

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
і.м. В.В.ДОКУЧАЄВА

ДЕХТЯРЬОВА ОЛЕНА ОЛЕКСАНДРІВНА

УДК 595.7:630.4

ПЕДОФАУНА ВИЩИХ КОМАХ  
ПАРКІВ м. ХАРКОВА

03.00.08 – зоологія

Автореферат  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата біологічних наук

Харків – 2004

Дисертацією є рукопис  
Робота виконана в Харківському державному педагогічному університеті  
ім. Г.С.Сковороди Міністерства освіти та науки України

**Науковий керівник –** доктор біологічних наук, професор,  
**Злотін Аврам Зіновійович,**  
Харківський державний педагогічний університет ім.  
Г.С.Сковороди, професор кафедри зоології

**Офіційні опоненти:** доктор біологічних наук, професор,  
**Ярошенко Микола Миколайович,**  
Донецький національний університет, завідувач кафедри  
зоології

доктор сільськогосподарських наук,  
**Мешкова Валентина Львівна,**  
Український науково-дослідний інститут лісового  
господарства та агролісомеліорації ім. Г.М.Висоцького,  
перший заступник директора, провідний науковий  
співробітник лабораторії захисту лісу

**Провідна установа –** Національний педагогічний університет  
ім. М.П.Драгоманова, кафедра зоології, м. Київ

Захист дисертації відбудеться “\_20\_” квітня\_\_\_\_ 2004 р. о \_14.00\_ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 64.803.02 у Харківському національному аграрному університеті ім. В.В.Докучаєва за адресою: 62483, Харківська обл., Харківський р-н, п/в "Комуніст-1". ХНАУ, учбовий корпус №4, аудиторія 407.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Харківського національного аграрного університету ім. В.В.Докучаєва.

Автореферат розісланий 19.03. 2004 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради

Білик М.О.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Комахи-мешканці ґрунту парків міст є важливим компонентом екосистем, тому що вони беруть активну участь у процесі ґрунтоутворення, кругообігу речовин у природі, у трансформації потоків енергії, у всіх типах трофічних ланцюгів (Гиляров, 1987; Rusek, 2000; Кучерявий, 2001). Серед комах-мешканців ґрунту є багато шкідників сільського та лісового господарства, ентомофагів, а також – видів, яких використовують для біоіндикації антропогенних змін природного середовища (Долин, 1988; Злотін, Бойчук, 1995; Матвеев, 2002; Мешкова, Стівбуненко, 2000; Смирнов, 2001).

Педофауна комах польових сівозмін вивчена повніше, ніж лісових біоценозів (Гиляров, 1949; Кришталь, 1959; Тишлер, 1971; Федоренко, 1993), а у паркових насадженнях міст більшу увагу приділяли вивченню педофауни нижчих комах (Кульбачко, 2001; Ярошенко, 1993). У парках м. Харкова, які знаходяться під впливом техногенного забруднення та значного рекреаційного навантаження, подібні дослідження досі не проводилися. Між тим, вплив зазначених чинників на біологічні процеси у ґрунті та рослинах не може не викликати змін у біорізноманітті комах, їх трофічних зв'язках та шкодочинності. У зв'язку з цим, актуальним є вивчення видового складу педофауни вищих комах, особливостей біології, шкодочинності та чинників, що впливають на поширення та видове біорізноманіття цих комах.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Наші дослідження є частиною державної науково-дослідної програми за темою “Розробити універсальний біоіндикатор для визначення залишків інсектицидів у навколишньому середовищі”, номер державної реєстрації 0196U022737.

**Мета і завдання досліджень.** Метою наших досліджень було встановлення видового складу педофауни вищих комах парків м. Харкова, їх таксономічної, географічної, біотопічної та екологічної належності, особливостей біології, поширення та видового біорізноманіття.

Для досягнення цієї мети було визначено такі завдання:

– визначити видовий склад педофауни вищих комах парків м. Харкова;

– встановити для виявлених видів комах:

– географічне походження;

– біотопічну та екологічну належність;

– особливості біології та господарське значення в умовах урбанізованих

ландшафтів – парків м. Харкова;

– визначити основні чинники, що впливають на розвиток, поширення і біорізноманіття вищих комах-мешканців ґрунту в умовах урбанізованих ландшафтів.

**Об'єкт досліджень** – фауна, таксономія, географічна, біотопічна та екологічна належність вищих комах-мешканців ґрунту. Особливості їх біології, господарське значення, видове біорізноманіття та чинники, що його визначають.

**Предмет досліджень** – педофауна вищих комах парків м. Харкова.

**Методи досліджень** – лабораторні дослідження та польові спостереження. Ґрунтові розкопки, збирання та визначення комах, мікробіологічні дослідження ґрунту та комах проводили за загально прийнятими методами. Отримані матеріали аналізували методами математичної статистики (див. нижче).

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше проведено комплексні дослідження видового складу педофауни вищих комах парків м. Харкова; дано таксономічну, географічну, біотопічну та екологічну характеристику; проаналізовано видову подібність (за індексом Серенсона) педофаун парків із різним ступенем урбанізації; визначено індекси домінування, зустрічання, видового різноманіття, а також – особливості біології та господарське значення вищих комах-мешканців ґрунту в умовах парків.

Визначено чинники, що впливають на поширення та біорізноманіття вищих комах-мешканців ґрунту в умовах урбанізованого ландшафту.

Встановлено, що педофауна вищих комах парків м. Харкова нараховує 133 види, які належать до 8 рядів, 24 родин, 76 родів, з них до ряду жуків – 107 (80,4%) видів.

