

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

Чаплигіна Анжела Борисівна

УДК 591.553:598.28/.29 (477.5)

**ДЕНДРОФІЛЬНІ ГОРОБЦЕПОДІБНІ (PASSERIFORMES)
ЯК СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ЕЛЕМЕНТ
АНТРОПОГЕННО ТРАНСФОРМОВАНИХ ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ
ПІВНІЧНО-СХІДНОЇ УКРАЇНИ**

03.00.16 – екологія

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора біологічних наук

Дніпро – 2018

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Харківському національному педагогічному університеті імені Г.С. Сковороди Міністерства освіти і науки України.

Науковий консультант – доктор біологічних наук, професор
Пахомов Олександр Євгенович,
Дніпровський національний університет
імені Олеся Гончара,
кафедра зоології та екології,
завідувач.

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, професор
Лисенко Валерій Іванович,
Мелітопольський інститут екології
та соціальних технологій
університету «Україна»,
директор;

доктор біологічних наук, професор
Грицан Юрій Іванович,
Дніпровський державний
аграрно-економічний університет,
проректор з наукової роботи;

доктор біологічних наук, професор
Стойловський Володимир Петрович,
Одеський національний університет
імені І.І. Мечникова, кафедра зоології,
завідувач.

Захист відбудеться «24» жовтня 2018 року о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.051.04 для захисту дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук у Дніпровському національному університеті імені Олеся Гончара за адресою: 49010, м. Дніпро, пр. Гагаріна, 72, корпус 17, біолого-екологічний факультет, ауд. 711.

З дисертацією можна ознайомитися в науковій бібліотеці Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара за адресою: 49010, м. Дніпро, вул. Казакова, 8.

Автореферат розісланий «20» вересня 2018 року.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
кандидат біологічних наук, доцент



А.О. Дубина

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми дослідження визначається прогресуючим антропогенним впливом, зміною клімату та подальшим процесом трансформації природних біогеоценозів. Підтримка оптимального функціонування біосфери ґрунтується на збереженні біорізноманіття (Global biodiversity Strategie, 1992), що передбачає розуміння закономірностей формування і функціонування біосистем різного рівня організації, механізмів їх адаптації та стійкості до антропогенного навантаження (Голубець, 2000; Булахов та ін., 2003; Гайченко, Грисюк, 2008; Ємельянов та ін., 2008; Царик, 2013; Лисенко, 2017). Лісові екосистеми виконують еколого-стабілізуючу функцію, мають значну господарську та рекреаційну цінність (Грицан, 2000; Генсірук, 2002; Perry et al., 2008). На сучасному етапі виникла загрозлива тенденція зникнення унікальних лісових біогеоценозів Лісостепу Лівобережної України, які є природними осередками біорізноманіття регіону (Краснов та ін., 2012; Коваленко, 2015). Горобцеподібні птахи як домінуюча група орнітофауни завдяки міжекосистемній мобільності здійснюють потужний речовинно-енергетичний обмін, підтримують рівень екологічної стійкості та збалансоване функціонування біогеоценозів (Булахов, Пахомов, 2008). Більшість видів горобцеподібних мають залежність процесів життєдіяльності від біогеоценотичних чинників лісових екосистем (Булахов та ін., 2015). Проте на трансформованих ділянках дендрофільні Passeriformes у репродуктивний період, коли їхні топічні зв'язки найбільш стійкі, мають обмежені можливості щодо розміщення гнізд, процесу живлення, тому вони чутливо реагують на антропогенні зміни (Bataary et al, 2014; Catarino, 2016). Розуміння закономірностей видового складу, чисельності, структури популяцій, демографічних показників та біоценотичних зв'язків дендрофільних Passeriformes дозволяє використовувати їх як індикаторів антропогенного впливу на біогеоценоз (Кошелев, Пересадько, 1997; Белик, 2006).

Незважаючи на те, що більшість дендрофільних горобцеподібних були відзначені у низці праць, присвячених вивченню орнітофауни Північно-Східної України протягом останніх 120 років: М.М. Сомова (1897); В.Г. Аверіна (1910); І.Б. Волчанецького, О.С. Лисецького, Н.І. Капралової (1954); І.В. Волчанецького (1954); О.С. Лисецького (1966, 1969, 1979); М.Є. Матвієнка (1971); І.Б. Волчанецького, О.С. Лисецького, І.О. Кривицького (1979); М.П. Книша (2003, 2004, 2008, 2013, 2014); А.Б. Чаплигіної (1998); А.А. Атемасової (2010); Г.С. Надточій (1986, 1995, 1999, 2011); О.А. Брезгунової (2008); Н.О. Савинської (2013); М.В. Баника і О.В. Коршунова (2014); А.А. Атемасова та Т.А. Атемасової (2015) й ін., залишаються найменш вивченою групою в регіоні.

Відтак вищезазначене дозволяє констатувати актуальність проведення досліджень дендрофільних Passeriformes як структурно-функціонального елементу лісових біогеоценозів Північно-Східної України для вирішення питань збереження біологічного та ландшафтного різноманіття у регіоні з суттєвою трансформованістю природних комплексів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами й темами. Дисертаційна робота є складовою наукових досліджень кафедри зоології Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди згідно з темою №0111U008883 «Вивчення механізмів підтримання біорізноманіття на різних рівнях організації

біологічних систем», що спрямована на вирішення проблеми «Тваринний світ: вивчення і раціональне використання».

Мета та завдання дослідження. *Мета роботи* — встановити закономірності структурно-функціональної організації дендрофільних Passeriformes лісових біогеоценозів як елементу біологічного та ландшафтного різноманіття Північно-Східної України в умовах антропогенної трансформації.

Досягнення поставленої мети передбачало вирішення таких *завдань*:

- встановити роль дендрофільних Passeriformes, зокрема модельних видів, у закономірностях формування екологічної та фауногенетичної структури орнітофауни лісових біогеоценозів на стаціонарних ділянках, різних за ступенем антропогенної трансформованості;
- обґрунтувати характер просторового розподілу дендрофільних Passeriformes (перекривання просторових ніш тощо);
- установити динаміку міграцій і терміни репродуктивного періоду дендрофільних Passeriformes відповідно до екологічних факторів;
- на прикладі модельних видів розкрити механізми адаптованості дендрофільних Passeriformes за основними репродуктивними показниками (величина кладки, параметри яєць, продуктивність розмноження) до умов існування;
- установити основні автотрофні детермінанти під час формування топічно-репродуктивних і фабричних консортивних зв'язків на прикладі модельних видів горобцеподібних з різними типами гніздування, їх передадаптацій до антропогенно трансформованих біогеоценозів, та з'ясувати можливості утворення синантропних субпопуляцій у дендрофільних Passeriformes;
- обґрунтувати розподіл дендрофільних Passeriformes як консортів за концентрами з урахуванням їх трофічних зв'язків за різних екологічних умов;
- надати характеристику консорцій із різними детермінантами за складом та механізмами функціонування мероконсорцій гнізд на прикладі модельних видів дендрофільних Passeriformes;
- провести аналіз форичних консортивних зв'язків дендрофільних Passeriformes, а саме: перенесення насіння дикорослих та культурних плодово-ягідних рослин (на прикладі шовковиці білої *Morus alba* (L., 1753)); з'ясувати участь горобцеподібних у міграції макро- та мікроелементів; дослідити захисний механізм до збудників основних вірусних хвороб на прикладі антитіл в екстрактах яєць;
- обґрунтувати біогеоценотичне значення консортивних зв'язків дендрофільних Passeriformes та принципи залучення птахів до трансформованих ділянок; розробити рекомендації щодо збереження популяцій цих видів із метою підтримання сталості лісових біогеоценозів.

Об'єкт дослідження — дендрофільні горобцеподібні (Passeriformes) антропогенно трансформованих лісових біогеоценозів Північно-Східної України.

Предмет дослідження — еколого-фауністична структура, консортивні зв'язки дендрофільних Passeriformes на лісових ділянках із різним ступенем антропогенної трансформованості.

Методи дослідження. Збирання польового матеріалу здійснювалося без вилучення птахів з їх природних середовищ існування. Польові: облік чисельності птахів

(Равкин, Челинцев, 1990), опис гніздових біотопів та розміщення гнізд (Новиков, 1954), нідологічного (Гембицкий, 1991; Кривохатский, Нарчук, 2001) та оологічного матеріалу (Костин, 1977), реєстрація успішності розмноження (Паевский, 1985); відлов птахів павутинними сітками та мічення стандартними кільцями Українського центру кільцювання птахів; візуальні спостереження термінів сезонних явищ птахів та їх кормової активності (Дольник, 1982); склад корму пташенят через накладання шийних лігатур (Мальчевский, Кадочников, 1953). *Камеральні*: аналіз кормових проб та нідологічного матеріалу; визначення вмісту мікро- та макроелементів у яйцях птахів (Токсикологічний..., 1999); виявлення в яйцях птахів антитіл вірусів основних хвороб сільськогосподарської птиці: грип, Ньюкасла, синдром зниження несучості-76, хвороба Гамборо, інфекційний ларинготрахеїт тощо (Методы..., 1986).

Наукова новизна отриманих результатів. Уперше:

- розкрито роль дендрофільних Passeriformes у закономірностях формування екологічної та фауногенетичної структури орнітофауни лісових біогеоценозів Північно-Східної України на стаціонарних ділянках різних за ступенем антропогенної трансформованості;
- встановлено динаміку довготривалих змін весняного прильоту та репродуктивного періоду 36 видів птахів ближніх і дальніх мігрантів залежно від метеоумов регіону та змін клімату;
- обґрунтовано топічно-репродуктивні консортивні зв'язки дендрофільних Passeriformes різних типів гніздування з 49 автотрофними детермінантами, де основним едифікатором є дуб звичайний *Quercus robur* (L., 1753);
- розкрито принципи передадаптацій дендрофільних Passeriformes до антропогенно трансформованих лісових біогеоценозів, де виявлено позитивне значення споруд антропогенного походження для розмноження птахів різного типу гніздування та формування синантропних субпопуляцій;
- встановлено фабричні зв'язки дендрофільних Passeriformes з понад 60 видами рослин, які є облігатно мертвими частинами детермінантів автотрофних консорцій Rosaceae, Syringaceae, Rubiaceae тощо.
- обґрунтовано розподіл дендрофільних Passeriformes як консортів за концентраціями з врахуванням їх трофічних зв'язків з 345 таксонами безхребетних тварин, важливих для стабільного існування автотрофних детермінантів та ефективного збереження біорізноманіття в умовах трансформованого середовища;
- розкрито механізми функціонування мероконсорцій гнізд дендрофільних Passeriformes із 390 таксонами безхребетних тварин, які є детермінантами третинних консорцій та підтримують функціонування автономного трофічного ланцюга впродовж вегетаційного сезону до зимівлі;
- встановлено форичні зв'язки 32 видів дендрофільних Passeriformes, які здійснюють транспортування насіння майже 120 дикорослих та культурних плодово-ягідних рослин; ектопаразитів 20 таксонів безхребетних тварин (переважно: Siphonaptera, Acari, Hippoboscidae тощо); макро- (Fe, Ca) та мікроелементів (Pb, Cu, Zn, Mn, Sr, Ni, Co, Cr, Se); збудників інфекційних хвороб (Ньюкасла, синдрому зниження несучості-76, Гамборо, інфекційного ларинготрахеїту, грипу А підтипів H1, H2, H4, H8), серед яких грип підтипів H1, H2 здебільшого наявний у популяціях людей.

Удосконалено:

- підхід застосування оологічних параметрів дендрофільних Passeriformes для проведення біологічного моніторингу птахів;
- принципи залучення дендрофільних Passeriformes до трансформованих ділянок з використанням штучних гніздівель різного типу (зокрема з пластикових пляшок), насаджень плодово-ягідних рослин, збереженням стиглого деревостану тощо.

Набули подальшого розвитку:

- видовий склад та чисельність орнітофауни, просторовий розподіл дендрофільних Passeriformes за біогеогеографічними в лісових біогеоценозах Лісостепової Північно-Східної України, перекривання просторових ніш птахів;
- база емпіричних даних з екології окремих нечисленних та рідкісних видів: синиця чорна (*Periparus ater* L., 1758), гаїчка болотяна (*Poecile palustris* L., 1758), горихвістка звичайна (*Phoenicurus phoenicurus* L., 1758), мухоловка строката (*Ficedula hypoleuca* Pallas, 1764), дрізд білобровий (*Turdus iliacus* L., 1766), дрізд-омелюх (*Turdus viscivorus* L., 1758) тощо, які продовжують розселення в регіоні. Інформація про *T. iliacus* та *T. viscivorus* увійшла до Червоної книги Харківської області;
- склад кормових об'єктів і безхребетних у гніздах у системі консортивних зв'язків птахів у лісових біогеоценозах.

