проте спроби інтродукції (штучного розселення) жужелиць для біологічної боротьби з шкідниками рідко бували успішними – на відміну від всім відомих успіхів в інтродукції сонечок і їздців. Успішними переважно вважають ввезення з Європи і акліматизацію в США красотіла пахучого (*Calosoma sycophanta*) для боротьби з непарним шовкопрядом.

Шкодочинність

Найбільшої шкоди зерновим культурам завдають види роду *Zabrus* (в першу чергу тут слід згадати хлібного туруна - *Zabrus tenebrioides*), які пошкоджують пшеницю та інші зернові, як на стадії личинок, так і на стадії імаго. Декотрі групи турунів, наприклад, роди Гарпалюс чи Амара, відзначаються переважанням фітофагії, тобто вони поїдають рослини і найчастіше трапляються в агроценозах. [75]

РОЗДІЛ 2.

ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

Територія України в цілому характеризується складною просторовою диференціацією фізико-географічних умов. Геологічна будова і рельєф, клімат, води, ґрунти, рослинність і тваринний світ перебувають між собою в складному взаємозв'язку і взаємодії, утворюють різнорангові природні територіальні комплекси. Територія, де були проведені дослідження, знаходиться в межах лісостепової фізико-географічної зони.

З заходу на схід лісостепова зона простягається майже на 1100 км. Вона займає 202 тис. км², що становить 34 % території України. Значна протяжність лісостепу з заходу на схід і з півночі на південь зумовлює різноманітність його природних умов, що проявляється у відмінностях геологічної будови та рельєфу, кліматичних умов, водного режиму тощо.

Кліматичні умови лісостепу змінюються в меридіональному і широтному напрямках. Територія його одержує за рік 100-110 ккал/см² сонячної радіації, з яких тільки 47-50 ккал/см² поглинається земною поверхнею і витрачається нею на турбулентний теплообмін між ґрунтом і атмосферою та на випаровування вологи. З просуванням на схід зменшуються витрати тепла на випаровування внаслідок зменшення сум опадів і зростання сухості повітря, при цьому зростають можливості прогрівання повітря. З заходу на схід в лісостепу спостерігається також зростання річних амплітуд температури повітря і ґрунту (як середніх, так і абсолютних), що є результатом підвищення в цьому напрямку літніх температур і зниження зимових. В східних районах зони середня місячна температура повітря протягом року змінюється від $-7^{\circ}\text{C} \dots -8^{\circ}\text{C}$ до $+20^{\circ}\text{C} \dots +21^{\circ}\text{C}$. Тривалість безморозного періоду змінюється в зворотному напрямку – зменшується від 180-190 днів на заході до 160-150 днів на сході зони.

Наявність лісових масивів і сільськогосподарських угідь, височин і низовин спричиняє протягом теплого періоду року різкі контрасти в розподілі температури, атмосферних опадів, швидкості і напрямку вітру тощо.

Рослинний покрив лісостепової зони представлений залишками остепнених луків і степів на плакорах, масивів дубових і дубово-кленово-липових лісів. За історичний час лісистість зменшилась від 50 до 11 %. Понад 50 % лісопокритої площі займає дуб, 25 % – сосна, 8,6 – клен, 2,7 – ясен, 2,6 – липа, 2,6 % – осика. Найбільші площі зайняті дібровами, переважно їхніми свіжими типами. На лівобережному лісостепу основним типом лісу є ясенево-липова діброва; другий ярус її складається в основному з клена гостролистого і липи серцелистої, береста.

В заплавах річок ростуть ліси з дуба, ясена, в'яза, осокара та верб. На піщаних терасах поширені бори, субори та судіброви. Основні масиви їх знаходяться на заході лісостепу. Соснові ліси зустрічаються на торфових болотах, виходах гранітів і крейди.

Степові ділянки збереглися в заповідних місцях (Михайлівська цілина, Гетьманський НПП). На них поширені ковила, типчак, келерія, а також північностепове різнотрав'я – гадючник шестипелюстковий, шавлія лучна тощо. В долинах річок поширені евтрофні та алкалітрофні болота з вологолюбними рослинами – осоковими (осока, комиш, пухівка), злаковими (очерет, кунічник), рогозом, вербами та ін. [9, 17].

Заплавні луки, які поділяються на сухі, свіжі, вологі і заболочені, мають своєрідний видовий склад. На сухих луках зустрічаються костриця борозниста, стоколос безостий, конюшина гірська, деревій звичайний. На свіжих луках спостерігається значна різноманітність видів, але найбагатші рослинністю вологі луки, де поширені різні види мітлиці, костриці, конюшини тощо.

РОЗДІЛ 3.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

За період роботи над дипломним проектом нами опрацьовано літературні джерела за тематикою проекту. Нами були систематизовані, визначені та упорядковані фондові матеріали, що зберігаються на кафедрі біології людини та тварин СумДПУ імені А.С. Макаренка. Більшість представлених у фондах кафедри біології людини та тварин екземплярів було зібрано студентами природничо-географічного факультету під час літньої практики на біостанції “Вакалівщина”. Опрацьовані багаторічні супутні збори жужелиць напрацьовані доцентом кафедри біології людини та тварин Говоруном О.В.

Також матеріал для дослідження був зібраний під час польових робіт, проведених за весняно - літній період 2017-2020 роки на території біостаціонару Вакалівщина (рисунк 3.1.).

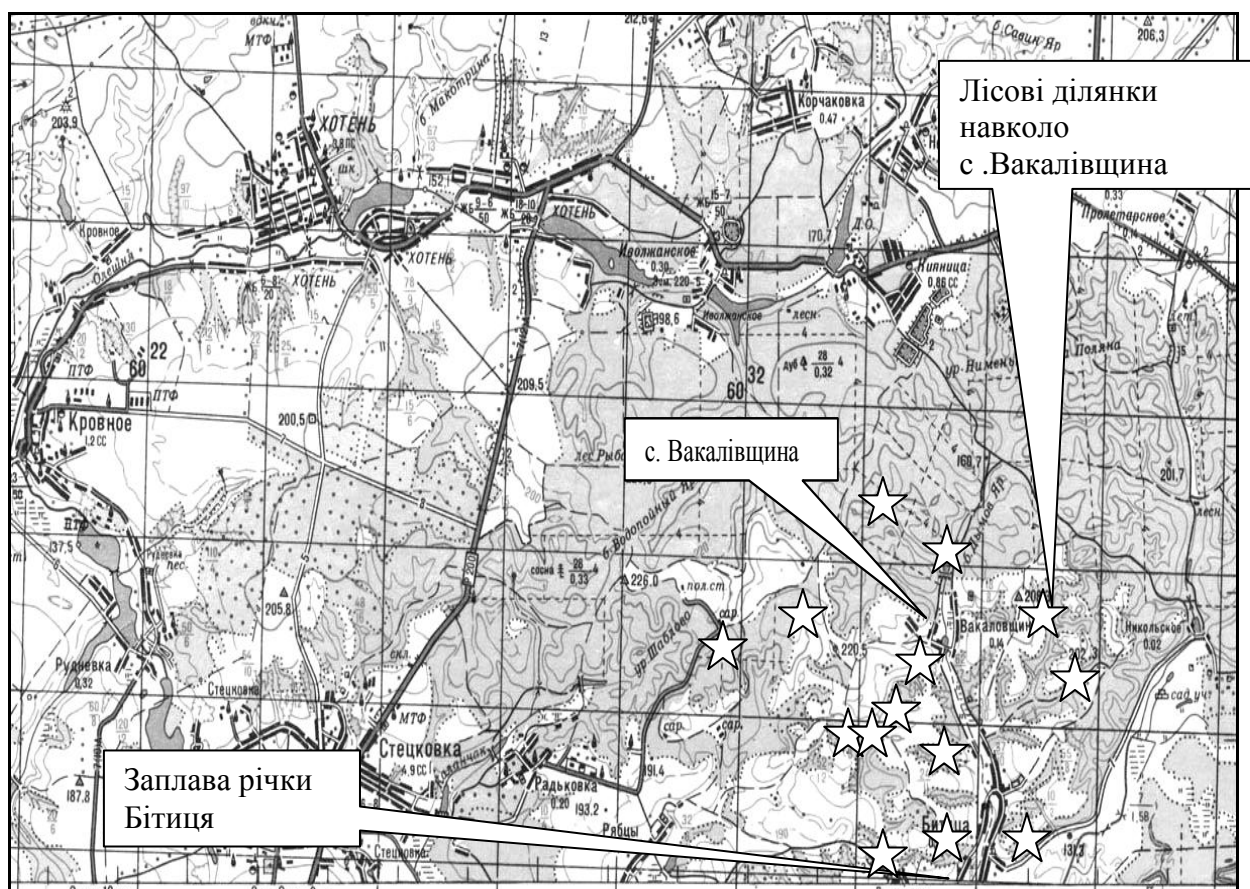


Рис. 3.1. Місця спостережень та збору матеріалів.