Виявлені вищі комахи-мешканці ґрунту за походженням належать до 12 зоогеографічних комплексів і типів ареалів, серед яких найбільш численними є європейсько-сибірські види – 28,6 %, транспалеарктичні – 19,6%, європейські – 11,3%, голарктичні – 9,8%. Частка інших груп є незначною.

За біотопічними зв'язками виявлені вищі комахи-мешканці ґрунту парків м. Харкова належать до 11 біотопічних груп, серед яких найбільш численними є лісові – 42,8% від усіх видів, степові – 36% та політопічні види – 9,7%, і решта представлені поодинокими видами. За екологічними особливостями серед лісових видів 94,7% припадає на мезофілів, а серед степових 54,1% – мезофіли і 43,7% – ксерофіли; політопічні види на 84,8% представлені мезофілами.

Встановлено, що вищі комахи-мешканці ґрунту парків м. Харкова належать до 11 трофічних груп, серед яких хижаки складають 41,3%, а фітофаги – 30,1%. Багато видів характеризуються мішаним типом живлення: у молодших віках – сапрофаги, у старших – хижаки, фітофаги або фітофаги-хижаки.

У парках із високим антропогенним навантаженням та інтенсивним забрудненням ґрунтів солями важких металів (СВМ) повністю відсутні види з мішаною кормовою спеціалізацією (міксофаги-хижаки, сапрофаги-хижаки-фітофаги, міксофаги-сапрофаги), сапрофаги та мертвоїди, але зростає частка мертвоїдів-хижаків. Останнє може бути використане для біоіндикації ґрунтів, забруднених СВМ.

Доведено суттєвий вплив рівня антропогенного навантаження в екосистемі на показники видового біорізноманіття. Вперше експериментально встановлено наявність сильного зворотного зв'язку між рівнем забруднення ґрунтів парків м. Харкова СВМ та вмістом мікроорганізмів у ґрунті та тканинах личинок комах-сапрофагів. Це дає підставу вважати, що високий вміст СВМ у ґрунті є причиною зниження в ньому активності мікробіологічних процесів, інгибування кишкової мікрофлори личинок комах сапрофагів-міксофагів, а також – загибелі останніх.

**Практичне значення одержаних результатів.** Результати досліджень можуть бути використані для вирішення теоретичних питань фауністики, таксономії, зоогеографії, екології комах і біомоніторингу.

Встановлені видовий склад вищих комах-мешканців ґрунту та їх розподіл за біотопічними, екологічними та трофічними групами можуть бути використані для біоіндикації стану антропогенних ландшафтів.

Дані щодо зменшення кількості видів комах-мешканців ґрунту з мішаною кормовою спеціалізацією у парках з високим вмістом СВМ у ґрунті можуть бути використані для оцінки ступеню зазначеного забруднення.

Одержані дані щодо переважного пошкодження комахами-мешканцями ґрунту коріння самосіву деревно-чагарникової рослинності та саджанців у віці до 2-х років є підставою рекомендувати використання дворічних саджанців для створення або доповнення паркових насаджень.

Результати досліджень використовують при викладанні навчальних курсів: “Зоології безхребетних”, “Екології популяцій і культур комах”, “Зоогеографії”, “Екології” на кафедрі зоології ХДПУ ім. Г.С.Сковороди.

**Особистий внесок дисертанта.** Дисертація є самостійним дослідженням автора. Аналіз літературних даних за темою дисертації, планування і проведення експериментальних досліджень, визначення видів комах, статистична обробка одержаних даних, аналіз результатів, формулювання основних теоретичних положень і висновків здійснені автором самостійно. Участь співавтора – наукового керівника, д.б.н., проф. Злотіна А.З. полягала у консультативній роботі при плануванні та проведенні досліджень.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертації були представлені на засіданнях кафедри зоології ХДПУ ім. Г.С. Сковороди (1999–2003 роки), Харківського

відділення Українського ентомологічного товариства (12 грудня 2002 року), на V міжнародній науково-практичній конференції студентів, аспірантів та молодих вчених “Екологія. Людина. Суспільство.” (м. Київ, 14–16 травня 2002 року), на VII міжнародній науково-практичній екологічній конференції (м. Белгород, 5–6 листопада 2002 року), на VI з'їзді Українського ентомологічного товариства (Біла Церква, 8–11 вересня 2003 року).

**Публікації.** За темою дисертації опубліковано 8 праць, з яких 4 – у фахових журналах.

**Структура дисертації.** Дисертація складається зі ВСТУПУ, 6 розділів, ВИСНОВКІВ, СПИСКУ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ (у кількості 192 найменувань, у т.ч. 40 – іноземних авторів) та ДОДАТКУ. Робота викладена на 170 сторінках комп'ютерного тексту, містить 15 таблиць, 3 рисунки.

## ОСНОВНА ЧАСТИНА

### КОМАХИ – МЕШКАНЦІ ҐРУНТУ ПАРКІВ ЯК КОМПОНЕНТ БІОГЕОЦЕНОЗІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

У розділі розглянуто роль ґрунту як середовища мешкання комах паркових насаджень, роль комах у ґрунтоутворенні, кругообігу речовин у природі, динаміці чисельності інших видів безхребетних, господарське значення в екосистемах парків, а також – особливості адаптації комах до життя у ґрунті. Особливу увагу приділено питанням формування видового складу комах паркових насаджень індустріальних міст залежно від типу ґрунтів, кліматичних умов і зональних особливостей рослинного покриву, а також технології закладання парків, походження посадкового матеріалу, віддаленості парків від лісних масивів, тощо.

Акцентовано увагу на недостатню вивченість педофауни вищих комах паркових насаджень індустріальних міст (у т. ч., м. Харкова), їх значення у житті людини і актуальність вивчення педофауни вищих комах паркових насаджень м. Харкова.