Практичне значення одержаних результатів. Проведені дослідження використані для тривалого моніторингу стану орнітофауни в умовах антропогенно трансформованих біогеоценозів Північно-Східної України з метою прогнозування й керування чисельністю популяцій птахів щодо природоохоронної діяльності та ведення лісового господарства. Отримані дані трофічних та трофоценотичних консортивних зв'язків дендрофільних Passeriformes систематизовано у вигляді переліків, які є надійним джерелом для аналізу фауни безхребетних тварин регіону. Виявлені в яйцях птахів макро- та мікроелементи (важкі метали) та антитіла орто- і параміксовірусів до збудників інфекційних хвороб свідчать про участь дендрофільних Passeriformes у міжекосистемних зв'язках, а також про можливість використання їх як тест-об'єктів у біомоніторингу. Повторні відлови мічених птахів у країнах Західної Європи засвідчили про місця зимівлі вільшанки (*Erithacus rubecula* L., 1758) (Франція 43.26 N 6.46 E) та дрозда співочого (*Turdus philomelos* Brehm, 1831) (Італія), повернення в гніздовий регіон підтвердили дисперсію молодих особин і гніздовий консерватизм у понад 20 видів дендрофільних Passeriformes.

Основні наукові положення дисертаційної роботи впроваджені в навчальний процес підготовки студентів при викладанні дисциплін екологічного та зоологічного спрямування: «Охорона природи та заповідна справа», «Біоіндикація довкілля», «Біосферологія», «Зоологія хребетних», написанні кандидатських, магістерських і курсових робіт студентами й аспірантами природничого факультету ХНПУ імені Г.С. Сковороди, природничого факультету Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка, Державного закладу «Луганський національний університет імені Т.Г. Шевченка», а також під час проведення сумісних наукових досліджень з відділом динаміки популяцій Інституту еволюційної екології НАН України, із кафедрою зоології та екології Дніпровсь-

кого національного університету імені О. Гончара та ландшафтним заказником загальнодержавного значення «Лучківський» (Полтавська область).

Результати досліджень використані також в «Літописі природи» Гетьманського НПП (Сумська область).

Проведені заходи щодо приваблення дендрофільних Passeriformes задля поліпшення стану лісових біогеоценозів та підтримання біотичного різноманіття у трансформованому середовищі парків міста Харкова (парк відпочинку імені М. Горького, Журавлівський гідропарк, лісопарк), рекреаційних ділянок природно-заповідних територій (НПП «Гомільшанські ліси», Гетьманський НПП, НПП «Черемоський», НПП «Джарилгацький», ландшафтний заказник загальнодержавного значення «Лучківський», регіональний ландшафтний парк «Фельдман-Екопарк»). *Теоретичні результати досліджень застосовані у виробництві*, що підтверджують акти впровадження: Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди (22.03.2018 № 01/10-284), ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» (09.02.2018 № 1/156), Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка (29.01.2018 № 1/121), НПП «Гомільшанські ліси» (26.02.2018 № 01-18/90), Гетьманського НПП (19.02.2018), НПП «Черемоський» (04.12.2017), НПП «Джарилгацький» (02.03.2018 № 70), регіонального ландшафтного парку «Фельдман-Екопарк» (21.02.2018), відділу вивчення хвороб птахів Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» (16.02.2018 № 151).

Особистий внесок здобувача. Здобувачу належить постановка проблеми, визначення мети та завдань дослідження, розроблення теоретико-методологічних і методичних підходів для комплексного вивчення еколого-фауністичних та консортивних зв'язків дендрофільних Passeriformes в антропогенно трансформованих лісових біогеоценозах Північно-Східної України. Дисертаційна робота є самостійним дослідженням здобувача, яким обрано науковий напрям, висунуто робочі гіпотези та обґрунтовано методологію експериментів з участю наукового консультанта д.б.н., професора О.Є. Пахомова. Виконано запланований обсяг експериментальних робіт, проведено інтерпретацію та статистичне опрацювання одержаних результатів, підготовлено публікації. Деякі з представлених у роботі результатів частково відображені в кандидатських дисертаціях Н.О. Савинської (2013), Д.І. Юзик (2017), виконаних під керівництвом автора.

На засадах творчої співпраці з Інститутом експериментальної біології (м. Харків) проведено визначення антитіл до орто- та параміксовірусів у яйцях птахів; в Інституті тваринництва НАН України здійснено перевірку наявності макро- та мікроелементів (важких металів) у яйцях птахів. На територіях НПП «Гомільшанські ліси» та Гетьманського НПП були проведені основні дослідження. У наукових роботах, опублікованих у співавторстві, здобувач є повноправним членом творчого колективу, права співавторів не порушено. Особистий внесок у написанні кожної публікації зазначений у «Списку опублікованих робіт за темою дисертації».

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації оприлюднені на регіональних нарадах «Птахи басейну Сіверського Дінця» (Харків, 2003, 2010); нараді до ювілею наукових досліджень на Північно-Донецькій станції (Харків,

1999); 30 та 31 нарадах Азово-Чорноморської робочої орнітологічної групи (Мелітополь, 2010; Асканія-Нова, 2011). Результати роботи доповідались на Міжнародних наукових конференціях: «Экология и технологическая безопасность» (Харків, 2000), «Актуальные проблемы оологии» (Липецьк, 2003), «Биоразнообразие и роль зооценоза в естественных и антропогенных биогеоценозах» (Дніпропетровськ, 2003), «Современные проблемы популяционной экологии» (Белгород, 2006), «Живые объекты в условиях антропогенного пресса» (Белгород, 2008, 2010), конференції, присвяченій 50-річчю функціонування високогірного біологічного стаціонару «Пожижевська» (Львів, 2008), «Хижі птахи України» (Кривий Ріг, 2008), «Орнитология в Северной Евразии» (Оренбург, 2010), «Теоретичні та практичні аспекти оології» (Київ, 2011), «Изучение и сохранение естественных ландшафтов» (Волгоград, 2011, 2013), «Наукові основи збереження біотичної різноманітності» (Львів, 2012), «Сохранение степных и полустепных экосистем Евразии» (Казахстан-Алма-Ата, 2013), «Зоологические чтения: памяти проф. И.К. Лопатина» (Гродно, 2013), «Роль ботанічних садів і дендропарків у збереженні та збагаченні біологічного різноманіття урбанізованих територій» (Київ, 2013), «Проблемы эволюции птиц: систематика, морфология, экология и поведение» (Москва, 2013), «Заповедники Крыма. Биоразнообразие и охрана природы в Азово-Черноморском регионе» (Сімферополь, 2013), «Современные проблемы биологической эволюции» (Москва, 2013), «Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень» (Чернівці, 2014–2017), «XIV Международная орнитологическая конференция Северной Евразии» (Алма-Ата, 2015), «Проблемы сохранения биоразнообразия Казахстана и сопредельных территорий в природе и в коллекциях» (Алма-Ата, 2016), «Биологическое разнообразие Азиатских степей» (Костанай, 2017). Результати роботи розглядалися на наукових читаннях: «Екологічна освіта: регіональні та національні аспекти. Горбуновські читання» (Чернівці, 2013), «Читаннях, присвячених імені професора Ф.Й. Страутмана» (Львів, 2013), науково-практичному семінарі працівників установ природно-заповідного фонду «Активне збереження окремих видів флори і фауни, природних середовищ» (Суми, 2014).

Публікації. Основні результати теоретичних і експериментальних досліджень за темою дисертації опубліковані в 70 наукових працях, із них 18 — у виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз, зокрема 6 *Web of Science* або *Scopus*, 15 статей входять до переліку фахових, 35 тез доповідей та матеріалів наукових конференцій, 2 навчальні посібники, зокрема один з грифом МОН України.

Структура та обсяг дисертації. Результати досліджень викладено на 625 сторінках, із них основного тексту — 320. Робота складається з анотації, вступу, 10 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел і 9 додатків (109 таблиць та 42 рисунки). Основна частина дисертації містить 102 рисунки. У роботі цитуються 752 літературні джерела, із них 202 — латиницею.

Подяки. У процесі підготовки та виконання роботи завжди відчувала підтримку колег, однодумців, фахівців суміжних наук, що надало можливість виконати узагальнююче міждисциплінарне дослідження. Висловлюю всім щиро подяку за допомогу та корисні поради.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ДЕНДРОФІЛЬНІ PASSERIFORMES ЯК СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ЕЛЕМЕНТ АНТРОПОГЕННО ТРАНСФОРМОВАНИХ ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ (Аналітичний огляд)

Особливості формування гніздової орнітофауни лісових біогеоценозів під впливом антропогенного навантаження. Зроблено акцент щодо особливостей формування гніздової орнітофауни лісових біогеоценозів регіону досліджень під впливом антропогенного навантаження, що пов'язано з широкомасштабною трансформацією ландшафтів Палеарктики, світовою зміною клімату, життєдіяльністю біоти. Наголошено на фундаментальності досліджень М.М. Сомова (1897) і вчених ХХ — початку ХХІ ст. для сучасного аналізу орнітофауни Північно-Східної України. Найбільш критично розглянуто масштабність трансформації орнітофауни початку ХХІ ст. в усіх регіонах та широтних зонах Євразії. Висвітлено питання щодо визначення біогеоценотичного розподілу орнітофауни та характеру консортивних зв'язків птахів з основними едифікаторами під впливом антропогенного пресу. Аналіз публікацій з функціонування біогеоценозів свідчить, що вивчали переважно компоненти консорцій і форми консортивних зв'язків із детермінантом тощо.

Значення дендрофільних горобцеподібних у лісових біогеоценозах як основа збереження біорізноманіття. Наведено огляд досліджень функціональної біогеоценології, механізмів консортивних зв'язків для відновлення трансформованих територій. Аналіз окремих досліджень екології горобцеподібних птахів на ізольованих та розрізних територіях не дає детального уявлення про динаміку орнітофауни в антропогенно трансформованих лісових біогеоценозах, механізмів збереження біорізноманіття у майбутньому. Отже, аналітичний огляд літератури надав підстави для постановки мети та завдань досліджень з розгляду зазначених вище питань на прикладі дендрофільних Passeriformes, які є фоновими видами та структурно-функціональним елементом лісових біогеоценозів.

ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ УМОВ ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ ПІВНІЧНО-СХІДНОЇ УКРАЇНИ

Наведено загальну характеристику лісових біогеоценозів Північно-Східної України: особливості геології та геоморфології, клімат, гідрологія та ґрунти. Описано рослинність з характеристикою деревостану кожної модельної ділянки.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Довготривалі дослідження дендрофільних Passeriformes розпочаті в 1999 р., найбільш детальні проведені протягом 2006–2017 років у лісових біогеоценозах Північно-Східної України: у Харківській області на ділянках Національного природного парку «Гомільшанські ліси» у діброві (49°38' 12" N 36°18' 27" E) та суборі (49°38' 38" N 36°21' 32" E) у Зміївському районі, а також у лісопарку міста Харкова (50°02' 27" N 36°15' 27" E). У Сумській області в Гетьманському національному природному парку в с. Кам'янка (50°24' 55" N 35°04' 16" E) Тростянецького району та в с. Климентове (50°22' 57" N 34°55' 34" E) Охтирського району, а та-

кож у лісовому урочищі «Вакалівщина» (51°01' 44" N 34°55' 57" E) Сумського району.

Наведено характеристику обраних ділянок з однаковими біогеоценотичними умовами та різними за ступенем антропогенної трансформованості згідно зі шкалою рекреаційної дигресії С.О. Генсірук (2002). Визначено градієнти трансформованості дослідних ділянок за ступенем стану та ушкодження деревостану, підросту, чагарникового, трав'яного покриву і підстилки; площею вибитих ділянок, наявністю стежок та місць розкладання вогнищ тощо. Загалом обрано 5 ділянок різного ступеня трансформованості: кленово-липові діброви урочища «Вакалівщина» визначені як діброва I стадії рекреації (діброва I ст. рекр.); кленово-липові діброви НПП «Гомільшанські ліси» — діброва III стадії рекреації (діброва III ст. рекр.); лісопарк — діброва V стадії рекреації (діброва V ст. рекр.); субір Гетьманського НПП — сосново-дубовий ліс III стадії рекреації (сосн.-дуб. III ст. рекр.); субір — НПП «Гомільшанські ліси» — сосново-дубовий ліс IV стадії рекреації (сосн.-дуб. IV ст. рекр.).