Для збору та обліку комах ми використовували методи ручного збору на ґрунті, в укриттях, та метод ґрунтових пасток. Для останнього найбільш підходять пластикові стаканчики. Їх закопують в ґрунт так, щоб шийка стаканчика залишалася на рівні або навіть нижче поверхні ґрунту (рис. 3.2). Якщо є можливість щоденно вибирати тварин, що потрапили в пастку, в стаканчик (на 1/4) наливають воду, в яку для зменшення поверхневого натягу, додається трохи шампуню або прального порошку. (рис. 3.2.) Якщо зібраний матеріал вибирається раз у кілька днів, то в стаканчик (на 1/4) наливають слабкий розчин формаліну (2-4 %). Зібраних тварин фіксують.

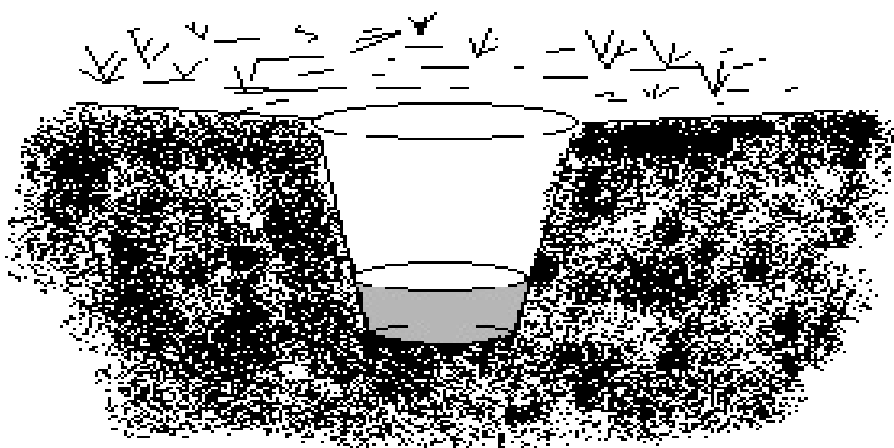


Рис. 3.2. Ґрунтова пастка.

Для ідентифікації жужелиць за зовнішніми ознаками користувалися також книгою – Плющ І. Г., Шешурак П. Н. Жужелиці Чернігівської області України.

Всього нами опрацьовано 860 екземплярів жужелиць зібраних на територіях навколо біостаціонару.

Маршрутні обліки й стаціонарні дослідження проводили на околицях біостаціонару СумДПУ імені А.С.Макаренка біля села Вакалівщина.

Класифікація родин та родів жужелиць приведена в роботі за працею О.Л. Крижановського та ін. (Kryzhanovskij et al., 1995), але з уточненнями за

каталогом жужелиць (Catalogue..., 2003).

Оформлення зібраного матеріалу

Будь-який екземпляр у колекції або серія екземплярів з одного пункту збору повинні мати етикетку, у якій наведено основні відомості про походження матеріалу. Матеріал без етикеток не має жодної наукової цінності, навіть якщо це – рідкісний вид у найкращому стані. І навпаки – звичайнісінька комаха, навіть погано збережена, яка має правильно заповнену етикетку, представляє певну наукову цінність і може бути використана у дослідженнях.

Приклад:

Сумська обл., Сумський р-н.
с. Вакалівщина Верхів'я ставку.
Ліс (липа-клен-дуб).

29.V.2019
Депутат О.Ю.

За змістом етикетки поділяють на географічні, екологічні та систематичні.

Географічні й екологічні етикетки бувають:

- первинні, або польові (тимчасові) – їх заповнюють безпосередньо під час збору матеріалу. Вони супроводжують матеріал, який тимчасово зберігається на ватних матрацках або у консервуючій рідині;

- постійні – це етикетки для наколотих, розправлених комах, а також для тварин, які постійно зберігаються на ваті й у консервуючій рідині.

На польових етикетках географічні й екологічні відомості поєднують. На постійних етикетках, які разом із комахами наколюють на ентомологічні голки, ці відомості найчастіше розділяють, причому географічну етикетку розміщують під комахою, а екологічну – під географічною.

Географічні етикетки (як польові, так і постійні) повинні мати такі основні дані:

1. Місце збору, щонайточніше – назву країни, області, району; для економії місця закінчення відкидаються (наприклад, Сум. обл. замість Сумська область).

2. Назву населеного пункту (міста, селища або села) або відстань від нього у кілометрах із вказівкою напрямку стосовно сторін світу. Якщо місце збору матеріалу знаходиться поблизу від населеного пункту, то замість відстані обмежуються словом «околиці» або «біля». Назву населеного пункту бажано перевіряти на сучасних картах, наприклад інтерактивно за допомогою <http://maps.google.com.ua>.

3. Назву гірської системи, хребта або гори, озера, ріки, ущелини, урочища тощо. У горах важливо відмічати висоту над рівнем моря, хоча б з точністю до 200 м, це допоможе при вивченні вертикального поширення тварин.

Наколотих комах з належними етикетками розміщують у спеціальних ентомологічних коробках, які мають щільно закриватись, щоб запобігти потраплянню шкідників і пилу. На дно коробок кладуть пластини пінопласту товщиною 10 мм. Всередині з боків коробки приклеюють смужки паперу, які завертаються (по 1,5 см) на пінопласт та прижимають його до дна. На пінопласт кладуть тонкий папір (білий, у клітинку чи лінований, щоб легше було наколювати комах рівними рядами), який приклеюють до завернутих частин бічних смужок.

Демонстраційні ентомологічні коробки мають кришки зі склом, а коробки лише для зберігання комах можуть бути як непрозорими (комахи на світлі вигоряють та псуються) або прозорими, якщо коробки зберігаються в ентомологічних шафах.

Краще використовувати дерев'яні коробки, їхній строк служби є більшим, крім того в кришку дерев'яної коробки легше вставити скло. Бажано, щоб усі коробки були однакового розміру, наприклад 30x40 см. Висота в середині від дна до кришки повинна бути 4,5-5 см.

У домашніх умовах можна робити ентомологічні коробки із щільного картону (використати коробки з під паперу формату А4 та інших товарів). Головна вимога до таких коробок – вони мають якомога щільніше закривались.

У систематичних колекціях визначений матеріал треба розташовувати відповідно до однієї з існуючих класифікацій, яка відбиває сучасний рівень систематики представлених у колекції таксонів.

В ентомологічній коробці або ящику матеріал по кожному виду розташовують або по всій ширині коробки, або попередньо розділивши коробку вздовж чіткою лінією на 4 смуги. Матеріал обов'язково повинен бути етикетованим. Якщо в одній коробці знаходиться матеріал кількох вищих таксонів (рядів, родин), то перед постановкою кожного таксона необхідно поставити відповідну етикетку. Якщо ж у коробці розміщують матеріал тільки одного вищого таксону, то етикетку з його назвою у коробку звичайно не ставлять, а роблять відповідну зовнішню етикетку на торці коробки. Так само можна не ставити етикетку й з назвою єдиного представленого в коробці роду, зазначивши його ззовні. Якщо в коробці комахи виставлені серіями, то поряд повинна бути видова етикетка.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

4.1. Фауністичний склад

За результатами власних досліджень та аналізу колекційного матеріалу нами на території досліджень зареєстровано – 26 видів жужелиць, які належать до 13 родів. В основному роди представлені 1,2 видами, але такі роди як: *Carabus*, *Pterostichus*, *Calathus* та *Amara* мають по 3-4 представники.