### ПРИРОДНІ УМОВИ РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дано характеристику особливостей рельєфу, ґрунтів, кліматичних особливостей району досліджень. Обґрунтовано вибір парків для проведення досліджень, дано характеристику рельєфу, рослинності (дерев, чагарників, ґрунтового покриву) пробних площ в окремих парках, а також – особливостей антропогенного навантаження у них.

Пробні площі закладено у 8 парках, у якості еталону вибрано природні насадження у Бабаївському лісництві Жовтневого держлісгоспу.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Основним матеріалом для досліджень були збори автора внаслідок проведення ґрунтових розкопок у 1999–2003 роках у дев'яти парках, де було закладено ділянки по 900 м<sup>2</sup> (30x30) кожна. Кількість пробних площадок визначали залежно від розмірів парку та породного складу дерев. Вона становила у парку ім. Горького (у тому числі, лісопарку) – 10, у саду ім. Шевченка – 6, у парку 50-річчя СРСР – 7, у Журавлівському гідропарку – 6, у парку ім. Артема – 8, у парку Юність – 3, у парку ім. Маяковського – 3, у парку ім. Квітки-Основ'яненко – 4, у Бабаївському лісництві (еталон) – 10. Загалом закладено 57 пробних площадок, де розкопували по 4 ями площею по 0,25 м<sup>2</sup> (0,5 x 0,5 м) навесні та восени.

Розкопування ґрунту, відбір комах та їх фіксацію проводили за методикою М.С. Гилярова (1965). Крім того, для вилову великих хижих турунів використовували пастки Барбера (Barber, 1931).

Виявлення та кількісний облік мікроорганізмів у ґрунті та гомогенаті тканин комах, а також визначення кількості органічної речовини в ґрунті проводили за методикою А.И. Федорова, А.Н. Никольської (2001).

Вміст солей важких металів визначали на базі рентген флюоресцентного спектрофотометра СРМ-25 в Інституті монокристалів НАН України.

Індекси видової подібності Серенсона, домінування, видового різноманіття та зустрічання визначали за Ю.А.Песенко (1982).

Статистичну обробку отриманих даних здійснювали прийнятими в біології методами (Лакин, 1990) за допомогою комп'ютерних програм Microsoft Excel.

Ми вдячні доктору біологічних наук В. О. Михайлову і кандидату біологічних наук В.М. Грамі за консультації при визначенні комах, доктору хімічних наук, професору Бланку А.Б. – за допомогу та консультації при визначенні солей важких металів у ґрунтах парків м. Харкова, доценту кафедри ботаніки ХДПУ ім. Г.С. Сковороди, кандидату біологічних наук Вовк О.Г. та старшому викладачу тієї ж кафедри Гончаренко Я.В. – за консультації при опису рослинного покриву пробних площ та визначенні видового складу рослин.

### ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕДОФАУНИ ВИЩИХ КОМАХ ПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ м. ХАРКОВА

У парках м. Харкова за роки досліджень нами виявлено 133 представники педофауни вищих комах, які належать до 8 рядів, 24 родини, 76 родів (табл.1).

Найбільшою кількістю видів (107, або 80,4% від усієї кількості видів) представлено ряд жуків, а за родинами – туруни (48 видів, або 36,1% від загальної кількості видів), пластинчастовусі (14 видів, або 10,5%), стафілініди (12 видів, або 9%), чорниші (8 видів, або 6%), ковалики (9 видів, або 6,8%).

Інші ряди були представлені значно меншою кількістю видів: метелики – 5 (3,8%), перетинчастокрилі – 4 (3%), а інші ряди – від 0,75 до 1,5%.

Аналіз ареалів 133 видів вищих комах-мешканців ґрунту парків м. Харкова, дав змогу встановити, що вони належать до 12 зоогеографічних комплексів (табл.2).

З наведених даних видно, що основу педофауни комах складають європейсько-сибірські види (28,6% від загальної кількості видів), транспалеарктичні – 19,6%, європейські – 11,3%, голарктичні – 9,8%, степові – 8,3%, європейсько-малоазіатські – 7,5% , середземноморські – 6,8%. Частка інших груп є незначною.

Основна маса видів комах-мешканців ґрунту парків м. Харкова належить до трьох біотопічних груп (табл.3): лісові включають 57 видів (42,8% від загальної кількості видів), степові – 48 видів (36%), політопічні – 13 видів (9,7%). Інші біотопічні групи представлені невеликою кількістю видів. Подібний характер біотопічного розподілу видів є цілком закономірним, тому що регіон дослідження розташований у лісостепу, поблизу від межі з степовою зоною.

Таблиця 1

Таксономічний склад педофауни вищих комах парків м. Харкова

Ряди, родини	Кількість			Частка від загальної кількості видів, %
	родин	родів у родині	видів	
1. ряд Blattoidea	1			
родина Blattidae		1	2	1,5
2. ряд Orthoptera	3			
родина Gryllidae		1	2	1,5
родина Tetrigidae		1	2	1,5

родина Gryllotalpidae		1	1	0,75
3. ряд Dermaptera	1			
родина Forficulidae		1	1	0,75
4. ряд Hemiptera	5			
родина Pyrrhocoridae		1	1	0,75
родина Lygaeidae		1	1	0,75
родина Reduviidae		1	1	0,75
родина Coptosomatidae		1	1	0,75
родина Cydnidae		1	1	0,75
5. ряд Coleoptera	9			
родина Carabidae		18	48	36,1
родина Silphidae		5	11	8,3
родина Staphylinidae		9	12	9,0
родина Lucanidae		1	1	0,75
родина Scarabaeidae		10	14	10,5
родина Elateridae		5	9	6,8
родина Cantharidae		2	3	2,25
родина Alleculidae		1	1	0,75
родина Tenebrionidae		7	8	6,0
6. ряд Lepidoptera	1			
родина Noctuidae		3	5	3,8
5. ряд Hymenoptera	1			
родина Formicidae		2	4	3,0
8. ряд Diptera	3			
родина Tipulidae		2	2	1,5
родина Bibionidae		1	1	0,75
родина Anthomyidae		1	1	0,75
Усього	24	76	133	100