Описано основні критерії виділення модельних видів для дослідження консортивної організації дендрофільних Passeriformes у репродуктивний період в антропогенно трансформованих лісових біогеоценозах Північно-Східної України. Модельними обрано 8 фонових видів: відкритогнізні — зяблик (*Fringilla coelebs* (L., 1758)), дрізд співочий (*Turdus philomelos* (Brehm, 1831)), дрізд чорний (*T. merula* (L., 1758)) та кропив'янка чорноголова (*Sylvia atricapilla* (L., 1758)); напівзакрито-гнізні — вільшанка (*Erithacus rubecula* (L., 1758)) та мухоловка сіра (*Muscicapa striata* (Pall., 1764)); дуплогнізники — мухоловка білошия (*Ficedula albicollis* (Temm., 1815)) та синиця велика (*Parus major* (L., 1758)).

Дуплогнізників вивчали здебільшого в пронумерованих близько 900 дощатих штучних гніздівлях для горобцеподібних птахів, стандартних розмірів із діаметром льотка від 3 до 8 см. Розвішані вони груповим методом на висоті від 1,5 до 3,0 м над землею на відстані від 5 до 50 м одна від одної. Для полегшення перевірки гніздівлі виготовлено зі зйомною верхньою кришкою або передньою стінкою, що дозволяє з часом, після її повної або часткової втрати, сприяти збільшенню видового різноманіття за рахунок птахів, які використовують їх факультативно. Із участю автора розміщено майже 700 гніздівель. Загальний період польових робіт становив близько 915 діб. Протягом польових досліджень віднайдено й описано 5120 гнізд дендрофільних Passeriformes. Продуктивність розмноження визначена для 1781 гнізд, у яких знаходилося 10 535 яєць.

Обрахування чисельності птахів на модельних ділянках проводили з I декади квітня до III декади липня 2—4 рази маршрутним методом (Равкин, Челинцев, 1990) для лісових ландшафтів без обмеження ширини облікової смуги за середньою дальністю виявлення птахів із подальшим роздільним перерахунком щільності населення (пар/км²). Загальна протяжність маршрутів налічує понад 30 км.

Для аналізу фенологічних дат використовували два часові відрізки: з 1982 до 1991 р. — дані отримані від Г.С. Надточій (Надточий, Чаплыгина, 2010) та з 1991 до 2017 р. — дані оригінальних спостережень, що проводилися здебільшого в Харківській області. Використані також дані М.М. Сомова (1897) за період з 1875 до 1882 р., переведені на новий стиль. Аналізували дані тих видів, для яких зареєст-

ровано достатню кількість фенодат для оцінки за коефіцієнтом лінійної регресії $y = ax + b$. Розрахунки проводили за загальноприйнятими формулами (Лакин, 1973). Дати переводили у безперервний ряд від 1 лютого. Для розрахунку середніх температур повітря за роки досліджень використані щоденники погоди з сайту www.gismeteo.com та архів погоди з сайту pr5.ua. Початок прильоту мігрантів визначали за датою першої зустрічі (Sparks et al., 2001).

Терміни розмноження птахів визначали за датою відкладання першого яйця. Аналіз морфометричних показників яєць ($n = 3595$) здійснювали за методикою Ю.В. Костіна (1977). Об'єм яйця визначали за формулою $V = 0,51LB^2$, індекс форми (заокругленість) — $V/L100\%$, де L — довжина, V — максимальний діаметр яйця. Для лабораторних досліджень збирали по 1–2 ненасиджених яйця з гнізда залежно від величини кладки. Підготовку зразків проводили за методикою, адаптованою для досліджень диких птахів та патентованою в Україні. Перевірку наявності макро- та мікроелементів, таких як Zn, Cu, Fe, Mn, Se, Co, Pb, Sr, Ni, Cr, Br, проводили в 122 яйцях птахів на базі наукової лабораторії ІТ НААН України за методом С.І. Гусевої (Токсикологічний..., 1999). Результати виражено в мг/кг маси (жовток, шкаралупа). Для статистики дані з вмісту макро- та мікроелементів логарифмічно трансформовано у зв'язку з нерівномірним їх розподілом.

Для аналізу на наявність антитіл до орто- та параміксовірусів зібрано та проаналізовано 35 яєць 7 видів дендрофільних Passeriformes: *Lanius collurio* (L., 1758), *Garrulus glandarius* (L., 1758), *Sylvia atricapilla*, *Turdus philomelos*, *T. merula*, *Ficedula albicollis*, *Parus major*. Підготовку зразків проводили за наступною методикою, адаптованою для досліджень диких птахів та патентованою в Україні: жовток відокремлювали від білка та ретельно змішували з фізіологічним розчином (рН 7,2–7,4) у співвідношенні 1:1, до отриманої суміші додавали рівний об'єм хлороформу. Суміш ретельно шутелювали протягом 5–10 хвилин і піддавали центрифугуванню при 3000 об/хв 15 хвилин. Після центрифугування супернатант використовували для досліджень аналогічно, як сироватку (Методы..., 1986). Допомогав у дослідженнях ст. наук. співр., зав. відділу вивчення хвороб птиці Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» д.вет.н. Д.В. Музика.

Вік пташенят визначали візуально за виглядом і розвитком їх оперення та розмірами (Познанин, 1979). Продуктивність розмноження, величину кладок і виводків, успішність гніздування оцінювали за загальноприйнятими методиками (Паевский, 1985). Успішність вилуплення пташенят визначали за формулою: $np/ne \cdot 100\%$; де ne — кількість яєць, np — кількість пташенят, які вилупилися. Успішність постембріонального гніздового періоду визначали за формулою: $np2/np1 \cdot 100\%$, де $np1$ — кількість пташенят, які вилупилися, $np2$ — кількість пташенят, які оперилися.

Кормовий стереотип дендрофільних Passeriformes вивчали в місцях їх перебування на відстані радіусом 100–200 м від гнізда, докладно записували всі елементи кормової активності. Тривалість окремих спостережень кормової поведінки виду коливалася від 5 с до 2 хв. Проведено 1200 серій (17,3 годин) спостережень за кормовою поведінкою та місцезнаходженням 8 модельних видів птахів. Опис просторових ніш модельних видів для пошуку корму здійснювали за мето-

дом О.С. Боголюбова (1986). Із цією метою відмічали їх місцезнаходження в момент виявлення в системі біогеогеографічних Ю.П. Бяловича (1960). Ширину просторової ніші кожного виду в межах територій дослідження обчислювали за допомогою індексу полідомінантності Сімпсона (Simpson, 1949).

Склад корму пташенят (у віці від 4 до 12 діб) вивчали методом накладання шийних лігатур (Мальчевський, Кадочников, 1953). Проби корму збирали в першій половині дня та одразу фіксували в 70 % розчині етилового спирту і в подальшому визначали безхребетних у лабораторії. Зібрано 3750 кормових проб пташенят, де визначено 9523 екземплярів 345 таксонів безхребетних тварин.

Для виявлення безхребетних у гніздах дендрофільних *Passeriformes* їх збирали зразу після вильоту пташенят або у випадку руйнування кладки хижаком чи смерті пташенят. Гнізда обробляли хлороформом у щільно зав'язаному поліетиленовому пакеті з етикеткою. Збирання безхребетних проводили за допомогою пінцета та збільшувального скла, розташовували їх на ентомологічних ватних матрацках. Усіх безхребетних, яких вилучали з гнізд, розподіляли згідно з класифікацією В.А. Кривохатського і Є.П. Нарчук (2001). Усього вивчено понад 2000 гнізд птахів, із них вилучено 12 179 екземплярів безхребетних з понад 390 таксонів із 6 класів: *Insecta*, *Arachnida*, *Chilopoda*, *Diplopoda*, *Malacostraca*, *Gastropoda*.

Склад безхребетних тварин за видом, родом чи родиною визначав к.б.н. В.М. Грамма за загальноприйнятими методиками з використанням визначників, довідників, монографій (Благовещенський, 1964; Грунин, 1970; Скалон, 1970; Дорохова, Мартынова, 1987; Медведев, 1997 тощо).

Для аналізу α -різноманітності угруповань птахів, що гніздяться, трофічних зв'язків та нідікол порівнювали індекси різноманітності різних модельних ділянок. Оскільки немає загальноприйнятої позиції з приводу того, який з індексів характеризує різноманіття краще, звичайно використовують кілька індексів (Megurran, 1992). У дисертації застосовувано такі: Менхініка: $D_{mh} = S / \sqrt{N}$; Маргалєфа: $D_{Mg} = (S-1) / \ln N$; Сімпсона: $U_s = 1 / \sum (P_i (N_i - 1) / (N - 1))$; Макінтоша: $U = \sqrt{\sum N_{ij}}$; де S — число зареєстрованих на ділянці видів, N — загальна кількість зазначених на ділянці пар птахів усіх видів, N_i — число пар кожного виду, $P_i = N_i / N$ — відносна кількість виду. У проведенні обрахунків допомогу надала ст. наук. співр. інституту еволюційної екології НАН України к.б.н. Т.В. Шупова.

Коефіцієнти подібності між угрупованнями птахів, що гніздяться, розраховували за формулами Жаккара: $C_j = J / (A + B - J)$ і Серенсена: $C_s = 2j / (a + b)$; де J — число видів, загальних для обох угруповань птахів, що гніздяться, a — число видів першого угруповання, b — число видів другого угруповання. Дослідження схожості угруповань птахів та складу їх консортів проведено за допомогою кластерного аналізу в «Origin Pro 9.0» (One Roundhouse Plaza OriginLab Corporation Northampton, MA01060, USA, 2015, 64 bit Beta 3 69.2.196).

Для порівняння мінливості різновимірних ознак використовували відносний показник — коефіцієнт варіації (CV). Статистичну обробку результатів проведено з використанням однофакторного дисперсійного аналізу (відмінності між середніми значеннями вважали вірогідними при $p \leq 0.05$). Визначали середні значення та середньоквадратичне відхилення ($\bar{x} \pm SD$). Обрахунки проводили з використанням програм «Microsoft Office Excel 2010» та «Statistica 6.0».

З метою вивчення демографічної структури та територіальної поведінки птахів відловлювали різними способами (на гнізді під час насиджування кладки та сітками-павутинками для відлову птахів) з наступним міченням стандартними алюмінієвими та кольоровими кільцями. Закільцьовано кільцями Українського центру кільцювання птахів Інституту зоології НАНУ понад 3050 пташенят, майже 1500 самок та 300 самців. Отримано 260 повідомлень про повернення кілець.

Дослідження проводилися з дотриманням норм біоетики відповідно до положення «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, яких використовують для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1986), а також не порушують вимоги «Конвенції про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі» (Бернська конвенція), Закону України «Про тваринний світ» (03.03.1993), Закону України «Про охорону навколишнього середовища» (26.06.1991).

ЕКОЛОГО-ФАУНІСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ОРНІТОФАУНИ ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ ЛІСОСТЕПУ ПІВНІЧНО-СХІДНОЇ УКРАЇНИ, МІСЦЕ В НІЙ ДЕНДРОФІЛЬНИХ PASSERIFORMES

Видове різноманіття та особливості формування фауни дендрофільних Passeriformes дібров та мішаних лісів. Розглянуто передумови формування багатого біорізноманіття, що передбачає вивчення розподілу та кількісного складу птахів у гніздовий період, особливості проходження репродуктивного періоду, кормодобування тощо. Наведено детальний аналіз дендрофільних птахів, що мешкають на кожній модельній ділянці: чисельність, домінуючі види, фауністично-генетична характеристика, природоохоронний статус. Показано, що сформований комплекс орнітофауни зосереджує інтенсивні енергетичні потоки, є інформаційним джерелом функціонування біогеоценозу, який під впливом антропогенного навантаження піддається значній трансформації.

Порівняльний аналіз орнітофауни на різних ділянках за ступенем рекреаційної дигресії. У різних первинних парцелярних консорціях лісових біогеоценозів Північно-Східної України загалом виявлено 81 вид дендрофільних птахів. Їхнє різноманіття та загальна щільність знижуються зі збільшенням градієнта трансформованості. У дібровах від 65 (I ст. рекр.) та 60 (III ст. рекр.) до 53 видів (V ст. рекр.); у суборі — від 62 (сосн.-дуб. III ст. рекр.) до 56 видів (сосн.-дуб. IV ст. рекр.) (рис. 1).