Familia Carabidae Latreille, 1802

1. *Nebria brevicollis* (Fabricius, 1792) - 2006/3
2. *Carabus arvensis* Herbst, 1784 - 2006/3
3. *Carabus cancellatus* Illiger, 1798 - 2006/1
4. *Carabus granulatus* Linnaeus, 1758 - 2006/3
5. *Carabus violaceus* Linnaeus, 1758 - 2006/3
6. *Broscus cephalotes* (Linnaeus, 1758) - 2006/3
7. *Elaphrus cupreus* Duftschmid, 1812 - 2006/1
8. *Elaphrus riparius* (Linnaeus, 1758) - 2006/1
9. *Bembidion obliquum* Sturm, 1825 - 2006/1
10. *Bembidion tetracolum* Say, 1823 - 2006/1
11. *Poecilus cupreus* (Linnaeus, 1758) - 2006/3
12. *Pterostichus niger* (Schaller, 1783) - 2006/1; 2006/2; 2006/2
13. *Pterostichus rhaeticus* Heer, 1838 - 2006/2
14. *Pterostichus oblongopunctatus* (Fabricius, 1787) - 2006/3
15. *Calathus erratus* (C.R. Sahlberg, 1827) - 2006/3
16. *Calathus micropterus* (Duftschmid, 1812) - 2006/3
17. *Calathus halensis* (Schaller, 1783) - 2006/3
18. *Agonum sexpunctatum* (Linnaeus, 1758) - 2006/3

19.*Oxypselaphus obscurum* (Herbst, 1784) - 2006/2

20.*Amara plebeja* (Gyllenhal, 1810) - 2006/3

21.*Amara lunicollis* Schiodte, 1837 - 2006/3

22.*Amara brunnea* (Gyllenhal, 1810) - 2006/3

23.*Amara apricaria* (Paykull, 1790) - 2006/1

24.*Anisodactylus signatus* (Panzer, 1797) - 2006/3

25.*Harpalus rufipes* (De Geer, 1774) - 2006/3

26.*Harpalus smaragdinus* (Duftschmid, 1812) - 2006/3

Таблиця 4.1.

Таксономічна структура жувелиць в регіоні

Підродина/триба	Ряди	Кількість видів
Nebriini	Nebria	1
Carabinae	Carabus	3
Trechinae	Broscus	1
	Bembidion	2
Elaphrinae	Elaphrus	2
Harpalinae	Poecilus	1
	Pterostichus	3
	Calathus	3
	Agonum	1
	Oxypselaphus	1
	Amara	4
	Anisodactylus	1
	Harpalus	2
Всього		26

Для кожного виявленого виду приведені дані по всіх місцезнаходженнях, часі льоту імаго, частоті з якою зустрічається вид. При оцінці частоти з якою зустрічається вид використана наступна шкала: 1-2 екземпляри – одиничний, 3-5 екз. – дуже рідкісний, 6-10 екз. – рідкісний, 11-20 екз. – малочисельний вид, 21-50 екз. – вид з середньою чисельністю, 51-100 екз. – багаточисельний, понад 100 екз. – масовий.

За чисельністю зареєстрованих представників жужелиць можна поділити на такі групи:

Багаточисельними були 4 види: *Nebria brevicollis*, *Carabus cancellatus*, *Pterostichus niger*, *Calathus erratus*, *Harpalus rufipes*.

Середньочисельними – *Carabus granulatus*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Agonum sexpunctatum*, *Amara lunicollis*, *Amara apricaria*.

Малочисельними – *Carabus arvensis*, *Carabus violaceus*, *Elaphrus cupreus*, *Elaphrus riparius*, *Bembidion tetracolum*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus rhaeticus*, *Oxytelus obscurus*, *Amara plebeja*, *Amara brunnea*.

Знахідками від одного до чотирьох екземплярів представлені – *Broscus cephalotes*, *Bembidion obliquum*, *Calathus micropterus*, *Calathus halensis*, *Anisodactylus signatus*, *Harpalus smaragdinus*.

4.2.Фенологічні спостереження

Життєдіяльність жужелиць, як і інших комах, пов'язана із певними періодами вегетаційного сезону, до якого в свою чергу «прив'язані» види якими вони харчуються (для жужелиць хижаків). Територія досліджень характеризується помірними кліматичними умовами з довгим періодом від'ємних та близьких до них температур. Це визначає чітко виражену сезонність онтогенезу жужелиць, що відбито в особливостях їхніх життєвих циклів. В цій главі розглянуті основні фенологічні особливості жужелиць в регіоні досліджень.

Першими весною (з кінця березня – початку квітня) з'являється 5 видів: *Nebria brevicollis*, *Carabus granulatus*, *Carabus violaceus*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Harpalus rufipes*. Вони харчуються частково дощовими червами, молюсками та личинками комах, які вже можна зустріти в цей час.

У другу чергу (з квітня – початку травня) – 13 видів: *Carabus cancellatus*, *Elaphrus riparius*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus niger*, *Pterostichus rhaeticus*, *Calathus erratus*, *Calathus micropterus*, *Calathus halensis*, *Agonum sexpunctatum*, *Amara plebeja*, *Amara apricaria*, *Anisodactylus signatus*, *Harpalus smaragdinus*. Пізніше за всіх реєструвалися такі види як: *Carabus arvensis*, *Broscus cephalotes*, *Elaphrus cupreus*, *Bembidion obliquum*, *Bembidion tetracolum*, *Oxypselaphus obscurum*, *Amara lunicollis*, *Amara brunnea*.

Періоди активності імаго окремих видів візуалізовано в таблиці 4.2, та на рисунку 4.1.

Таблиця 4.2.

Реєстрація імаго жужелиць в дослідженому регіоні.

Види жужелиць	Період року (місяці)							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Nebria brevicollis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carabus arvensis</i>	-	-	+	+	-	-	-	-

Продовження таблиці 4.2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Carabus cancellatus</i>	-	+	+	+	+	+	-	-
<i>Carabus granulatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>Carabus violaceus</i>	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>Broscus cephalotes</i>	-	-	+	+	+	+	-	-
<i>Elaphrus cupreus</i>	-	-	+	+	+	+	-	-
<i>Elaphrus riparius</i>	-	+	+	+	+	-	-	-
<i>Bembidion obliquum</i>	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Bembidion tetracolum</i>	-	-	-	+	+	+	+	-
<i>Poecilus cupreus</i>	-	+	+	+	+	-	-	-
<i>Pterostichus niger</i>	-	+	+	+	+	+	+	-
<i>Pterostichus rhaeticus</i>	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Calathus erratus</i>	-	+	+	+	+	+	-	-
<i>Calathus micropterus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Calathus halensis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Agonum sexpunctatum</i>	-	+	+	+	+	+	-	-
<i>Oxytelus obscurus</i>	-	-	+	+	+	+	-	-
<i>Amara plebeja</i>	-	+	+	+	-	-	-	-
<i>Amara lunicollis</i>	-	-	+	+	+	+	-	-
<i>Amara brunnea</i>	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Amara apricaria</i>	-	+	+	+	-	-	-	-
<i>Anisodactylus signatus</i>	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Harpalus rufipes</i>	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>Harpalus smaragdinus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-

За даними наших спостережень першими, в кінці березня, з'являється всього 5 видів, але період їх перебування на даній території довгий, в

середньому триває від березня до жовтня, деякі види до листопаду: *Nebria brevicollis*, *Pterostichus oblongopunctatus*.