Таблиця 2

Розподіл педофауни вищих комах парків м. Харкова  
за основними зоогеографічними групами (1999–2003 роки)

Зоогеографічні комплекси, типи ареалів	Кількість видів, шт.	Частка від загальної кількості, %
Європейсько-сибірські	38	28,6
Транспалеарктичні	26	19,6
Європейські	15	11,3
Голарктичні	13	9,8
Степові	11	8,3
Європейсько-малоазійські	10	7,5
Середземноморські	9	6,8
Космополіти	4	3,0
Європейсько-неарктичні	3	2,2
Західно-палеарктичні	2	1,5
Південно-європейські	1	0,7
Середньо-європейські	1	0,7
Разом:	133	100

Аналіз біотопічних груп комах за екологічними особливостями свідчить, що серед представників лісових біотопів 94,7% видів є мезофілами, серед степових – 54,1% є

мезофілами, а 43,7% – ксерофілами. Серед політопічних видів 84,8% є мезофілами. Отримані данні закономірні і відповідають особливостям клімату регіону досліджень і умовам життя у ґрунті (зона недостатнього зволоження і континентального клімату).

Одержані дані свідчать про досить різноманітний характер кормової спеціалізації комах-мешканців ґрунту: вони належать до 11 трофічних груп. Найбільша трофічна група – хижаки, яка включає 55 видів (41,3% від усіх видів). Друга за чисельністю група – фітофаги – включає 40 видів (30,1%). Деякі фітофаги на стадії личинки живляться гумусом або поєднують сапрофагію з хижацтвом та фітофагією. В інших – личинки молодшого віку є сапрофагами, старшого – хижакими, а за відсутності жертв переходять до фітофагії (10 видів – 7,5%). Групи хижаків-фітофагів та мертвоїдів-хижаків представлені кожна 7 видами (5,3%), мертвоїди – 5 (3,8%), міксофаги-хижаки – 3 (2,3%), а пантофаги, копрофаги та міксофаги мали по одному виду (табл. 4).

Найбільшу кількість видів хижаків відмічено серед жуків. Деякі з них суттєво впливають на чисельність безхребетних. Фітофаги зустрічалися серед жуків (родина пластинчатовусі, чорниші, ковалики), метеликів, прямокрилих, тарганових, клопів, шкрястокрилих, двокрилих. Деякі з них здатні суттєво шкодити корінню дерев і чагарників у віці до 2-х років, а личинки старших віків травневих хрущів – навіть 2–3-річним саджанцям.

Таблиця 3

Розподіл педофауни вищих комах парків м. Харкова за біотопами та екологічними групами (1999–2003 роки)

Розподіл за біотопами	Кількість видів, шт.	Частка від загальної кількості, %	Екологічні групи	Кількість видів, шт.	Частка від загальної кількості, %
Лісові	57	42,8	Мезофіли	54	94,6
			Гігрофіли	1	1,8
			Ксерофіли	1	1,8
			Геобії	1	1,8
Степові	48	36,0	Мезофіли	26	54,1
			Ксерофіли	21	43,7
			Мезоксерофіли	1	2,2
Політопічні	13	9,7	Мезофіли	11	84,6
			Гігрофіли	1	7,7
			Ксерофіли	1	7,4
Лугові	4	2,8	Гігрофіли	3	75
			Ксерофіли	1	25
Лісостепові	3	2,1	Мезофіли	3	100
Болотно-лугові	2	1,4	Гігрофіли	1	50
			Мезофіли	1	50
Піщані	2	1,4	Мезогігрофіл	2	100
Заплавно-лугові	1	0,7	Гігрофіли	1	100
Лісоболотні	1	0,7	Гігрофіли	1	100
Лугостепові	1	0,7	Ксерофіли	1	100
Всього	133	100	6	133	100

ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ ТА ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ  
ВИЩИХ КОМАХ-МЕШКАНЦІВ ҐРУНТУ В УМОВАХ ПАРКІВ м. ХАРКОВА



Наші спостереження дали змогу уточнити особливості біології та господарське значення виявлених видів комах-мешканців ґрунту в умовах парків м. Харкова. Встановлено, що більшість вищих комах-мешканців ґрунту парків м. Харкова відіграють суттєву роль у регулюванні чисельності безхребетних, кругообігу речовин і процесах ґрунтоутворення.

Потенційно небезпечними видами для деревно-чагарникової рослинності парків є серед прямокрилих польовий і смугастий цвіркуни, тетрикс коротковусий, а також – капустянка звичайна, яка у 2000 році пошкодила до 10% саджанців сосни звичайної в Журавлівському гідропарку.

Таблиця 4

Розподіл педофауни вищих комах парків м. Харкова за трофічними групами  
(за спостереженнями 1999–2002 років)

Трофічні групи	Кількість видів, шт.	Частка від загальної кількості видів, %
Хижаки	55	41,3
Фітофаги	40	30,1
Сапрофаги-хижаки-фітофаги	10	7,5
Хижаки-фітофаги	7	5,3
Мертвоїди-хижаки	7	5,3
Мертвоїди	5	3,8
Хижаки-міксофаги	3	2,3
Сапрофаги-хижаки	3	2,3
Міксофаги-сапрофаги	1	0,7
Пантофаги	1	0,7
Копрофаги	1	0,7

Серед жуків суттєву шкоду 1–2-річним саджанцям листяних і хвойних порід спричиняли представники родини пластинчастовусих – хрущик металевий та травневі хрущі (східний та західний). Личинки цих комах обгризали коріння дерев віком до 3–4 років, а у 2000 році в Журавлівському гідропарку сильно пошкодили дворічні саджанці сосни звичайної.