Загальна щільність гніздування птахів за градієнтом трансформації зменшується у дібровах від 350,8 пар/км² (I ст. рекр.) та 328,2 (III ст. рекр.) до 231,4 (V ст. рекр.), а в суборі — від 241,0 (сосн.-дуб. III ст. рекр.) до 198,8 пар/км² (сосн.-дуб. IV ст. рекр.). Зниження різноманіття дендрофільних птахів відбувається внаслідок зменшення частки кампофілів (наприклад, дрімлюга, жайворонок лісовий, щеврик лісовий тощо): при переході в дібровах від I до III стадії рекреаційної дигресії від 7 до 5 видів, при змінах у дібровах до V стадії рекреаційної дигресії — до 2 видів, що призводить і до зниження їх частки в угрупованні (рис. 2А). При V стадії дигресії різко зростає відносна кількість облігатних синантропів (наприклад: воронів, чикотень (*Turdus pilaris* L, 1758), синиця велика, горобці тощо) (рис. 2Б).

За результатом аналізу індексів видового різноманіття найбільші показники α -різноманіття виявлені для дібров, стадія дигресії яких не перевищує третю.

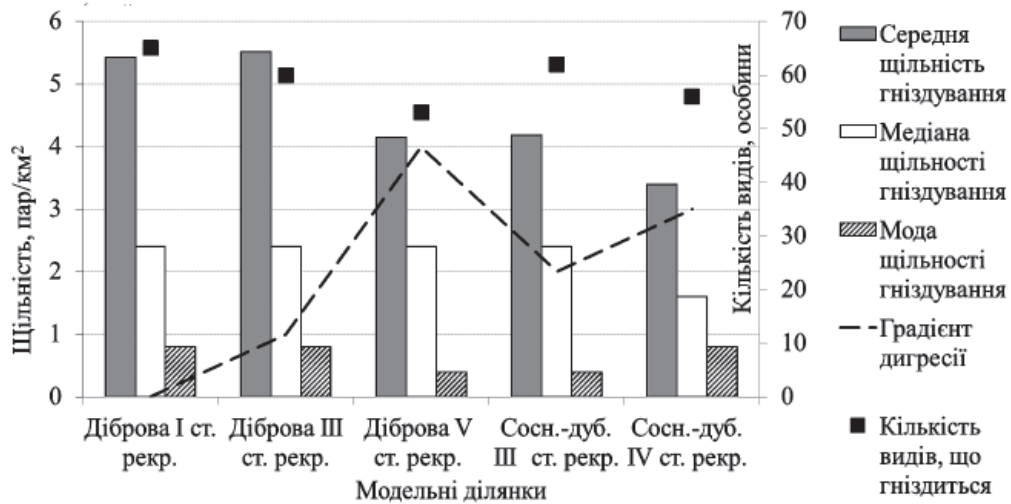
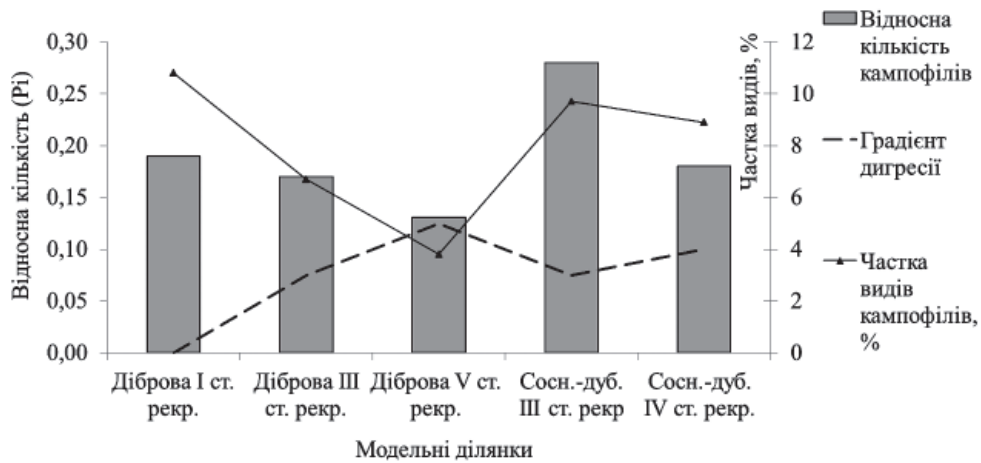


Рис. 1. Динаміка показників щільності гніздування дендрофільних птахів (за градієнтом рекреаційної дигресії)

А



Б

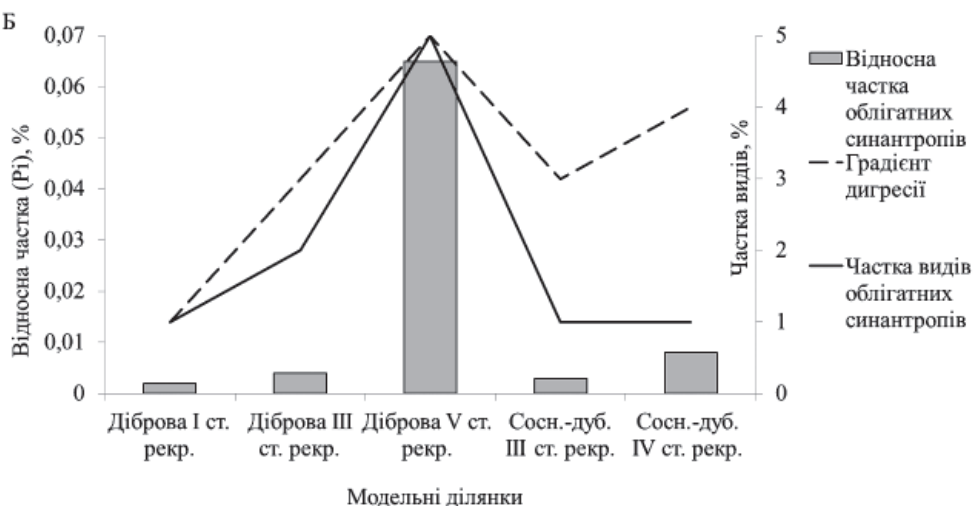


Рис. 2. Співвідношення гніздування дендрофільних птахів – різних індикаторних екологічних груп залежно від градієнта дигресії лісових біогеоценозів: відносна частка кампофілів (А); відносна частка облігатних синантропів (Б)

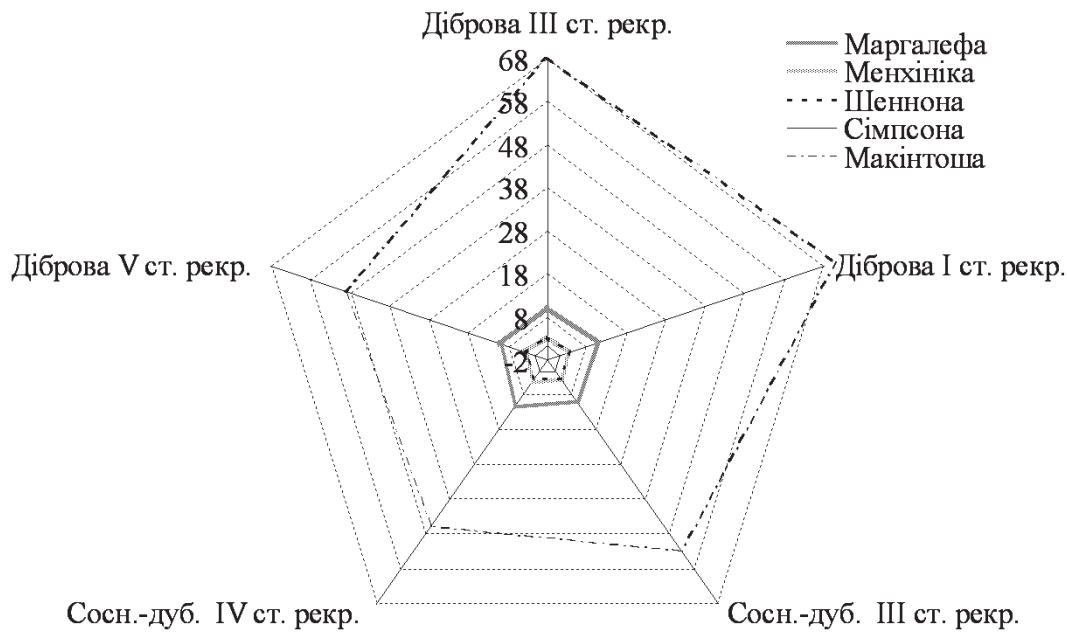


Рис. 3. α -Різноманіття угруповань дендрофільних птахів, які гніздяться на трансформованих ділянках Північно-Східної України

Наявність соснових насаджень у лісових біогеоценозах знижує видове α -різноманіття птахів уже на III стадії дигресії (рис. 3).

Загалом видове багатство угруповань птахів модельних ділянок різниться несуттєво. Виявлено дещо більше різноманіття угруповань птахів у Гетьманському НПП (сосн.-дуб. III ст. рекр.), ніж у нагірних дібровах НПП «Гомільшанські ліси» (діброва III ст. рекр.) та урочищі «Вакалівщина» (діброва I ст. рекр.). Рівномірність розподілу видів за їх кількістю та ступінь прояву домінування рівноцінні. Це підтверджується кривими домінування – різноманітності (рис. 4А, Б).

Подібність, за даними індексів α -різноманіття угруповань дендрофільних птахів за видовим складом та щільністю гніздування, підтверджено результатами кластерного аналізу: угрупування дібров I та III ст. рекр., а також сосн.-дуб. III та IV ст. рекр. є більш подібними, ніж угрупування дібров V ст. рекр. (рис. 5). Подібність дендрофільних птахів у лісових біогеоценозах виявляється схожою і для до-

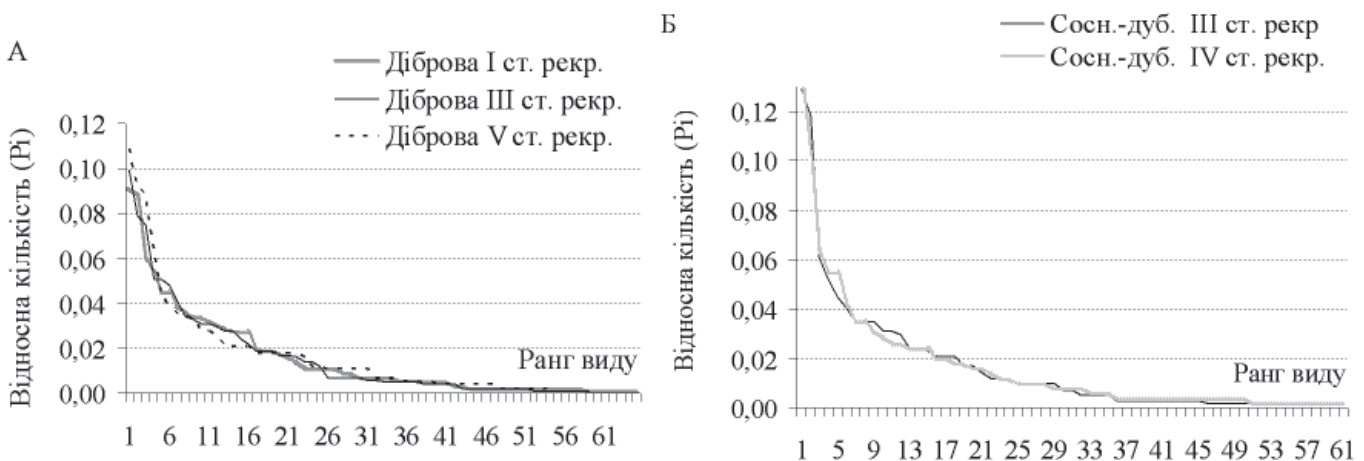


Рис. 4. Розподіл птахів в угрупуваннях дібров (А) та сосново-дубових лісів (Б)

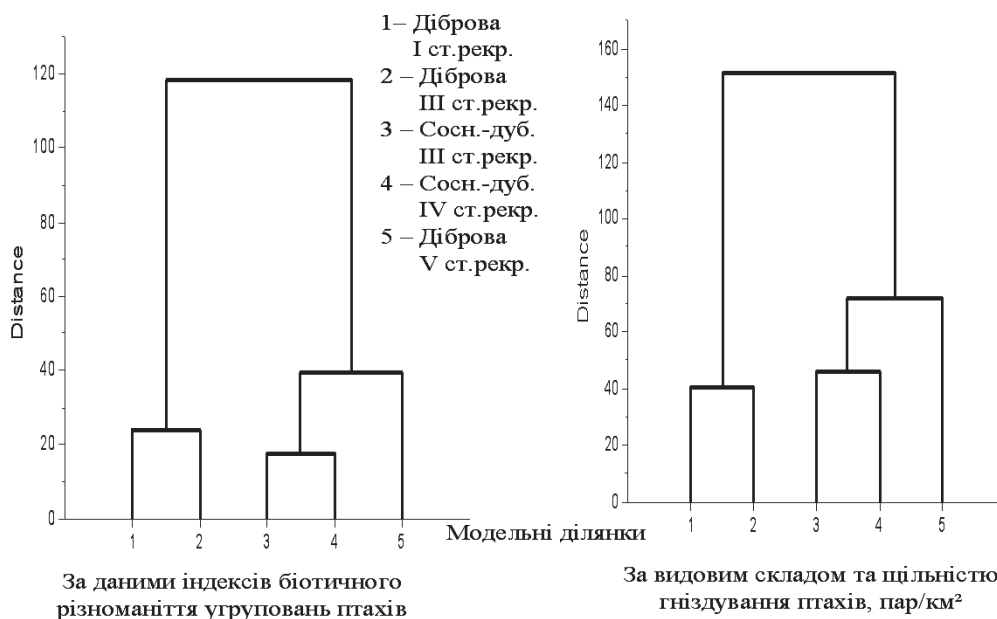


Рис. 5. Подібність біотичного різноманіття та щільності гніздування дендрофільних птахів модельних ділянок лісових біогеоценозів Північно-Східної України

мінуючих видів. У всіх дібровах з різною чисельністю домінують *Fringilla coelebs*, *Ficedula albicollis* та *Parus major*. У діброві V ст. рекр. у лісопарку останній вид переважає над двома іншими. У змішаних лісах до домінантів приєднується щеврик лісовий *Anthus trivialis* (L., 1758).