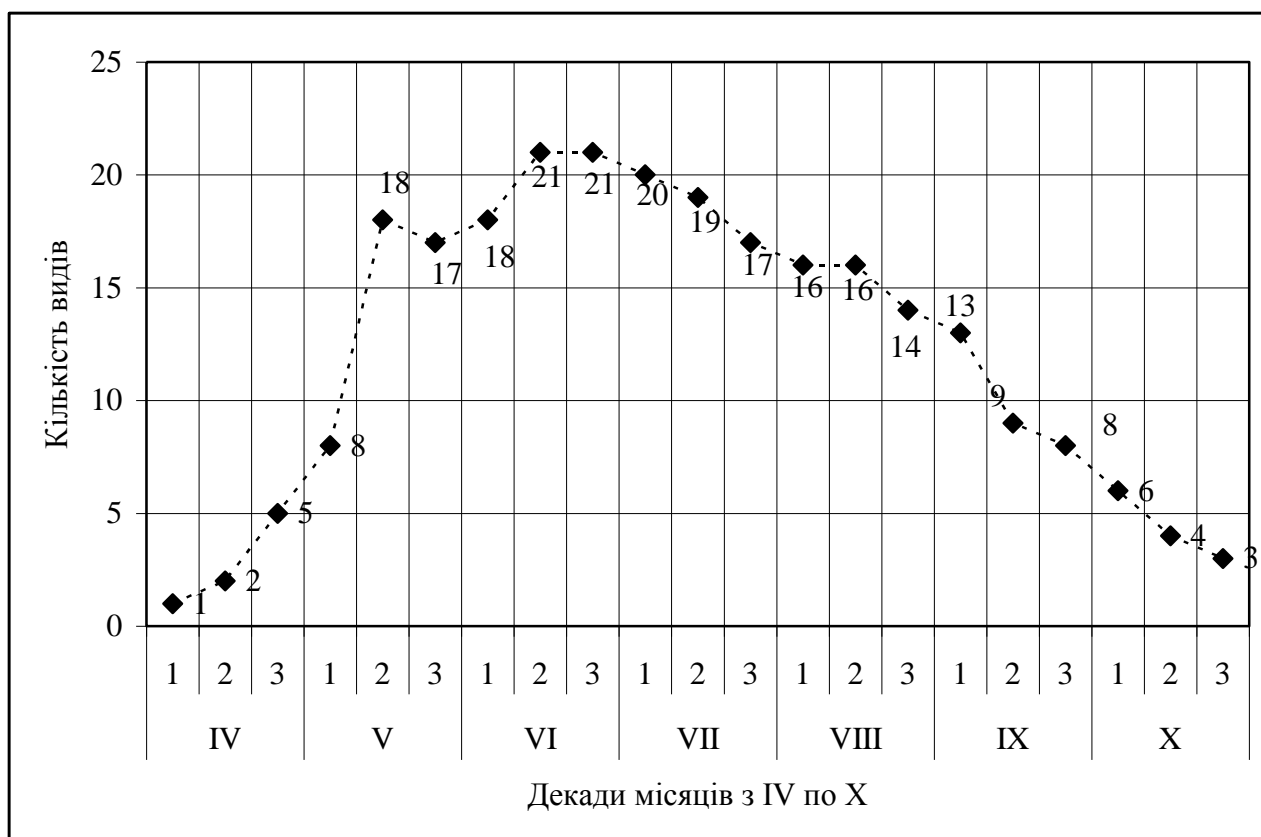


Рис. 4.1. Динаміка активності імаго жувелиць на території дослідженого регіону (кількість одночасно зафіксованих видів).

Найбільша кількість видів – 13, з'являється в квітні місяці і продовжують зустрічатись на даній території до вересня, це такі види як: *Carabus cancellatus*, *Calathus erratus*, *Agonum sexpunctatum*.

Пізніше за всіх реєструвалось 8 видів. 6 з них в червні місяці: *Carabus arvensis*, *Broscus cephalotes*, *Elaphrus cupreus*, *Oxypselaphus obscurum*, *Amara lunicollis*, *Amara brunnea*. *Bembidion obliquum* – з липня по жовтень включно. *Bembidion tetracolum* зареєстрований тільки в серпні.

Крива сезонних змін видової різноманітності найбільш відповідає термофільному типу з деякими елементами термогігрофільного.

4.3. Біотопічний розподіл жужелиць

Нами віділені наступні п'ять біотопів в місцях наших спостережень: широколистяного лісу, лучний в широкому розумінні, агроценози (загалом), зволожені ділянку біля урізу води річки Битиця та ставу (включаючи заболочені ділянки), екосистема села Вкалівщина. В кожному з цих біотопів ми розміщували наші пастки.

В таблиці 4.3. представлено результати дослідження біотопічного розподілу жужелиць в досліджуваному районі.

Таблиця 4.3.

Видовий склад жужелиць, їх розподіл по біотопах в регіоні.

№	Вид	Біотоп					Охороняємі	Чисельність
		Лісовий	Лучний	Агроценоз	Навколоводні	Екосистема села		
	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<i>Nebria brevicollis</i>			+		+		Б
2.	<i>Carabus arvensis</i>	+						М
3.	<i>Carabus cancellatus</i>	+	+	+		+		Б
4.	<i>Carabus granulatus</i>	+	+					С
5.	<i>Carabus violaceus</i>		+	+				М
6.	<i>Broscus cephalotes</i>	+						Р
7.	<i>Elaphrus cupreus</i>				+			М
8.	<i>Elaphrus riparius</i>				+			М
9.	<i>Bembidion obliquum</i>				+			Р
10.	<i>Bembidion tetracolum</i>				+			М
11.	<i>Poecilus cupreus</i>			+		+		М
12.	<i>Pterostichus niger</i>	+	+					Б

Продовження таблиці 4.3.

	1	2	3	4	5	6	7	8
13.	<i>Pterostichus rhaeticus</i>	+						М
14.	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	+	+	+		+		С
15.	<i>Calathus erratus</i>		+	+		+		Б
16.	<i>Calathus micropterus</i>	+						Р
17.	<i>Calathus halensis</i>	+						Р
18.	<i>Agonum sexpunctatum</i>	+	+	+		+		С
19.	<i>Oxypselaphus obscurum</i>			+		+		М
20.	<i>Amara plebeja</i>		+	+		+		М
21.	<i>Amara lunicollis</i>		+			+		С
22.	<i>Amara brunnea</i>			+				М
23.	<i>Amara apricaria</i>		+			+		М
24.	<i>Anisodactylus signatus</i>	+						Р
25.	<i>Harpalus rufipes</i>	+	+	+		+		Б
26.	<i>Harpalus smaragdinus</i>		+					Р

Б – багаточисельний вид ($\approx 50\%$ в зборах), С – середня чисельність виду ($\approx 25\%$), М – малочисельний вид ($\approx 15\%$), Р – рідкісний вид ($\approx 10\%$ та менше).

За даними таблиці можна побачити, що найбільша кількість видів – 12, мешкає в лісі та також кількість видів зустрічається на луках. Це попередні данні при подальшому накопиченні фактичного матеріалу потрібно розрахувати Індeksi біото пічної приуроченості, та за ними виключити «випадкові» не притаманні біотопу види. Отже в лісі ми зареєстрували: *Carabus arvensis*, *Carabus cancellatus*, *Carabus granulatus*, *Broscus cephalotes*, *Pterostichus niger*, *Pterostichus rhaeticus*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Calathus micropterus*, *Calathus halensis*, *Agonum sexpunctatum*, *Anisodactylus signatus*, *Harpalus rufipes* В лучних біотопах застрічали: *Carabus cancellatus*,

Carabus granulatus, *Carabus violaceus*, *Pterostichus niger*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Calathus erratus*, *Agonum sexpunctatum*, *Amara plebeja*, *Amara lunicollis*, *Amara apricaria*, *Harpalus rufipes*, *Harpalus smaragdinus*. По 11 видів жужелиць постійно відвідують поля та 11 можна зустріти в подвір'ях, вулицях, та на городах села Вакалівщина.