Серед лускокрилих усі 5 знайдених видів підгризаючих совок пошкоджували сходи дерев та чагарників. Саджанці гусеницями совок практично не пошкоджувались. Серед двокрилих лише шкідлива (болотна) довгоніжка суттєво шкодила корзинній вербі у Журавлівському гідропарку, де вона у 2000 році спричиняла загибель близько 10% однолітніх сіянців.

Через те, що шкодочинність комах-мешканців ґрунту парків м. Харкова проявляється, в основному, у пошкодженні самосіву дерев і чагарників, а також – саджанців двох перших років життя, рекомендуємо проводити закладання нових паркових насаджень або їх доповнення 2-річними саджанцями. Останні пошкоджуються лише личинками хрущів та капустянкою. Захист саджанців від пошкодження личинками хрущів забезпечує обробка кореневих систем перед садінням базутином (Стовбуненко та ін., 2002), а захист від капустянки – використання отруйних принад (Довідник ... , 1999). В іншому доцільно дотримуватися існуючої системи заходів із захисту паркових насаджень.

#### ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ПЕДОФАУНУ ВИЩИХ КОМАХ ПАРКІВ м. ХАРКОВА

Структура ентомокомплексів штучно створених парків визначається як розселенням особин, так і їх виживанням, на яке впливають різноманітні абіотичні, біотичні та антропогенні чинники.

Проведений нами аналіз дає змогу відмітити відміни у педофауні вищих комах різних парків м. Харкова. Кількість видів комах-мешканців ґрунту зменшується у напрямку від

периферії до індустріального центру міста: у насадженнях Бабаївського лісництва їх відмічено 116, у парку ім. Горького – 96, ім. Маяковського – 72, ім. Артема – 61. При цьому в парках, розташованих ближче до центру, зменшується частка лісових видів, збільшується – частка мезофільних, синантропних та евритопних, а частка оліготопних і стенотопних – знижується, що узгоджується з літературними даними (Klausnitzer, Jakob, 1982).

Рівень антропогенного навантаження у парках м. Харкова ми оцінювали за вмістом у ґрунті солей важких металів. На першому місці за цим показником був парк ім. Артема, а на останньому насадження Бабаївського лісництва. За результатами визначення у 1999 – 2002 роках вмісту у ґрунті солей восьми елементів (Pb, Cr, Co, Mn, Cu, Ni, Zn, V) розраховували сумарний рівень забруднення ґрунту (СУЗГ).

Зазначений показник виявився для парку ім. Артема у 3,1 рази вище порівняно з Бабаївським лісництвом і у 1,79 рази – з парком ім. Горького. Кількість видів вищих комах-мешканців ґрунту знижувалася у міру збільшення забруднення СВМ (табл.5).

Таблиця 5

Показники видового різноманіття вищих комах-мешканців ґрунту парків м. Харкова (1999–2002 роки)

Показники	Парк ім. Артема	Парк ім. Горького	Бабаївське лісництво
СУЗГ	93	52	30
Кількість видів, шт.	61	96	116
Кількість особин, шт.	537	286	269
Індекс Симпсона	39,1	50,4	73,7

У міру збільшення антропогенного навантаження в екосистемах, що досліджували, суттєво зменшувалося видове різноманіття вищих комах-мешканців ґрунту ( $r=-0,99$ ;  $P<0,05$ ) та збільшувався індекс домінування, що відповідає другому правилу Тинемана.

Найстійкішими до забруднення ґрунту СВМ слід віднести деякі види турунів, стафілінід, мертвоїдів-хижаків, чорнишів, коваликів, підгризаючих совок та деяких клопів. Стійкістю до забруднення ґрунту можна пояснити поширення зазначених комах на узбіччях доріг та розділових смугах.

Значення індексу Серенсона свідчить про найбільшу подібність педофауни вищих комах Бабаївського лісництва (еталон) та парку ім. Горького ( $K=0,85$ ), найменшу – Бабаївського лісництва та парку ім. Артема ( $K=0,67$ ).

Як відомо, у стійкій екосистемі частка первинних консументів повинна перевищувати частку хижаків. Ці співвідношення порушуються під дією чинників, що впливають на стійкість екосистеми (табл.6).

У парку ім. Артема, ґрунт якого найбільше забруднений СВМ, частка хижаків-фітофагів у 2,3 рази більша порівняно з насадженнями Бабаївського лісництва, мертвоїдів-хижаків – у 1,9 рази, копрофагів – у 1,8 рази, хижаків – в 1,1 рази (табл. 6.4). У той же час у парку ім. Артема відсутні міксофаги-сапрофаги, міксофаги-хижаки, сапрофаги-хижаки та сапрофаги-хижаки-фітофаги. Відмічене нами збільшення чисельності хижаків в урбанізованому ландшафті в літературі вже відоме (Clausen, 1984; Straalen, 1998; Чернишов, 2002). Природа цього явища не зовсім зрозуміла, але слід припустити, що при дефіциті жертв багато видів хижаків адаптувалися до мішаного живлення.