Із підвищенням градієнта трансформованості лісових ділянок збільшується частка горобцеподібних: у дібровах — від 61,6 % (I ст. рекр) та 66,7 % (III ст. рекр.) до 73,6 % (V ст. рекр.), у сосн.-дубовому лісі — від 69,4 % (III ст. рекр.) до 75,0 % (IV ст. рекр.). Завдяки проведенню біотехнічних заходів із розміщення штучних гніздівель виявлено порушення рівномірності розподілу дуплогнізників за щільністю, що проявляється на ділянках старовікових лісів в урочищі «Вакалівщина» (діброва I ст. рекр.) та Гетьманському НПП (сосн.-дуб III ст. рекр.).

На всіх модельних ділянках домінують неморальні птахи. Поступаються їм давньонеморальні, які разом з лісостеповими видами віднесені до субдомінантів. Це говорить про значення цих ділянок щодо підтримання корінної аборигенної орнітофауни. Субдомінантне положення представників середземноморського та бореального комплексів у Гетьманському НПП (сосн.-дуб III ст. рекр.) свідчить про неабияку роль цієї ділянки в розселенні нових видів.

Більшість видів дендрофільних птахів (91,4 %; $n = 81$), які гніздяться в умовах трансформованих ділянок Північно-Східної України, знаходиться під охороною. До Додатку II входять 59 видів та 13 видів до Додатку III Бернської конвенції; 16 видів унесено до Додатку II, 10 — до Додатків I, II Боннської конвенції; 14 видів — до Додатку II Вашингтонської конвенції. По 14 видів внесено до «Червоної книги Харківської області» та «Переліку рідкісних видів тварин Сумської області», 6 видів визначені як регіонально рідкісні одночасно для двох територій.

Просторовий розподіл та чисельність дендрофільних Passeriformes у лісових біогеоценозах. Для з'ясування закономірностей просторового розподілу дендрофільних

Passeriformes використовували показник денної активності кожного виду в біогеогоризонті (Бяллович, 1960). Усі види поділені на розмірні вагові ланки (РВЛ) на основі системи біоморф М.П. Акімова (1955). Встановлено, що найбільш активною є друга РВЛ (10,1–20,0 г), до якої належать найбільш типові представники кленово-липових дібров. У репродуктивний період дендрофільні Passeriformes рівномірно використовують усі 9 біогеогоризонтів, що запобігає виникненню напруження трофічних, біотичних та репродуктивних взаємодій. Диференціація просторових ніш видів в угрупованнях дендрофільних Passeriformes дібров у репродуктивний період здійснюється через поділ просторових ніш як у вертикальній, так і горизонтальній структурі біогеоценозу. Із підвищенням ступеня трансформації пік активності птахів переноситься в більш високі біогеогоризонти. Конкурентного напруження у птахів не виявлено завдяки зниженню чисельності фонових дендрофільних Passeriformes у дібровах V ст. рекр.

ДИНАМІКА ФЕНОЛОГІЇ ПРИЛЬОТУ ТА ТЕРМІНІВ РОЗМНОЖЕННЯ ДЕНДРОФІЛЬНИХ PASSERIFORMES ЗАЛЕЖНО ВІД ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ

Аналіз фенології весняного прильоту та міграцій. Обсяги консортивних зв'язків дендрофільних Passeriformes обумовлені зміною їхнього біорізноманіття та кількісним складом, що пов'язане значною мірою з їх фенологією. Зміна мігрантів залежить від характеру метеоумов у місцях гніздування, на пролітному шляху та в місцях зимівлі. Аналіз термінів весняного прильоту 35 видів птахів дозволив розділити їх за хронологією прильоту на 3 групи: раноприлітні, середньоприлітні та пізноприлітні. Різниця між найбільш ранньою та найбільш пізньою реєстрацією птахів як у раноприлітних, так і пізноприлітних видів становить від тижня до місяця й більше. У раноприлітних птахів ця різниця досягала 35–40 (пліска біла (*Motacilla alba* L., 1758) та 25–34 діб (*Erithacus rubecula*, *Turdus philomelos*, вівсянка звичайна (*Emberiza citrinella* L., 1758) і вівчарик-ковалик (*Phylloscopus collybita* Vieillot, 1817). Із них тільки останній вид є дальнім мігрантом, інші зимують у межах континенту на близькій та середніх відстанях, тому їхні терміни прильоту більш залежні від метеорологічних умов. У середньоприлітних ця різниця досягала 15–24 діб (*Anthus trivialis*, кропив'янка прудка (*Sylvia curruca* L., 1758), вівчарик жовтобровий (*Phylloscopus trochilus* L., 1758) та *Ficedula albicollis*); у пізноприлітних – 10–23 діб (сокопуд терновий (*Lanius collurio* L., 1758), вівільга (*Oriolus oriolus* L., 1758), вівчарик жовтобровий (*Phylloscopus sibilatrix* Bech., 1793), *Sylvia atricapilla*, кропив'янка рябогруда (*Sylvia nisoria* Bech., 1792), кропив'янка садова (*S. borin* Bodd., 1783), соловейко східний (*Luscinia luscinia* L., 1758). Терміни прильоту середньо- та пізноприлітних видів залежні від метеозмін. Раноприлітні види, як правило, мають значний ступінь флуктуації в термінах прильоту, ніж пізноприлітні види, у зв'язку з тим, що температура повітря на початку весни зазвичай схильна до сильніших коливань, ніж у кінці квітня – на початку травня, коли прилітають дальні мігранти.

Порівняння фенологічних даних М.М. Сомова кінця ХІХ ст. та наших кінця ХХ ст. – початку ХХІ ст. виявило зміщення термінів весняної міграції на більш ранні дати в 26 видів як дальніх мігрантів: *Ficedula albicollis* ($n = 34$; $p \leq 0,001$), *Sylvia*

atricapilla ($n = 36$; $p \leq 0,01$), *S. curruca* ($n = 34$; $p \leq 0,001$), *Phylloscopus sibilatrix* ($n = 33$; $p \leq 0,05$), *Ph. trochilus* ($n = 35$; $p \leq 0,05$), так і ближніх мігрантів: *Turdus merula* ($n = 40$; $p \leq 0,05$) (рис. 6), *Sturnus vulgaris* ($n = 28$; $p \leq 0,05$). Це може свідчити про зміни клімату, які відбуваються протягом останнього століття внаслідок глобального потепління. Коливання весняних температур впливають як на терміни фенологічних явищ, так і опосередковано на щільність гніздового населення.

Вплив екологічних факторів на терміни репродуктивного періоду. Виявлено зв'язок фенології міграцій птахів із температурним фактором, який визначає початок репродуктивного періоду. Відкладання яєць у дальніх мігрантів (*Ficedula albicollis*, *Sylvia*

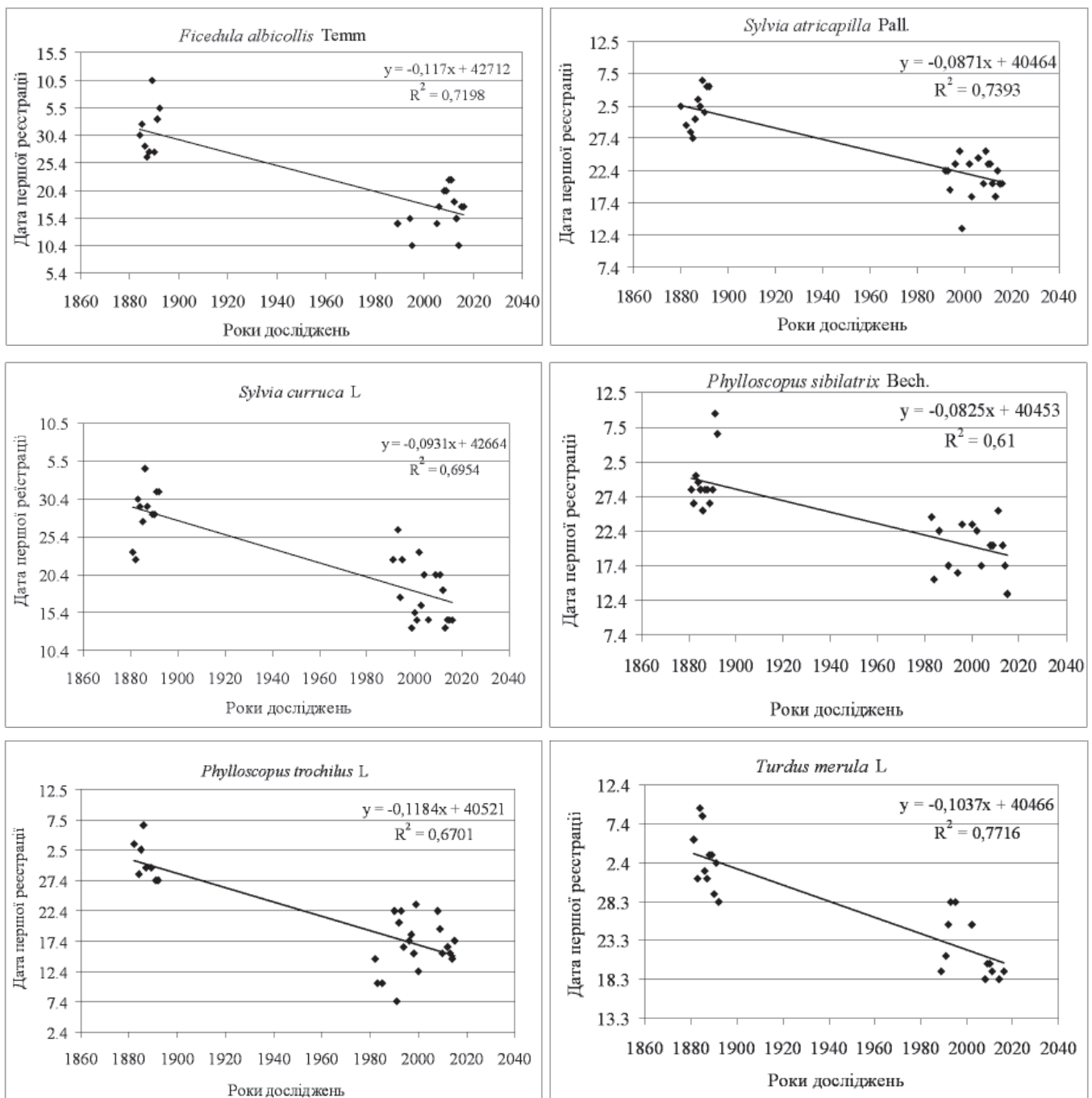


Рис. 6. Динаміка термінів прильоту деяких дендрофільних Passeriformes у Північно-Східній Україні (примітка: з 1860 до 1900 рр. дані М.М. Сомова)

atricapilla, *Phylloscopus sibilatrix*) починається при стійкому переході температури через $+10^{\circ}\text{C}$, в осіло-кочових видів (*Parus major*) — при $+4^{\circ}\text{C}$ ($p \leq 0,05$). Похолодання з опадами у вигляді снігу (2017) призупиняє процес відкладання яєць. При поверненні стабільних температур закритогнізні птахи повертаються до розпочатих кладок, відкритогнізні їх залишають та приступають до будівництва нових гнізд.