Найбільш спеціалізовані види мешкають в вологих біотопах, ми їх ніде більше не відловлювали, це такі 4 види як *Elaphrus cupreus*, *Elaphrus riparius*, *Bembidion obliquum*, *Bembidion tetracolum*.

Охороняємі види досліджуваного регіону відсутні.

4.4. Зоогеографічний аналіз

В цьому розділі представлені результати ареалогічного та зоогеографічного аналізів 26 видів турунів комплексу біотопів навколо біологічного стаціонару «Вакалівщина».

Аналіз ареалів всього комплексу турунів або його окремих груп може бути використаний для дослідження походження і шляхів формування колеоптерофауни певної території [24]. Крім того, результати зоогеографічного аналізу застосовують як одну з характеристик певного таксона, для встановлення зоогеографічної спорідненості тощо [5, 21, 56].

При аналізі загального розповсюдження турунів досліджуваного регіону були враховані всі доступні літературні джерела і перш за все крупні фауністичні зведення і каталоги по фауні Європи [1-4, 6, 18-20, 38], Далекого Сходу [60-63].

В результаті проведеного дослідження було виділено 9 типів ареалів видів турунів лісостепової зони Лівобережної України, які належать до 5 зоогеографічних комплексів:

1. **Космополітичний комплекс** – 2 види (7,7%).

До цього комплексу належать види, поширені практично по всьому суходолу. Космополітизм притаманний видам, що мають дуже широку екологічну пластичність, мігрантам або синантропам. Серед турунів досліджуваної території до космополітів належать *Carabus granulatus*, *Carabus cancellatus*.

2. **Голарктичний комплекс** – 5 видів (19,2%).

Комплекс представлено відносно невеликою кількістю видів, поширених в Північній Америці (Неарктиці) та Палеарктиці. До цього комплексу належать види з такими типами ареалів:

2.1. **Панголарктичний (циркумполізональний) тип** об'єднує 3 екологічно пластичні види, поширені практично у всіх природних зонах (*Nebria brevicollis*, *Broscus cephalotes*).

2.2. **До субголарктичного типу** належить 1 вид (*Bembidion obliquum*), поширений на території Євразії (крім Далекого Сходу) та в Північній Америці.

2.3. **Американо-європейський тип**, до якого належать 2 види (*Bembidion tetracolum*, *Pterostichus niger*), охоплює частину Північної Америки, а в Палеарктиці обмежений Європою.

3. **Субтранспалеарктичний комплекс** об'єднує 2 типи ареалів; до нього належить 2 види (7,7%).

3.1. **Трансевразійський євродіз'юнктивний тип** притаманний виду *Elaphrus cupreus*, який поширений в південній частині Сибіру, Казахстані, на Далекому Сході та в деяких частинах Європи.

3.2. **Трансевразійський азіадізьюнктивний тип**. До нього належить ареал виду (*Elaphrus riparius*), який охоплює центральну та західну Європу, Закавказзя та південь російського Далекого Сходу.

4. **Європейський комплекс** – 11 видами (42,3%).

Один з найбагатших видами комплексів, види якого є головним чином

полізональними або зв'язаними в своєму розповсюдженні із зоною неморальних лісів Західної Європи, а частина – поширена аж до півдня континенту (*Poecilus cupreus*, *Caradus violaceus*, *Carabus arvensis*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Calathus micropterus*, *Calathus halensis*, *Anisodactylus signatus*, *Harpalus smaragdinus*, *Oxytelus obscurus*, *Amara plebeja*, *Amara lunicollis*).

5. Середземноморський комплекс – 6 види (23,1%).

До цього комплексу належать види, розповсюдження яких охоплює території басейнів Середземного, Каспійського та Аральського морів. Розрізняють 2 типи ареалів.

5.1. **Середземноморсько-азіатський тип** об'єднує 4 види, поширених на півдні Європи, на півночі Африки та в Середній Азії (*Calathus erratus*, *Pterostichus rhaeticus*, *Agonum sexpunctatum*, *Amara brunnea*).

5.2. **Середземноморський тип** – 2 види (*Amara apricaria*, *Harpalus rufipes*), що поширені поблизу берегів Середземного, Чорного та Азовського морів.

Аналіз розподілу видів по зоогеографічних комплексах показав, що у фауні турунів лісостепової зони Лівобережної України домінують види із Європейським (42,3%) і середньземноморськими (23,1%) типами ареалів. Вагому роль в складі фауни турунів відіграють також види субтранспалеарктичного (19,2%) комплексу. Частка видів космополітів та голарктичним ареалом порівняно незначна (по 7,7%) (рис. 4.2.).

Фауна турунів району досліджень не містить ендеміків і представлена видами з більш-менш широкими ареалами, що зумовлено її тісними історичними зв'язками із суміжними територіями, а також тим, що в ландшафтному відношенні територія лісостепової зони Лівобережної України не ізольована від суміжних областей, а є їх природним продовженням.



Рис. 4.2. Співвідношення, за кількістю видів, між зоогеографічними комплексами.

РОЗДІЛ 5.

ВИКОРИСТАННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ В РОБОТІ ВЧИТЕЛЯ

Урок на тему: **Різноманіття комах**

Мета: освітня – розширити знання учнів про представників класу Комахи; ознайомити із найпоширенішими рядами комах;

розвиваюча – розвивати уміння порівнювати будову, процеси життєдіяльності та типи розвитку комах з представниками інших класів; уміння вибирати головне у матеріалі, що вивчається; розвивати увагу, спостережливість, логічне мислення, уяву;

виховна – виховувати бережливе ставлення до комах та сприяти природоохоронній роботі.

Тип уроку. Засвоєння нових знань.

Місце уроку в навчальній темі. Поточний.

Методи:

1. Інформаційно-рецептивний:

а) словесний: розповідь-пояснення, опис, бесіда, повідомлення учнів, робота з підручником.

б) наочний: ілюстрація, демонстрація;

в) практичний: виконання лабораторної роботи.

2. Репродуктивний.

3. Проблемно-пошуковий: постановка проблемного питання.

4. Візуальний: складання схем.

Міжпредметні зв'язки: біологія рослин, географія.

Матеріали та обладнання: схеми, малюнки, колекції, муляжі.

Основні поняття та терміни: лускокрилі, прямокрилі, таргани, двокрилі, перетинчастокрилі, твердокрилі, клопи, воші, рівнокрилі, жуки.

Структура уроку:

- I. Організаційний етап.
- II. Актуалізація опорних знань і мотивація навчальної діяльності.
- III. Вивчення нового матеріалу:
 1. Комахи з неповним перетворенням
 - А) ряд Прямокрилі
 - Б) ряд Терміти
 - В) ряд Таргани
 - Г) ряд Бабки
 - Д) ряд Рівнокрилі
 - Е) ряд Воші
 - Є) ряд Напівтвердокрилі, або Клопи
 2. Комахи з повним перетворенням
 - А) ряд Жуки
 - Б) ряд Двокрилі
 - В) ряд Лускокрилі
- IV. Узагальнення та систематизація знань.
- V. Підсумки уроку.
- VI. Домашнє завдання.

Хід уроку:

- I. Перевірка загальної готовності до уроку.
- II. Біологічний диктант «Вірю – не вірю»
 1. Комахи можуть жити тільки на деревах.
 2. У зовнішньому вигляді комах чітко виділяється тільки черевце.
 3. Ходильних ніг у комах 4 пари, а ще 2 пари ніг видозмінені у крила.
 4. На голові усіх комах є дві пари вусиків та складні очі.
 5. Ротовий апарат в усіх комах гризучий.
 6. Тіло комах вкрите кутикулою.
 7. Система травлення комах починається ротовою порожниною.

8. Кровоносна система комах – незамкнена, а гемолімфа приймає участь у переміщенні поживних речовин.

9. Дихальна система комах представлена трахеями, що відкриваються назовні дихальцями.

10. Органи виділення комах – пара зелених залоз.

11. Нервова система комах побудована дуже складно.

12. Вусики комах – це органи нюху.

13. Мальпігієві судини пронизують все тіло комах і впадають у кишечник.