Таблиця 6

Розподіл комах-мешканців ґрунту за трофічними групами залежно від рівня вмісту СВМ (1999–2002 роки)

Трофічні групи	Кількість видів (шт.) на ділянках із вмістом СВМ:		Частка від загальної кількості видів (%) на ділянках із вмістом СВМ:	
	високим	низьким	високим	низьким

Хижаки	24	43	39,3	37,1
Фітофаги	21	38	34,4	32,8
Міксофаги-сапрофаги	–	3	–	2,6
Міксофаги-хижаки	–	2	–	1,7
Хижаки-фітофаги	6	5	9,8	4,3
Сапрофаги-хижаки-фітофаги	–	10	–	8,6
Сапрофаги-хижаки	–	2	–	1,7
Копрофаги	1	1	1,6	0,9
Мертвоїди	2	5	3,3	4,3
Мертвоїди-хижаки	7	7	11,5	6,0
Усього	61	116	100,0	100,0

Примітка: високий рівень вмісту СВМ – парк ім. Артема; низький – Бабаївське лісництво.

Відомо (Кульбачко, 2001; Смирнов, Колосов, 2001), що деякі види комах здатні накопичувати СВМ, внаслідок чого вміст цих речовин у тілі комах значно вищий, ніж у ґрунті, але при цьому завершують свій життєвий цикл.

Як показали інші дослідження, кількість видів комах у парках із великим вмістом СВМ була менша, ніж у парках із незначним. При цьому зникали види, що характеризуються мішаним типом живлення (в яких личинки молодших віків живляться перегноем або грибами) (Дехтярьова, Злотін, 2002; Дехтярьова, 2002).

Одержані дані дали нам змогу припустити, що солі важких металів можуть впливати на педофауну також опосередковано (Дехтярьова, 2003). Останнє може проявлятися в інгибуванні мікрофлори ґрунту, що призводить до зменшення кормових ресурсів для тих видів комах, які у молодших віках живляться гумусом.

Крім того, солі важких металів інгибують діяльність мікроорганізмів, які беруть участь у процесі засвоєння личинками корму (Rusek, 2000). Це підтверджують наші дані (Дехтярьова, 2003; Дехтярьова, Злотін, 2003) стосовно зменшення кількості комах, які у молодших віках є сапрофагами, у парках з інтенсивним забрудненням ґрунту СВМ.

Для підтвердження цієї гіпотези нами визначено вміст мікроорганізмів у ґрунті та тканинах комах, які мешкають в ґрунті екосистем із різним рівнем антропогенного навантаження. Статистичний аналіз свідчить про існування сильної зворотної кореляції між вмістом мікроорганізмів у ґрунті та сумарним рівнем його забруднення СВМ ( $r = -0,99$ ).

Враховуючи роль мікроорганізмів у процесах травлення комах, ми припустили, що зниження вмісту останніх за інтенсивного забруднення ґрунту СВМ призводить до загибелі личинок сапрофагів. За таких умов виживають лише види, які здатні перейти на живлення іншими видами корму.

Вміст мікроорганізмів у тканинах личинок комах-мешканців ґрунту Бабаївського лісництва з мінімальним забрудненням СВМ становив 470 тис. шт. / г. Цей показник зменшувався у міру збільшення вмісту СВМ у ґрунті, становив у парку ім. Горького – 345, а у парку ім. Артема – 160 тис. шт. / г.

Встановлено достовірну сильну зворотну кореляцію ( $r = -0,99$ ;  $P < 0,05$ ) між вмістом мікроорганізмів у тканинах личинок та рівнем вмісту СВМ у ґрунті.

Одержані дані підтверджують нашу гіпотезу стосовно впливу СВМ на мікрофлору ґрунту та травної системи комах-мешканців ґрунту, які у молодших віках є сапрофагами та міксофагами. За інтенсивного забруднення ґрунту СВМ зазначені види втрачають здатність засвоєння корму та гинуть раніше, ніж досягають віку, у якому можуть перейти до фітофагії або хижацтва. У зв'язку з цим, зменшення частки комах із мішаним характером живлення в окремих екосистемах може служити індикатором забруднення ґрунту СВМ.

## ВИСНОВКИ

1. Вперше проведено комплексні дослідження видового складу, зоогеографічних, біотопічних, екологічних характеристик, особливостей біології та господарського значення вищих комах ґрунтів парків м. Харкова, що необхідно для оцінки впливу антропогенного навантаження різного рівня на урбоєкосистеми та визначення можливостей їх ентомобіоіндикації.

2. Педофауна вищих комах парків м. Харкова нараховує 133 види, що належать до 8 рядів, які включають 24 родини, 76 родів. Найбільша кількість видів (107, або 80,4%) належить до ряду жуків, серед яких найбільш численною є родина турунів – 48 видів (36,1% від усіх видів і 44,8% – від жуків). Інші ряди представлені невеликою кількістю видів.

Виявлені у ґрунті парків м. Харкова комахи належать до 12 зоогеографічних комплексів і типів ареалів. Основу фауни складають європейсько-сибірські види – 28,6% від усіх видів, транспалеарктичні – 19,6%, європейські – 11,3%, голарктичні – 9,8%, степові – 8,3%, європейсько-малоазіатські – 7,5%, середземноморські – 6,8%. Частка інших груп незначна.

3. Комахи-мешканці ґрунту парків м. Харкова належать до 11 біотопічних груп, більшість із них – до лісових (57 видів, або 42,8% від загальної кількості видів), степових (48, або 36%) та політопічних (13, або 9,7%). Інші біотопічні групи представлені поодинокими видами. За екологічними особливостями серед комах лісових екосистем 94,7% видів – мезофіли; серед степових 54,1% – мезофіли та 43,7% – ксерофіли; політопічні види на 84,8% представлені мезофілами.

4. З 11 трофічних груп хижаки становлять 41,3% від загальної кількості видів, а фітофаги – 30,1%. Групи хижаків-фітофагів та мертвоїдів-хижаків представлені кожна 7 видами (5,3%), мертвоїди – 5 (3,8%), міксофаги-хижаки – 3 (2,3%), а пантофаги, копрофаги та міксофаги – по 1 виду (0,7%).