ОСОБЛИВОСТІ РЕПРОДУКТИВНОГО ПЕРІОДУ ДЕНДРОФІЛЬНИХ PASSERIFORMES В АНТРОПОГЕННО ТРАНСФОРМОВАНИХ ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗАХ

Репродуктивна мінливість в особин різних видів, її залежність від термінів розмноження та градації трансформованості. Середня величина кладок дендрофільних Passeriformes зменшувалася в прохолодні весни 2014–2016 рр. Зокрема, у *Ficedula albicollis* у діброві I ст. рекр від $7,0 \pm 0,5$ у 2008 р. до $6,0 \pm 0,9$ у 2016 р. ($p \leq 0,001$) та $5,8 \pm 0,9$ у 2015 р. ($p \leq 0,001$). В *Erithacus rubecula* в діброві I ст. рекр. — від $7,2 \pm 0,6$ (2010) до $5,9 \pm 1,3$ (2014) ($p \leq 0,05$) та в діброві III ст. рекр. від $7,5 \pm 0,6$ (2010) до $5,6 \pm 0,8$ (2016) ($p \leq 0,001$). У *Muscicapa striata* в дібровах I ст. рекр. величина кладки варіює від $5,8 \pm 0,4$ (2010) до $4,8 \pm 0,6$ яєць (2016) ($p \leq 0,05$) та в діброві III ст. рекр. від $5,6 \pm 0,6$ (2010) до $4,6 \pm 0,6$ (2016) ($p \leq 0,01$). Зменшувалася середня величина кладки *Ficedula albicollis* до $5,6 \pm 0,8$ ($n = 22$; $p \leq 0,01$) у 2007 р., коли птахи відкладали яйця у стислі терміни через екстремальну спеку вдень ($t > +30^{\circ}\text{C}$) у третій половині травня (рис. 7А). Подібна обернено пропорційна залежність величини кладки від температури впродовж сезону розмноження зареєстрована у вказаного виду в 2015 році (рис. 7Б). Виявлено вплив похолодання у період відкладання яєць на зменшення об'єму яєць у *Muscicapa striata* (від $2,0 \pm 0,1$ до $1,7 \pm 0,1$ cm^3 ; $p \leq 0,001$) у діброві III ст. рекр. Максимальну величину кладки встановлено при температурі $11,0$ – $13,6^{\circ}\text{C}$, проте вона не є визначальною, оскільки на величину кладки діє сукупність опосередкованих факторів.

У відкрито- та напівзакритогнізних дендрофільних Passeriformes середня величина кладки зменшується відповідно до підвищення градієнта рекреаційної

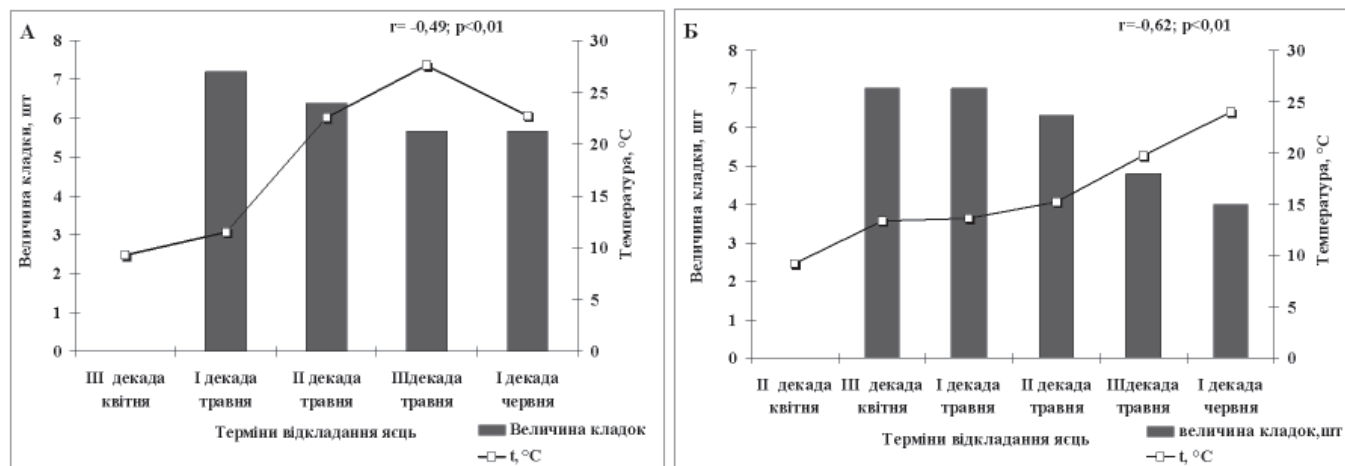


Рис. 7. Динаміка середньої величини кладки *Ficedula albicollis* залежно від температури повітря у 2007 (А) та 2015 (Б) у діброві III ст. рекр.

дигресії лісових біогеоценозів: у *Fringilla coelebs* від $5,2 \pm 0,6$ у діброві I ст. рекр. до $4,7 \pm 0,58$ (n = 29) у діброві V ст. рекр. ($p \leq 0,01$) (рис. 8А); у *Sylvia atricapilla* від $4,8 \pm 0,6$ (n = 20) у дібровах I ст. рекр. до $4,3 \pm 0,8$ (n = 28) у діброві V ст. рекр. ($p \leq 0,05$) (рис. 8Б); у *Erithacus rubecula* від $6,6 \pm 0,3$ у діброві I ст. рекр. до $5,5 \pm 0,3$ у діброві V ст. рекр. ($p \leq 0,01$) (рис. 8В); у *Muscicapa striata* від $5,2 \pm 0,2$ (n = 78) діброва I ст. рекр. до $4,5 \pm 0,3$ (n = 57) діброва V ст. рекр. ($p \leq 0,05$) (рис. 8.Г); у закритогнізників середня величина кладки зростає: у *Parus major* від $9,8 \pm 2,0$ у діброві I ст. рекр. до $10,5 \pm 1,7$ у діброві III ст. рекр. ($p \leq 0,01$) (рис. 8Д); у *Ficedula albicollis* від $6,3 \pm 0,8$

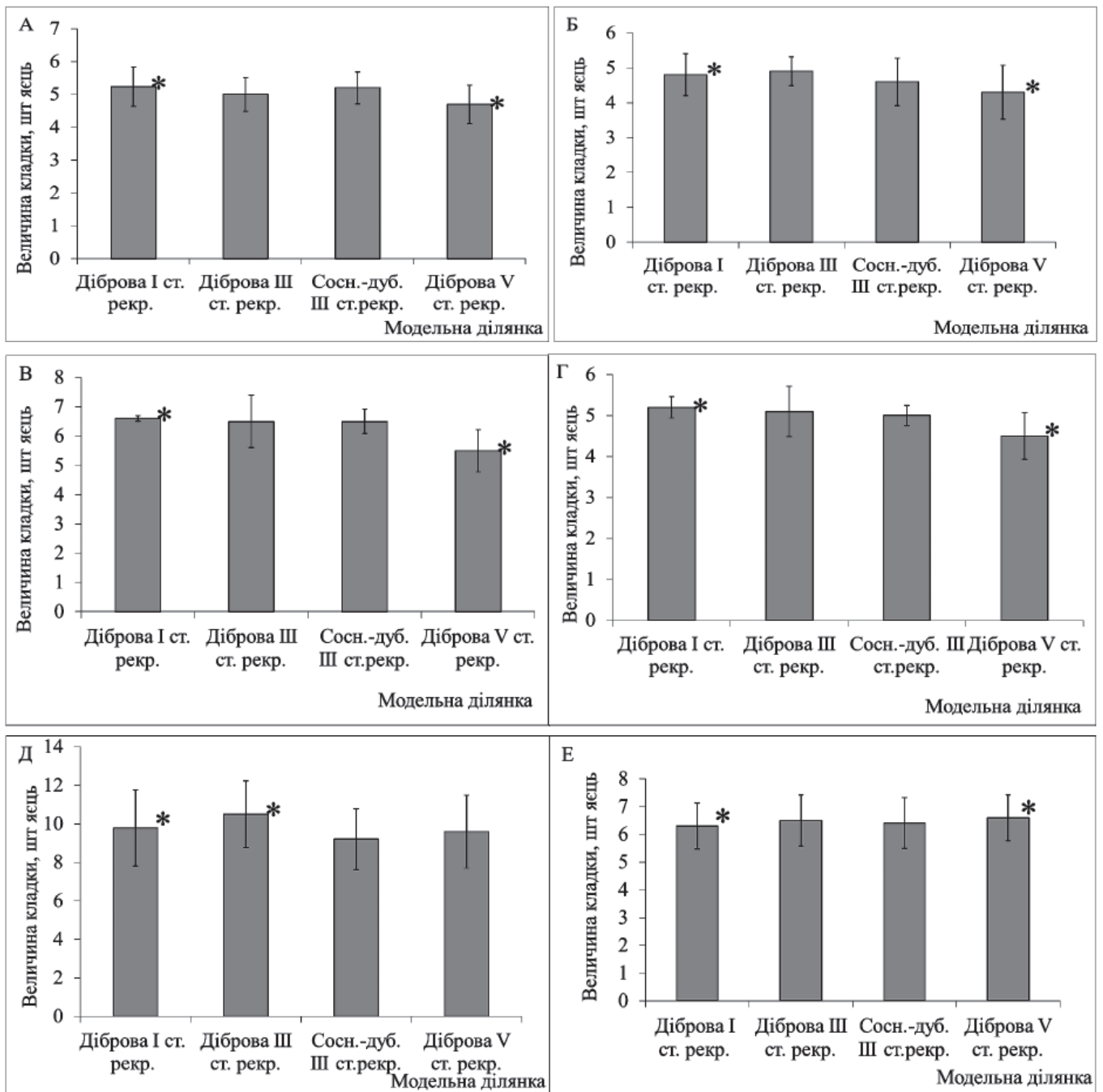


Рис. 8. Мінливість середньої величини кладки у *Fringilla coelebs* (А; *— $p \leq 0,01$); *Sylvia atricapilla* (Б; *— $p \leq 0,05$); *Erithacus rubecula* (В; *— $p \leq 0,01$); *Muscicapa striata* (Г; *— $p \leq 0,05$); *Parus major* (Д; *— $p \leq 0,01$); *Ficedula albicollis* (Е; *— $p \leq 0,05$) на модельних ділянках

($n = 601$) у діброві I ст. рекр. до $6,6 \pm 0,8$ ($n = 97$) яєць у діброві V ст. рекр. ($p \leq 0,05$) (рис. 8Е).

Наявність штучних гніздівель сприяє зростанню величини кладки в *Parus major* з $8,7 \pm 1,2$ до $10,3 \pm 1,2$ ($p \leq 0,01$), у *Ficedula albicollis* — від $6,3 \pm 0,2$ до $6,9 \pm 0,9$ ($p \leq 0,05$). У птахів з напівзакритим способом гніздування споруди антропогенного походження сприятливі для підвищення плодючості в *Erithacus rubecula* та *Muscicapa striata*. У *Erithacus rubecula* середня величина кладки збільшується від $6,4 \pm 0,69$ яєць у наземних гніздах до $6,9 \pm 0,90$ у штучних гніздівлях ($p \leq 0,05$); у *Muscicapa striata* — від $4,8 \pm 0,70$ у природних умовах до $5,2 \pm 0,40$ у цементно-тисових штучних гніздівлях ($p \leq 0,05$).

Оологічні показники як індикатори стану трансформації середовища. У вибірках яєць *Ficedula albicollis* на модельних ділянках за ступенем: слабо- — середньотрансформована, а також слабо- — сильнотрансформована отримано значуще збільшення середнього об'єму яєць за роки досліджень від $1,6 \pm 0,1$ до $1,7 \pm 0,1$ см³ ($p \leq 0,05$) та від $1,6 \pm 0,1$ до $1,8 \pm 0,1$ см³ ($p \leq 0,001$), відповідно. У *Erithacus rubecula* середній об'єм яєць зменшується від слабого (діброва I ст. рекр.) до сильного ступеня антропогенного впливу (діброва V ст. рекр.) — від $2,3 \pm 0,2$ см³ до $2,1 \pm 0,7$ см³ ($p \leq 0,01$). Значущу різницю також отримано при порівнянні середнього об'єму яєць *Erithacus rubecula* у сосн.-дубов. лісах III ст. рекр. ($2,0 \pm 0,4$ см³) з дібровою I ст.