14. Для комах характерне явище статевого диморфізму.

15. Усі комах, які розвиваються із яєць, проходять стадію личинок і стадію лялечки.

16. Комах можуть впадати у стан глибокого спокою, що називається діапаузою.

17. Більшість комах живуть групами або сім'ями.

18. Усі комах наносять людині й оточуючому середовищу шкоду.

Мотивація навчальної діяльності.

І красиві , і потворні,

І шкідливі, і корисні.

Хтось з них мед для нас збирає,

Хтось з них жалить нас навмисно.

А у їхніх назвах дивні є слова:

Скарабей священний,

Мертва голова.

Учні, про кого ми сьогодні будемо говорити?

Повідомлення теми уроку, постановка мети і завдань уроку.

III. Вивчення нового матеріалу.

Станція «Географічна»

Розповідь вчителя. Комах складають найчисельнішу групу серед всього

тваринного світу, в якій нараховується понад 1 000 000 окремих видів. Проте їх насправді набагато більше. Про це свідчать факти, що навіть у добре вивчених країнах Європи й Америки щорічно виявляються нові, раніше не описані види комах, а природа тропічних країн, де комах особливо багато, поки, що недостатньо досліджена. Потрібно думати, що в дійсності на Землі існує 1,5 мільйона різних комах. А якщо врахувати, що багато видів комах трапляються у значних кількостях, то можна сказати, що велика частина тваринного життя на материках і островах представлена саме комахами.

Станція «Біологічна»

Проблемне питання: чому комахи поширені скрізь? Чому 70% загальної кількості видів тварин, що населяють Земну кулю, - це комахи? (Учні пригадують, які особливості будови та процесів життєдіяльності зумовлюють таку розповсюдженість комах. А саме:

- велика різноманітність умов їх існування (на поверхні Землі, в ґрунті, в мілких прісних водоймах, глибоких морях і печерах, у горах на голих скелях, у повітрі на висоті кілька кілометрів).

- тіло вкрито щільним, хітиновим покривом, який утворює зовнішній скелет; скелет захищає організм від різних шкідливих впливів зовнішнього середовища.

- велика плодючість (хатня муха відкладає за один раз 100 – 150 яєць і може повторювати це через два – чотири дні. Загальна її плодючість 600 – 700 яєць. Потомство однієї самки, за умови, якби личинки, лялечки та дорослі мухи не гинули до кінця літа, досягало 65 трильйонів.

- комахи їдять все: більшість з них гризе корені, листя, гілки, насіння, квітки; комахи – хижаки їдять все, нападають один на одного, поїдаючи дрібних тварин; деякі пристосувались до живлення кров'ю хребетних тварин, їдять вовну, тканини, віск.

Проблемне запитання: чому комахи з повним перетворенням більш поширені ніж з неповним?

Учні обдумують запитання, висловлюють таку думку. При повному

перетворенні розвитку комах проходять чотири стадії, кожна з яких має певне значення: личинка – це період інтенсивного живлення і росту; життя дорослої комах – пристосування до навколишнього середовища; це пристосування усуває конкуренцію між різними стадіями за їжу, що сприяє процвітанню виду.

Станція «Дослідницька»

Учні об'єднуються в кілька мікрогруп (в залежності від кількості учнів у класі це може бути 4, 5, 6 або 7 мікрогруп) і виконують завдання на картках, а саме: кожній мікрогрупі дається по 2 ряди комах і вони повинні опрацювавши текст підручника і заповнити наступну таблицю.

Ряд комах									
Покриви тіла									
Особливості крил									
Ротовий апарат									
Особливості розмноження									
Живлення									
Місце існування									
Представники									

По закінченню даного завдання кожна мікрогрупа звітується, а всі інші в цей час заповнюють таблицю до кінця.

IV. Узагальнення та систематизація знань.

Виконання лабораторної роботи № 7. Визначення комах за допомогою визначників або карток для визначення.

Лабораторна робота №7

Тема. Визначення комах за допомогою визначальної картки.

Мета: навчитися визначати види комах за допомогою визначальної картки, або визначника.

Обладнання і матеріали: колекція комах (жуків-вусачів), натуральні об'єкти, картки із зображенням комах, визначники, атласи комах, лупа.

Хід роботи

1. За допомогою визначальної картки (або визначника) визначте видову назву запропонованих комах і їхнє систематичне положення в системі царства Тварини. Дані занесіть до таблиці.

Царство			
Підцарство			
Тип			
Ряд			
Рід			
Вид	1.	2.	3.

2. У висновку вкажіть, за якими ознаками ви визначили видову назву запропонованих комах і їхнє систематичне положення.

Висновок: _____

V. Підсумки уроку.

Учні самостійно підбивають підсумок уроку, звертаючи увагу на ті нові знання, яких вони набули в процесі уроку.

VI. Домашнє завдання.

I рівень – опрацювати параграф 25, 26; відповісти на запитання; у зошиті з друкованою основою виконати завдання на стор. 34-37.

II рівень – відповісти письмово в зошиті на запитання: Як можна використовувати знання про розвиток тієї або іншої комах-шкідника для успішної боротьби з нею? Доведіть, наводячи конкретні приклади.

III рівень – скласти кросворд або ребуси з даної теми.

IV рівень – скласти тестові завдання, використовуючи матеріал пройденої теми.

ВИСНОВКИ

1. На території досліджень зареєстровано – 26 видів жужелиць, які належать до 13 родів.
2. Багаточисельними є 4 види: *Nebria brevicollis*, *Carabus cancellatus*, *Pterostichus niger*, *Calathus erratus*, *Harpalus rufipes*.
3. Шість видів *Broscus cephalotes*, *Bembidion obliquum*, *Calathus micropterus*, *Calathus halensis*, *Anisodactylus signatus*, *Harpalus smaragdinus* є рідкісними в регіоні досліджень.
4. Першими весною (з кінця березня – початку квітня) з'являється 5 видів: *Nebria brevicollis*, *Carabus granulatus*, *Carabus violaceus*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Harpalus rufipes*.
5. Пізніше за всіх реєструвалися: *Carabus arvensis*, *Broscus cephalotes*, *Elaphrus cupreus*, *Bembidion obliquum*, *Bembidion tetracolum*, *Oxytelus obscurus*, *Amara lunicollis*, *Amara brunnea*.
6. Крива сезонних змін видової різноманітності найбільш відповідає термофільному типу з деякими елементами термогігрофільного.
7. За нашими спостереженнями найбільша кількість видів – 12, мешкає в лісі та такаж кількість видів зустрічається на луках.
8. Найбільш спеціалізовані види мешкають в вологих біотопах, ми їх ніде більше не відловлювали, це такі 4 види як *Elaphrus cupreus*, *Elaphrus riparius*, *Bembidion obliquum*, *Bembidion tetracolum*.
9. Аналіз розподілу видів по зоогеографічних комплексах показав, що у фауні турунів лісостепової зони Лівобережної України домінують види із Європейським (42,3%) і середньземноморськими (23,1%) типами ареалів. Вагому роль в складі фауни турунів відіграють також види субтранспалеарктичного (19,2%) комплексу. Частка видів космополітів та голарктичним ареалом порівняно незначна (по 7,7%)