5. Кореневі системи деревно-чагарникової рослинності парків м. Харкова пошкоджують представники рядів прямокрилих (капустянка), лускокрилих (підгризаючі совки), двокрилих (болотна довгоніжка), твердокрилих (хрущик металевий, східний та західний травневі хрущі). Основної шкоди вони завдують самосіву та саджанцям до 2-х років. Для закладання насаджень або їх доповнення у парках м. Харкова рекомендується використовувати 2-річні саджанці.

6. У парках м. Харкова кількість видів вищих комах-мешканців ґрунту зменшується у напрямку від лісових масивів до індустріального центру міста: у насадженнях Бабаївського лісництва їх відмічено 116, у парку ім. Горького – 96, ім. Маяковського – 72, ім. Артема – 61. У парках, розташованих ближче до індустріального центру, зменшується частка лісових видів, збільшується частка мезофільних, синантропних та евритопних, а частка оліготопних та стенотопних зменшується.

7. Зі збільшенням антропогенного навантаження у парках м. Харкова суттєво зменшуються показники видового різноманіття вищих комах-мешканців ґрунту ( $r=-0,99$ ;  $P<0,05$ ), збільшується індекс домінування, чисельність особин, зустрічання, частка хижаків та мертвоїдів.

8. Зі збільшенням рівня забруднення ґрунту солями важких металів достовірно знижується вміст мікроорганізмів у ґрунті та тканинах личинок вищих комах-мешканців ґрунту ( $P<0,05$ ). Встановлене зменшення частки комах із мішаним характером живлення у парках з високим антропогенним навантаженням дає змогу використовувати цей показник як індикатор забруднення ґрунту солями важких металів.

## СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Дехтярева Е.А. Зоогеографический, биотопический и экологический анализ педофауны насекомых лесопарков г.Харькова // Известия Харьковского энтомологического общества. – Х., 2002. – Т.10, вып.1–2. – С.123–125.

2. Дехтярева Е.А. Почвенные насекомые лесопарков Харькова // Тези доповідей VI з'їзду Українського ентомологічного товариства. 2003. – С. 295.

3. Дехтярева Е.А. Почвообитающие виды насекомых лесопарков г. Харькова в условиях техногенного загрязнения // Экология. Человек. Общество: Тезисы докладов международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Киев, 2002. – С.72.

4. Дехтярева Е.А. Почвообитающие виды насекомых лесопарков г. Харькова как компонент биоценотического комплекса // Вісник Харківського Національного Аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. – 2002. – №3. – С.50–55.

5. Дехтярева Е.А. Почвообитающие виды насекомых урбанизованных ландшафтов г. Харькова. // Приспособление организмов к действию экстремальных экологических факторов: Материалы международной научно-практической экологической конференции. – Белгород, 2002. – С.4–9.

6. Дехтярьова О.О. Мікрофлора ґрунту та комах, що в ньому мешкають, залежно від вмісту солей важких металів // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків: Майдан, 2003. – Вип.104.– С. 194–196.

7. Дехтярьова О.О., Злотін О.З. Комахи – мешканці ґрунту лісопаркових насаджень м. Харкова // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків: Майдан, 2002. – Вип. 101. – С. 20–23. (Збирання, обробка та аналіз матеріалу).

8. Дехтярьова О.О., Злотін О.З. Трофічні зв'язки комах-мешканців ґрунту лісопаркових насаджень м. Харкова // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків: Майдан, 2002. – Вип. 102. – С 140. (Збирання, обробка та аналіз матеріалу).

*Дехтярьова О.О. Педофауна вищих комах парків м. Харкова. – Рукопис.*

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.08 – зоологія. Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, Харків, 2003.

Дисертація є першим комплексним дослідженням педофауни вищих комах парків м. Харкова, зокрема, видового складу, таксономії видів, ареалів, біотопічного розподілу, екологічних форм, біології, трофічних зв'язків і чинників, що впливають на різноманіття, поширення та господарське значення окремих видів в умовах урбанізованих ландшафтів. Виявлено 133 види вищих комах-мешканців ґрунту, що належать до 8 рядів, 24 родин, 76 родів. Найбільшою кількістю видів (107, або 80,4% від загальної кількості видів) представлено ряд жуків, із яких 48 видів належать до родини турунів.

Вищі комахи-мешканці ґрунту парків м. Харкова належать до 12 зоогеографічних комплексів, з яких європейсько-сибірська представлена 28,6% від загальної кількості видів, транспалеарктична – 19,6%), європейська – 11,3%, голарктична – 9,8%, степова – 8,3%). Зазначені види належать до 11 трофічних груп та 11 – біотопічних. З останніх 57 видів (42,8%) становлять лісові, 48 (36,5%) – степові, а 13 (9,7%) – політопні. Серед лісових комах 94,7% видів – мезофіли, серед степових 54,1% – мезофіли і 43,7% – ксерофіли, а 84,8% політопічних видів – мезофіли.

Встановлено суттєвий вплив ступеню урбанізації біотопа на показники видового біорізноманіття. Доведено, що у парках із високим вмістом солей важких металів у ґрунті зникають види комах, личинки яких є сапрофагами або міксофагами, та встановлено причини цього явища. Визначено господарське значення комах-мешканців ґрунту в умовах урбанізованого ландшафту і дано рекомендації щодо захисту саджанців від пошкоджень комахами.

Ключові слова: педофауна, таксономія, ареал, біотоп, парки, екологічні форми, біотопічні форми, трофічні зв'язки.

*Дехтярева Е.А. Педофауна высших насекомых парков г. Харькова. – Рукопись.*

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.08 – зоология. – Харьковский национальный аграрный университет им. В.В.Докучаева. – Харьков, 2003.