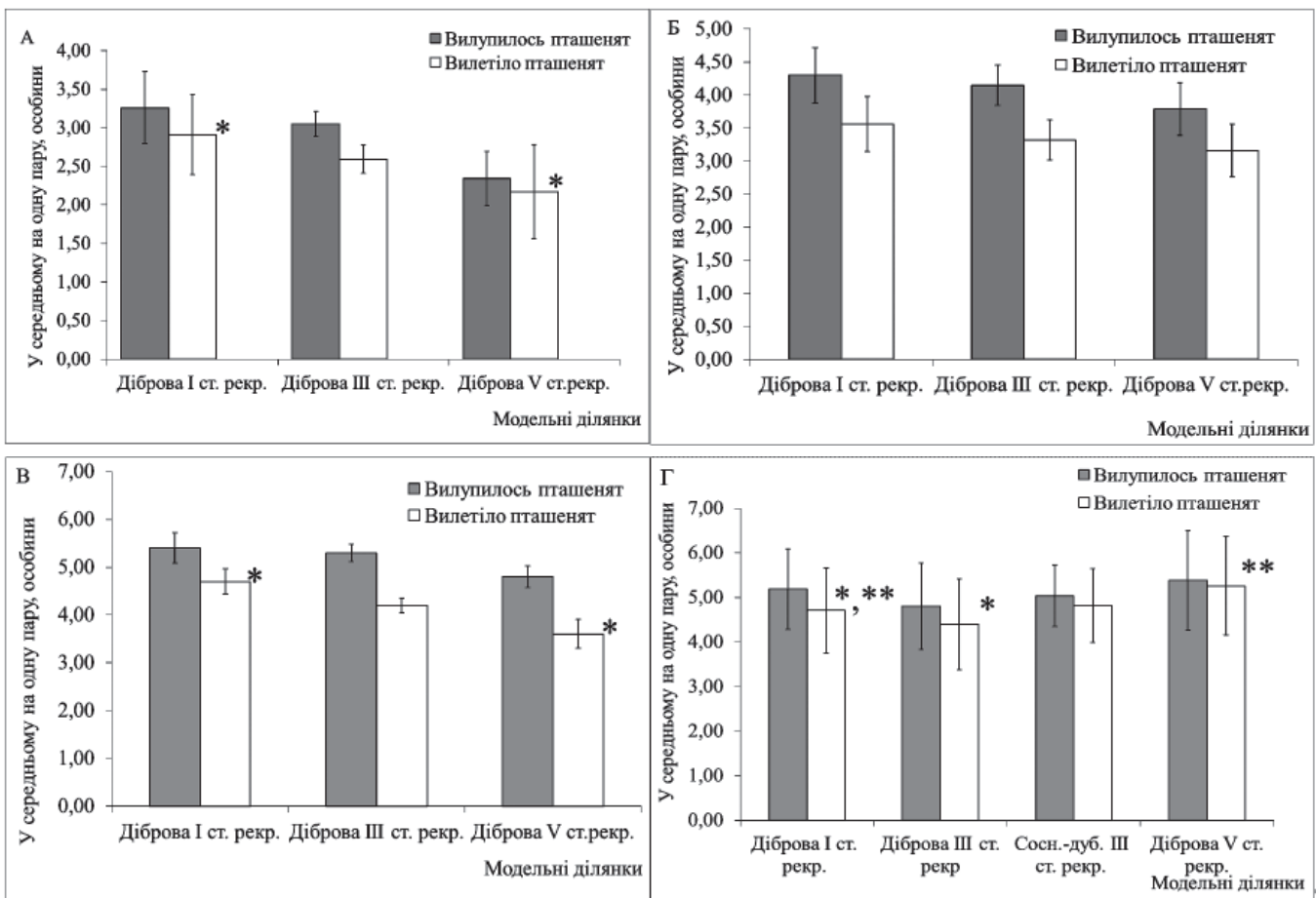


Рис. 9. Мінливість продуктивності розмноження дендрофільних Passeriformes: *Sylvia atricapilla* (А; *- $p \leq 0,05$); *Fringilla coelebs* (Б); *Erithacus rubecula* (В*- $p \leq 0,001$); *Ficedula albicollis* (Г; *- $p \leq 0,001$ та **- $p \leq 0,05$)

рекр. ($2,3 \pm 0,2 \text{ см}^3$) ($p \leq 0,01$). Порівняння середнього об'єму яєць *Erithacus rubecula* у дібровах I та III ст. рекр. значних відмінностей не показало. Відтак умови однакового ступеня рекреаційної дигресії відображаються на середньому об'ємі яєць *Erithacus rubecula* в дібровах менше, ніж у суборі, де бідніша трофічна база.

Успішність та продуктивність розмноження дендрофільних Passeriformes у контексті збереження їх різноманіття та оптимізації стану середовища. Успішність та продуктивність розмноження відкрито- та напівзакритогнізних видів на модельних ділянках зменшуються з підвищенням антропогенного навантаження: у *Sylvia atricapilla* в дібровах від 48,4 % ($2,2 \pm 0,6$ злетків на 1 пару; $n = 155$) V ст. рекр. та 57,5 % ($2,6 \pm 0,2$; $n = 275$) у III ст. рекр. до 64,7 % ($2,9 \pm 0,5$; $n = 142$) у I ст. рекр. ($p \leq 0,05$) (рис. 9А); у *Fringilla coelebs* значущих закономірностей не встановлено (рис. 9Б); у *Erithacus rubecula* у дібровах від 54,6 % ($3,6 \pm 0,3$; $n = 84$) V ст. рекр. до 71,2 % ($4,7 \pm 0,3$; $n = 102$) I ст. рекр. ($p \leq 0,001$) (рис. 9В); у закритогнізних — *Ficedula albicollis* відповідно зменшуються у дібровах від 74,3 % ($4,7 \pm 1,0$; $n = 4275$) у I ст. рекр. до 67,4 % ($4,4 \pm 1,0$; $n = 2515$) у III ст. рекр. ($p \leq 0,001$) та підвищуються від $4,7 \pm 1,0$ (діброва I ст. рекр.) до $5,3 \pm 1,1$ (діброва V ст. рекр.) ($p \leq 0,05$) (рис. 9Г). Тобто III ступінь рекреаційної дигресії обумовлює комплексний вплив природних ворогів (*Dryomys nitedula* (Pall., 1778), *Martes martes* (L., 1758)) й антропогенного навантаження. Відтак антропогенна трансформація середовища об'єднує різні негативні впливи на популяції як дендрофільних Passeriformes, так і їхніх ворогів, акумулюючи загальний стресовий ефект.

ТОПІЧНО-РЕПРОДУКТИВНІ ТА ФАБРИЧНІ ЗВ'ЯЗКИ ДЕНДРОФІЛЬНИХ PASSERIFORMES, ШЛЯХИ ЇХ ПЕРЕДАДАПТАЦІЇ ДО АНТРОПОГЕННО ТРАНСФОРМОВАНИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ

Основні автотрофні детермінанти топічно-репродуктивних консортивних зв'язків дендрофільних Passeriformes. Важливим лімітуючим чинником оселення птахів є наявність місць гніздування. Від специфіки розміщення та маскуванню гнізд залежить виживання популяцій птахів, шляхи їхньої адаптації до трансформованого середовища. Розглянуто основні типи гніздування та екологічні угруповання: відкритий (короно-, чагарниково-, наземногнізні) та закритий (ніше-, дупло-, норогнізники та група спеціалізованих гніздобудівників). Показано, що більшість видів птахів консервативні в способі гніздування, деякі є більш пластичними. В умовах антропогенно трансформованих лісових біогеоценозів Північно-Східної України встановлено біотично-репродуктивні зв'язки дендрофільних Passeriformes з 49 видами автотрофних детермінантів, серед яких основним едіфікатором є *Quercus robur* — 43,2 % ($n = 3179$) (рис. 10А). Аналіз подібності топічно-репродуктивних зв'язків дендрофільних Passeriformes у біогеоценозах свідчить про відсутність конкурентних зіткнень при використанні автотрофних детермінантів (рис. 10Б). Відповідно до індексів різноманіття найбільш пластичними виявилися топічно-репродуктивні зв'язки *Turdus philomelos* та *Ficedula albicollis*, що вказує на лабільність птахів при розміщенні гнізд та формуванні передадаптацій на ділянках сильного ступеня трансформованості.

Топічно-репродуктивні зв'язки дендрофільних Passeriformes різних типів гніздування. У відкритогнізних птахів зі збільшенням ступеня трансформованості ділянки

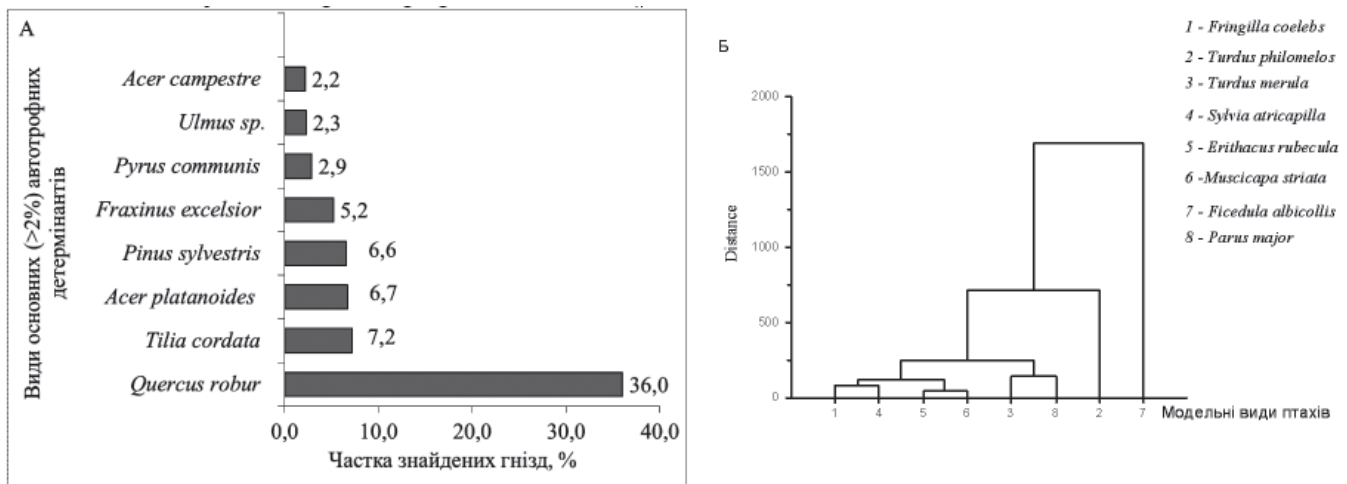


Рис. 10. Топічно-репродуктивні зв'язки дендрофільних Passeriformes з основними автотрофними детермінантами на модельних ділянках Північно-Східної України (А); подібність топічно-репродуктивних зв'язків модельних видів птахів (Б)

кількість автотрофних детермінантів у *Turdus philomelos* спочатку зменшується від 24 (діброва І ст. рекр.) до 15 (діброва ІІІ ст. рекр.) ($p \leq 0,05$), а далі збільшується до 31 виду (діброва V ст. рекр.) ($p \leq 0,01$). У *Fringilla coelebs* збільшується від 13 (діброва І ст. рекр.) до 19 видів (діброва V ст. рекр.) ($p \leq 0,05$) за рахунок інтродукованих деревних та чагарникових видів рослин. Вічнозелені хвойні інтродуценти є екзотичними для лісостепової зони України й важливими для формування передадаптацій дендрофільних Passeriformes при проникненні їх у трансформоване середовище. Із підвищенням трансформованості ділянки поряд зі збільшенням висоти гніздування (*Fringilla coelebs*, *Sylvia atricapilla*, *Emberiza citrinella*) виявлено зміщення гнізд у периферичних частинах крони автотрофного детермінанта, перехід від відкритого до закритого гніздування (*Turdus philomelos* та *T. merula*, *Erithacus rubecula*). Наслідування адаптивних еколого-етологічних реакцій іншими особинами та видами призводить до формування синантропних субпопуляцій у дендрофільних Passeriformes. Поряд із пом'якшенням клімату в регіоні, деякі птахи можуть утворювати урбоформи, відомі для *Turdus merula* в Західній Європі.