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Арнольди К. В. Жесткокрылые Крыма / Животный мир СССР. Т. 5. Горные области европейской части СССР. — Л., 1958. С. 122—128.
2. Кириченко М. Б. К изучению фауны жужелиц (Coleoptera, Carabidae) пойменных биотопов Левобережной Лесостепи Украины / Вестн. зоологии. — 1998. — № 4. С. 38—44.
3. Кириченко М. Б., Бабко Р. В. Підсумки досліджень фауни жуків-скакунів і турунів (Coleoptera, Cicindelidae, Carabidae) Полісся та Лісостепу лівобережної України / Изв. Харьков. энтомол. об-ва. — 2006 (2007). — 14, вып. 1—2. С. 28—36.
4. Кириченко М. Б., Бабко Р. В., Форощук В. П. Жуки-стрибуни та туруни (Coleoptera, Cicindelidae, Carabidae) Луганського природного заповідника / Вестн. зоологии. — 2007. — 41, № 3. С. 277—282.
5. Кириченко М. Б., Кравченко А. М. Аннотированный список жуков-скакунов и жужелиц (Coleoptera, Cicindelidae, Carabidae) Шацкого национального природного парка и его окрестностей / Изв. Харьков. энтомол. об-ва. — 2004 (2005). — 14, вып. 1—2. С. 9—18.
6. Коваль А.Г. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) агроценоза картофеля европейской части России и сопредельных территорий / В кн.: Чтения памяти Н.А. Холодковского. — РАН Русск. энтомол. об-во. — Санкт-Петербург, 2009 — вып.61(2). 111 с.
7. Колесников Л. О. Распространение и динамика численности хищных жужелиц (Coleoptera, Carabidae) на посевах озимой пшеницы при безотвальной обработке почвы в Левобережной Лесостепи УССР : Автореф. канд. дис. — Киев, 1985. 23 с.
8. Кришталь О. П. Ентомофауна ґрунту та підстилки в долині середньої течії р. Дніпра. — Київ : Вид-во Київ. держ. ун-ту ім. Т. Г. Шевченка, 1956. 423 с.
9. Крыжановский О. Л. Жуки подотряда Adephaga: сем. Rhysodidae,

- Trachypachidae; сем. Carabidae (вводная часть, обзор фауны СССР). — Л.: Наука, 1983. (Фауна СССР. Нов. сер., № 128. Жесткокрылые; Т. 1, вып. 2) 342 с.
10. Кулянда С. С. Распространение жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в лесах Западного Подолья / Вестн. зоологии, 1978. — № 1. С. 55—57.
 11. Кулянда С. С. Ярусное распределение жужелиц в лесных экосистемах Западного Подолья / Вестн. зоологии, 1980. — № 2. С. 32—35.
 12. Лучник В. Н. Обзор жуков группы Pogonina (Coleoptera) европейского побережья Черного моря / Изв. Българ. Ентомолог. Друж., 1934. — Кн. 8. С. 97—108.
 13. Маринич О. М., Ланько А. І., Щербань М. І., Тищенко П. Г. Фізична географія Української РСР. — К.: Вища школа, 1982. 208 с.
 14. Маринич О. М., Шищенко П. Г. Фізична географія України / Київ: Товариство «Знання» КОО, 2003. 479 с.
 15. Медведев С.И. О распространении насекомых в Южном Заднепровье / Вісн. Держ. степ. запов. «Чаплі». 1930. Вип. 7. С. 5—27.
 16. Медведев С. И. К вопросу о происхождении энтомофауны парков Аскания-Нова // Уч. зап. Харьков. ун-та: Тр. НИИ биологии. — 1950а. — 33 (№ 14—15). — С. 67—88. Медведев С. И. Coleoptera / Животн. мир СССР; Т. III. Зона степей. — М.; Л., 1950б. С. 294—347.
 17. Медведев С. И. О роли Карпат в формировании фауны Украины / Науч. зап. Ужгород. ун-та: Изучение животного мира Карпат (1945—1955), 1956. — 21. С. 57—65.
 18. Медведев С. И. Основные черты энтомофауны района строительства Каховской ГЭС / Зоол. журнал, 1953. — 32, № 6. С. 1126—1139.
 19. Медведев С. И., Шапиро Д. С. К познанию фауны жуков (Coleoptera) Молдавской ССР и сопредельных районов Украины / Уч. зап. Харьков. ун-та, 1957. — 30. С. 173—206.
 20. Михайлов В.А. О находке нового вида тропического рода *Limnastis* Motsch. (Coleoptera, Carabidae) в Харьковской области Украины / Известия

- Харьковского энтом. общества, 1998.— 6, Вып. 2. С. 28—30.
21. Мищенко А. А. К изучению жужелиц (Coleoptera, Carabidae) песков Харьковского района Харьковской области / Вестн. зоологии, 1974. — № 1. С. 43—49.
 22. Найденов Г. П. О видовом составе растительных жужелиц юга Украины / Зоол. журн., 1965. — 44, вып. 4. С. 613—615.
 23. Ниточко М.И. Структура и динамика населения жужелиц и чернотелок (Coleoptera: Carabidae, Tenebrionidae) песчаной степи Черноморского биосферного заповедника НАН Украины / М. И. Ниточко / II Международная научно-практическая конференция „Биоразнообразие и устойчивое развитие “(посвящена 200-летию Никитского ботанического сада): 12—16 сентября 2012 г.: тезисы докладов. — Симферополь, 2012. С. 221—224
 24. Павлова Г. Н. Изменение комплекса жужелиц (Coleoptera, Carabidae) южной типчаковоковыльной степи при ее искусственном восстановлении / Зоол. журн., 1974. — 53, № 7. С. 1023—1029.
 25. Павлова Г. Н. Сезонная динамика активности жужелиц (Carabidae) южных типчаково-ковыльных степей // Фауна и экология беспозвоночных. Ч. 1. — М., 1977. С. 91—102.
 26. Павлова Г. Н. Изменение комплекса жужелиц (Coleoptera, Carabidae) южной типчаковоковыльной степи при антропогенном воздействии / Вестн. зоологии, 1979. — № 2. С. 54—58.
 27. Петрусенко С. В. Средиземноморские элементы в фауне жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Украины // Вестн. зоологии, 1968. — № 6. С. 47—52.
 28. Петрусенко А. А., Петрусенко С. В. К изучению жужелиц трибы Pogonini (Coleoptera, Carabidae) фауны Украины // Вестн. зоологи, 1970 а. — № 4. С. 70—72.
 29. Петрусенко А. А., Петрусенко С. В. Эколого-фаунистический обзор скакунов рода *Cicindela* L. (Coleoptera, Carabidae) Украины / Вестн.

зоології, 1970 б. — № 6. С. 35—40.

30. Петрусенко А. А., Петрусенко С. В. К изучению фауны жужелиц буковых лесов Крыма / О сохранении буковых лесов Крыма. — Симферополь, 1970 в. — С. 118—126.
31. Петрусенко А. А., Петрусенко С. В. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) заболоченных участков Крыма / Вестн. зоологии. — 1971а. С. 30—33.
32. Петрусенко А. А., Петрусенко С. В. Эколого-фаунистический обзор жужелиц рода *Chlaenius* Bon. Украины / Вестн. зоологии, 1971б. — № 6.
33. Петрусенко А. А., Петрусенко С. В. К энтомогеографическому районированию Крыма на основании изучения распространения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) / Вестн. зоологии, 1975. — № 5. С. 57—62.
34. Петрусенко А.А., Никитенко Г. Н., Пучков А.В. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) плодово-ягодных культур Украины / Вестн. зоологи, 1999.— Отд. выпуск № 10. С. 61—91.
35. Петрусенко О. А. До вивчення фауни жужелиць розораних полів в умовах Північно-Східного Прикарпаття та Західного Лісостепу / Матеріали конф. молодих вчених біол. фак-ту КДУ. — Київ, 1966. С. 78—82.
36. Петрусенко О. А. До вивчення фауни жужелиць (Coleoptera, Carabidae) Нижнього Придніпров'я / Зб. пр. Зоол. музею Ін-ту зоології АН УРСР., 1969. — № 33. С. 83—86.
37. Петрусенко О. А., Петрусенко С. В. До вивчення фауни жужелиць (Coleoptera, Carabidae) лучних степів України / Зб. пр. Зоол. муз. АН УРСР. — К., 1971 а. — № 34. С. 60—64.
38. Петрусенко О. А., Петрусенко С. В. Еколого-фауністичні комплекси жужелиць (Coleoptera, Carabidae) в умовах північно-західного Криму / Доп. АН УРСР. Сер. В., 1971 б. — № 12. С. 1121—1124.
39. Петрусенко О. А., Петрусенко С. В. Середньоазіатські та палеотропічні елементи у фауні жужелиць (Coleoptera, Carabidae) України / Зб. пр. Зоол. муз. АН УРСР. — К., 1973. — № 35. С. 11—13.
40. Петрусенко С. В. До вивчення жужелиць Керченського півострова

Кримської області / Вісн. КДУ. Сер. біол., 1967. — № 9. С. 147—149.