Диссертация представляет собой первое комплексное исследование педофауны высших насекомых парков г. Харькова, оставшейся до сих пор практически не изученной. Впервые установлен видовой состав педофауны высших насекомых парков г. Харькова, дана их таксономическая, географическая, биотопическая и экологическая характеристика. Для парков, различающихся по степени урбанизации, проведен анализ индексов видового сходства почвообитающих насекомых, доминирования, встречаемости и видового разнообразия. Исследованы особенности биологии и хозяйственное значение почвообитающих насекомых, установлены факторы, влияющие на их распространение и биоразнообразие в условиях урбанизированных ландшафтов.

Установлено, что педофауна высших насекомых парков г. Харькова насчитывает 133 вида, относящихся к 8 отрядам, 24 семействам, 76 родам, из которых к отряду жуков принадлежит 107 видов (80,4%).

Все виды по происхождению относятся к 12 зоогеографическим комплексам, среди которых наиболее многочисленны европейско-сибирские виды – 28,6% от числа всех видов, транспалеарктические – 19,6%, европейские – 11,3%, голарктические – 9,8%, степные – 8,3%, европейско-малоазиатские – 7,5%, средиземноморские – 6,8%. Доля остальных групп незначительна.

Анализ биотопической приуроченности изучаемых видов показал, что они относятся к 11 биотопическим группам, среди которых самые многочисленные – лесные (42,8% всех видов), степные (36%) и политопические (9,7%). Остальные биотопические группы представлены единичными видами.

По экологическим особенностям среди лесных видов 94,7% видов – мезофилы, среди степных 54,1% – мезофилы и 43,7% – ксерофилы, а политопические виды на 84,8% представлены мезофилами.

Отмечено существенное влияние степени урбанизации биотопов, островного их характера, состава пород, возраста насаждений и степени удаленности от лесных массивов на численность видов, индексы видового сходства, доминирования, встречаемости и биоразнообразия.

Установлено, что почвообитающие насекомые парков г. Харькова относятся к 11 трофическим группам, среди которых хищники составляют 41,3% от общего числа видов, фитофаги – 30,1%. Многие виды имеют смешанный тип питания: младшие возраста – сапрофаги, старшие – хищники, фитофаги или хищники-фитофаги. В парках с высокой антропогенной нагрузкой и интенсивным загрязнением почв солями тяжелых металлов полностью отсутствуют виды со смешанной пищевой специализацией: миксофаги-хищники, сапрофаги-хищники-фитофаги, хищники-фитофаги, мертвоеды, миксофаги-сапрофаги, копрофаги, однако возрастает доля фитофагов, фитофагов-хищников и мертвоедов-хищников. Отсутствие видов со смешанной пищевой специализацией (личинки в младших возрастах – сапрофаги или миксофаги) может быть использовано в биоиндикации загрязнения почв солями тяжелых металлов.

Впервые экспериментально доказано существование сильной обратной связи между уровнем загрязнения почв парков г. Харькова солями тяжелых металлов и численностью микроорганизмов в почве и в тканях личинок почвообитающих насекомых-сапрофагов ( $r=-0,99$ ). Это дает основание предположить, что под действием солей тяжелых металлов снижается активность микробиологических процессов в почвах, происходит ингибирование кишечной микрофлоры личинок-сапрофагов, миксофагов и их гибель в почвах с высоким содержанием этих веществ.

В связи с тем, что в условиях лесопарков высшие почвообитающие насекомые-фитофаги повреждают корни самосева древесно-кустарниковой растительности и

саженцев в возрасте до 2-х лет, для закладки насаждений или их дополнения рекомендуется использовать саженцы двухлетнего возраста.

Ключевые слова: педофауна, таксономия, ареал, биотоп, парки, экологические формы, биотопические формы, трофические связи.

*Dekhtyaryova Ye.A. Higher insects pedofauna of the Kharkov city parks. – Manuscript.*

Dissertation for obtaining scientific degree of Candidate of Biological Sciences in Specialty 03.00.08 – Zoology. – Kharkiv National Agrarian University named after V.V. Dokuchajev, Kharkiv, 2003.

Dissertation is the first complex investigation of higher insects pedofauna of the Kharkov city parks, particularly, species composition, taxonomy, area, biotopic spread, ecological forms, biology, trophic relations as well as factors, that influence on biodiversity, dissemination and economy meaning of particular species in conditions of urbanized landscapes. 133 species of higher insects pedofauna of the Kharkov city parks were found. They belong to 8 orders, 24 families, 76 genus. Coleoptera is the most numerous order –107 species (80.4%), 48 from them belong to Carabidae.

Soil insects of the Kharkov city parks belong to 12 zoogeographical groups. The most common are European & Siberian (28.6% of species), Transpalearctic (19.6%), European (11.3%), Holarctic (9.8%), Steppe (8.3%) groups. These species belong to 11 trophic and 11 biotopic groups. There are 57 (42.8% from total) forest species, 48 (36.5%) steppe and 13 (9.7%) polytopic species. Among forest species 94.7% are mesophilous, among steppe species 54.1% are mesophilous and 43.7% are xerophilous, and 84.8% of polytopic species are mesophilous.

Essential influence of degree of biotope urbanization on insect species biodiversity has been proved. It was shown, that increase of soil contamination by the salts of heavy metals brings to elimination of insect species, whose larvae are saprophages or mixophages. The causes of this phenomena was explained. Economical meaning of soil insects in conditions of urbanized landscape was determined and the recommendation on seedlings protection were developed.

Key words: pedofauna, taxonomy, area, biotope, parks, ecological forms, biotopical forms, trophic relations.