41. Плигинский В. Г. Жуки Крыма. Carabidae, I / Зап. Крым. о-ва есествоисп. и любит. природы. — 1911. — 1. — 34 с. ISSN 2226-4272 Український ентомологічний журнал №2(5), 2012
42. Плигинский В. Г. Жуки Крыма. Carabidae, II / Зап. Крым. о-ва есествоисп. и любит. природы., 1912. — 2. — 26 с.
43. Пономарчук В. И. Некоторые данные о видах рода *Carabus* Закарпатской области / Науч. зап. Ужгород. гос. ун-та., 1956 а. — 16. С. 167—174.
44. Пономарчук В. И. К систематике и географическому распространению жужелиц трибы *Nebriini* (Carabidae) Закарпатской области / Науч. зап. Ужгород. гос. ун-та., 1958. — 31. С. 151—154.
45. Пономарчук В. И. Распределение жужелиц (Carabidae) Закарпатской области / Изучение животного мира Советских Карпат (1945—1955): Науч. зап. Ужгород. гос. ун-та., 1956. — 21. С. 167—176.
46. Пономарчук В. И. Новые и редкие для фауны Закарпатской области виды жужелиц (Carabidae, Coleoptera) / Докл. и сообщ. Ужгород. гос. ун-та. Сер. биол. — Ужгород, 1962. — № 5. С. 42—44.
47. Пономарчук В.И. О вертикальном распределении жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Закарпатской области / Зоол. журнал, 1963. — 42, №10. С. 1485—1493.
48. Пономарчук В. И. Виды рода *Pterostichus* в фауне жужелиц (Coleoptera, Carabidae) / Вопр. охраны природы Карпат. — Ужгород, 1969. С. 124—131.
49. Пучков А. В. Жесткокрылые пшеничного (Coleoptera) поля степной зоны Украины: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Киев, 1985. — 20 с.
50. Пучков А. В. Обзор карабидофауны (Coleoptera, Carabidae) Украины и перспективы ее изучения / Вестн. зоологии, 1998. — Отд. выпуск № 9. С. 151—154.
51. Пучков А. В. Обзор жужелиц рода *Carabus* L. (Coleoptera, Carabidae) фауны Украины / Вестн. зоологии, 2008. — 43, № 3. С. 209—219.

52. Пучков А.В. Обзор жужелиц трибы Chlaeniini (Coleoptera, Carabidae) фауны Украины / Материалы XIV съезда РЭО. — Петербург, 2012а. С. 367.
53. Пучков А. В. Обзор жужелиц рода *Amara* Bon. (Coleoptera, Carabidae) фауны Украины / Вестн. зоологии. — 2012б. — 46, № 5. С. 395—413.
54. Пучков А. В., Гнатуш В. И. Жужелицы (Carabidae, Coleoptera) на пшеничных полях Николаевской области / Зоол. журн., 1981. — 60, № 5. — С. 783—786.
55. Пучков А. В., Пластун И. Н. Личинки жужелиц (Carabidae, Coleoptera) пшеничного поля юга Украины / Экол. и таксон. насек. Украины: Сб. науч. тр. — Киев; Одесса, 1989. — 3. С. 37—42.
56. Різун В. Б. Туруни Українських Карпат. — Львів, 2003 а. — 208 с.
57. Ризун В. Б. Обзор жужелиц фауны Западного Волыно-Подолья / Фауна и экология почвенных беспозвоночных Волыно-Подолья и прилегающих территорий. — Киев: Наук. думка, 2003 б. С. 173—232.
58. Різун В. Б. *Miscodera arctica* (Paykull, 1798) (Coleoptera, Carabidae) — новий рід і новий вид для фауни України / Наук. вісник Ужгородського ун-ту., 2008. — Вип. 23. С. 223—224.
59. Сумароков А.М. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) посевов озимой пшеницы северной части степной зоны Украины / Изв. Харьков. энтомол. общества., 2001(2002). — 9, вып. 1—2. С. 216—233.
60. Сумароков А.М. Видовой состав и трофическая структура фауны жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) агробиоценозов Степи Украины / Изв. Харьков. энтомол. общества, 2003. — 11, вып. 1—2. — С. 188—193.
61. Сумароков А.М. К изучению фауны жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) агроценозов кукурузы в степной зоне Украины / Изв. Харьков. энтомол. общества, 2005. — 13, вып. 1—2. С.137—143.
62. Сумароков С.М. Восстановление биотического потенциала биогеоценозов при уменьшении пестицидных нагрузок. — Донецк, Изд-во «Вебер», 2009. 194 с.

63. Тамарин М. Б., Иванов Ю. А. Видовой состав и некоторые аспекты экологии жужелиц (Carabidae, Coleoptera) агроценозов пшеничного поля в Харьковской области / Экол. таксон. насекомых Украины. — Киев, 1988. С. 47—52.
64. Тарусова-Назаренко Н. В. Структура населения и популяции жужелиц (Carabidae, Coleoptera) в агроценозах Приазовья: Автореф. канд. биол. наук. — М., 1990. — 17 с.
65. Хомено В.Н., Вакаренко Е.Г. Карабидофауна (Coleoptera, Carabidae) заповедника Аскания-Нова: структура и тенденции изменения / Вестн. зоологии, 1993. — №5. С. 26—35.
66. Эйдельберг М. М., Мальцев И. В., Перваков В. П. Видовой состав жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Крыма / Экология и таксономия насекомых Украины. — Киев: Наук. думка, 1988. С. 61—68.
67. Якобсон Г. О. Жуки России и Западной Европы. — СПб, 1905—1916. — 1024 с. Catalogue of Palearctic Coleoptera. Vol. 1. Archostemata — Mухophaga — Adephaga / Eds. I. Lobl & A. Smetana). — Stenstrup: Apollo Books, 2003. 819 pp.
68. Cassola F. Studies of tiger beetles. CXXIII. Preliminary approach to the macrosystematics of the tiger beetles (Coleoptera: Cicindelidae) / Rus. Entomol. J., 2001. — Vol. 10, N 3. P. 265—272.
69. Crowson R. A. The natural classification on the families of Coleoptera. — London, 1955. — 187 p. Ganglbauer L. Die Käfer von Mitteleuropa. Familienreiche Caraboidea. — Wien, 1892. — 1. P. 557.
70. Kryzhanovskij O. L., Belousov I. A., Kabak I. I., Kataev B. M., Makarov K. V., Shilenkov V. G. A Checklist of the Ground Beetles of Russia and Adjacent Lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae) / — Sofia; Moscow: Pensoft Publishers, 1995. P. 271.
71. Mandl K. Wiederherstellung des Familienstatus der Cicindelidae (Coleoptera) / Beitr. Entomol., 1971. — Bd. 21. P. 507—508.
72. Matalin A.V. The tiger-beetles of the 'hybrida' species-group. II. A taxonomic

review of subspecies in *Cicindela sahlbergii* Fischer von Waldheim, 1824 (Coleoptera, Carabidae, Cicindelinae) / Advanced in Carabidology: Papers dedicated to the memory of professor Oleg L. Kryzhanovskij, MUIISO Publ., 1999. P. 13—55.

73. Putschkov A. & Cassola F. Tiger Beetles deserve separate family status in suborder Adephaga (Coleoptera, Cicindelidae) / Bull. De la Soc. Entomol. De France., 2005. — 110. — №3. P. 281—293.
74. Shilenkov V. G. Ground-beetles of the genus *Leistus* Froelich of the Caucasus (Coleoptera, Carabidae, Nebriini) / Advanced in Carabidology: Papers dedicated to the memory of professor Oleg L. Kryzhanovskij. — Krasnodar: MUIISO Publ., 1999. P. 75—94.
75. [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Жужелиці> (дата звернення: 09.08.2019).