Незначна схожість біотичних зв'язків з автотрофними детермінантами доведена низькими показниками коефіцієнтів подібності на різних ділянках дібров І—V ст. рекр. та сосн.-дуб. ІІІ ст. рекр. говорить про досить широкий їхній спектр та другорядне значення видової належності деревостану. Отримані високі показники Жаккара та Серенсена для дібров І—ІІІ ст. рекр. у *Fringilla coelebs*, *Sylvia atricapilla*, *Turdus philomelos* та *T. merula* свідчать про використання панівних видів дерев та чагарників у біогеоценозах та значну лабільність птахів на трансформованих територіях під тиском антропогенного навантаження. Виявлено, що передадаптацією закритогнізних птахів до заселення трансформованих ділянок є перехід від природних ніш, дупел до подібних структур антропогенного походження. Застосування різних видів штучних гніздівель сприяє розмноженню 15 видів горобцеподібних та 1 виду дятлоподібних крутиголовки (*Jynx torquilla* L., 1758), що свідчить про пластичність їхніх етологічних консортивних зв'язків у трансформованому середовищі. Передумовами заселення закритих гніздівель природного чи штучного

походження є не вид автотрофного детермінанта, на якому вони розміщуються, а умови мікростації.

Фабричні консортивні зв'язки. Для будівництва гнізд дендрофільні Passeriformes використовують переважно мертві частини понад 60 видів рослин, які є детермінантом автотрофних консорцій. Більшість облігатних фабричних зв'язків виявлені з Poaceae (27,7–87,5 %), Cyperaceae (16,6–40,0 %), Rubiaceae (8,8–48,3 %) тощо. Різноманіття фабричних зв'язків зростає у ряді: *Muscicapa striata* (13) → *Parus major* (15) → *Ficedula albicollis* (17) → *Sylvia atricapilla* (17) → *Fringilla coelebs* (19) → *Erithacus rubecula* (27) → *Phylloscopus collybita* (29) → *Turdus merula* (36) → *T. philomelos* (61). Установлено зменшення різноманітності фабричних зв'язків від відкрито- до закрито-гнізних птахів, а також відповідно до зростання ступеня трансформованості, при цьому наповненість матеріалами антропогенного походження гнізд збільшується, а їхня маса зменшується. Значуща різниця отримана для *Ficedula albicollis* у порівнянні дібров I та V ст. рекр. ($p \leq 0,001$). Розкрита роль дендрофільних Passeriformes як детермінантів гетеротрофних консорцій, які внаслідок життєдіяльності створюють умови для розвитку інших представників біоти.

ТРОФІЧНІ ЗВ'ЯЗКИ ДЕНДРОФІЛЬНИХ PASSERIFORMES В АНТРОПОГЕННО ТРАНСФОРМОВАНИХ БІОГЕОЦЕНОЗАХ

Розподіл птахів як консортів за концентрами. Консортивні зв'язки дендрофільних горобцеподібних вивчали як структурну одиницю біогеоценозу, що об'єднує автотрофні та гетеротрофні організми на основі просторових (топічних) і кормових (трофічних) зв'язків (Беклемишев, 1951). У цій ієрархічній системі дендрофільні Passeriformes розглядаються як гетеротрофне ядро, де вони, як зоофаги, належать до консументного ядра II або III порядку та утворюють складну систему. Класифікацію трофоценотичних груп членистоногих наведено за ознакою трофічної спеціалізації.

На модельних ділянках Північно-Східної України дендрофільні Passeriformes мають трофічні консортивні зв'язки з 350 ($n = 9523$) таксонами безхребетних тварин, з переважанням Insecta у ряді: *Turdus philomelos* (64,6 %; $n = 1075$) → *Erithacus rubecula* (69,6 %; $n = 618$) → *Turdus merula* (78,1 %; $n = 1321$) → *Sylvia atricapilla* (79,2 %; $n = 576$) → *Ficedula albicollis* (81,2 %; $n = 3253$) → *Parus major* (81,9 %; $n = 652$) → *Fringilla coelebs* (93,0 %; $n = 768$) → *Muscicapa striata* (94,8 %; $n = 706$) (рис. 11А).

Трофічні зв'язки дендрофільних Passeriformes різних типів гніздування.

Високе різноманіття трофічних зв'язків *Ficedula albicollis*, підтверджене більшістю індексів, свідчить про широкий спектр кормових субстратів і різновидність етологічних механізмів, що вказує на перспективність залучення птахів до трансформованих ділянок. У п'ятьох видів (*Turdus philomelos*, *Erithacus rubecula*, *Turdus merula*, *Sylvia atricapilla*, *Parus major*) переважали трофічні зв'язки з представниками ряду Lepidoptera (здебільшого гусінь), у *Fringilla coelebs* – Coleoptera, у *Muscicapa striata* – Diptera (рис. 11Б).

Основну функцію у створенні захисного блоку детермінантів виконують дендрофільні Passeriformes другого концентру, здійснюючи тиск на консортів-споживачів автотрофної продукції, в усередненій парцелярній консорції знижують їх до

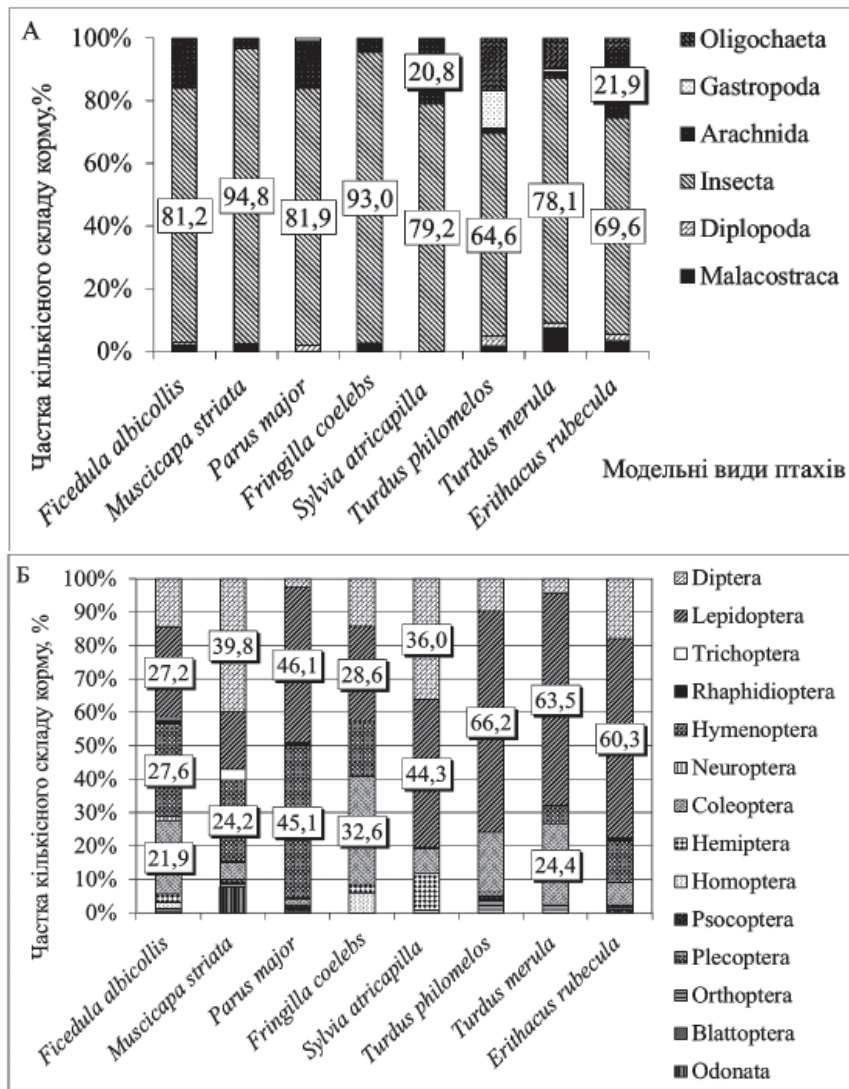


Рис. 11. Трофічні зв'язки дендрофільних Passeriformes: частка кількісного складу корму за класами (А); частка кількісного складу корму за рядами (Б)

57,3 % у першому концентрі, що свідчить про значну їхню роль у підтриманні динамічної рівноваги у трофічному ланцюгу та утворенні контролю над масовим розмноженням комах-фітофагів. Значення конкретних консортів-птахів другого концентру зростає в ряді модельних видів: *Sylvia atricapilla* 45,0 % (n = 576), *Erithacus rubecula* 51,0 % (n = 717), *Turdus philomelos* 54,8 % (n = 1321), *Fringilla coelebs* 63,0 % (n = 826), *Parus major* 63,0 % (n = 652), *T. merula* 65,2 % (n = 1075). Зоофаги переважали у *Ficedula albicollis* 49,0 % (n = 3253) та *Muscicapa striata* 22,0 % (n = 706). В останнього виду всі трофічні групи розподілені найбільш рівномірно: фітофагів та поліфагів по 21,0 % кожна, менше некрофагів (20,0 %) та сапрофагів (16,0 %). У розрізі ділянок на більшості з них дендрофільні Passeriformes вилучали також переважно фітофагів. Тільки *Erithacus rubecula* та *Sylvia atricapilla* у лісопарку (діброва V ст. рекр.) у більшості вилучали зоофагів, що, імовірно, засвідчує переважання цієї трофічної групи в урболандшафті. За якісним складом більшість дендрофільних птахів вилучали також фітофагів, окрім мухоловок та вільшанки, які ловили здебільшого зоофагів.

Найвищі показники індексів різноманіття трофічних зв'язків модельних дендрофільних Passeriformes виявлені в діброві III ст. рекр. На інших ділянках показ-

ники цих індексів знижувалися відповідно до підвищення градієнта трансформованості. Аналіз середніх показників видового різноманіття трофічних зв'язків *Fringilla coelebs* свідчить про значну подібність та рівномірність використання кормових об'єктів. Переважання трофічних зв'язків *Fringilla coelebs* із комахами-фітофагами, висока їх частка в лісопарку (діброва V ст. рекр.) підтверджує можливість використання птахів для біологічного захисту лісових насаджень та біомоніторингу. У *Muscicapa striata* в діброві V ст. рекр. індекси мають більш високі показники порівняно з дібровою I ст. рекр. і говорять про здатність птахів переключатися на різні види корму, що сприяє формуванню передадаптацій до подальшої їхньої синантропізації.

МЕРОКОНСОРТИВНІ ЗВ'ЯЗКИ В ГНІЗДАХ ДЕНДРОФІЛЬНИХ PASSERIFORMES В АНТРОПОГЕННО ТРАНСФОРМОВАНИХ БІОГЕОЦЕНОЗАХ

Особливості фауни безхребетних мероконсорцій гнізд дендрофільних Passeriformes. У мероконсорції гнізд дендрофільних Passeriformes виявлено 390 таксонів безхребетних тварин ($n = 12179$). Склад останніх залежить від виду господаря та місця розміщення гнізда на субстраті (відкрито-, напівзакрито-, закритогнізники). Таксономічно в складі безхребетних гнізд переважають представники Insecta (рис. 12А), з переважанням особин Diptera (*Sylvia atricapilla*, *Parus major*, *Ficedula albicollis*), Hymenoptera (*Turdus philomelos*, *T. merula*, *Muscicapa striata*), а також Coleoptera (*Fringilla coelebs*, *Erithacus rubecula*) (рис. 12Б).

Найбільш різноманітною за більшістю показників індексів (Маргалефа (26,00), Менхініка (4,36), Шеннона (3,89) та Макінтоша (464,34)) виявилася мероконсорція *Ficedula albicollis*, що доводить відсутність специфічності мікроценозів закритого типу, їх відкритість для проникнення безхребетних із навколишнього середовища та пояснює переважання факультативних нідіколів (Кривохатський, Нарчук, 2001) у всіх модельних видів на всіх ділянках.

Обмін мікроартроподами (Siphonaptera, Acari, Hippoboscidae тощо) здійснюється через мероконсорції між дорослими особинами птахів, пташенятами та іншими видами. Домінування нідіколів-паразитів у *Parus major* на ділянках сосн.-дуб. III ст. рекр. та діброві V ст. рекр. свідчать про роль птахів у підтриманні чисельності та подальшої циркуляції ектопаразитів і мікроартропод між дендрофільними Passeriformes, зокрема, з осілими синантропними видами. Все це становить загрозу для домашніх тварин та людини в зоні рекреації. У гніздах *Parus major* та *Ficedula albicollis* виявлено 80 таксонів безхребетних, загальних для обох видів, більшість з них — облігатні нідіколи-паразити, що доводить їхній обмін між осіло-кочовим (*Parus major*) та дальнім мігрантом (*Ficedula albicollis*). Відтак останій бере участь у циркуляції ектопаразитів та мікроартропод між континентами Євразії та Африки. Встановлене зменшення видового та кількісного різноманіття безхребетних у відкрито- (*Fringilla coelebs*, *Turdus philomelos*, *T. merula*, *Sylvia atricapilla*) та напівзакритогнізних (*Erithacus rubecula*) дендрофільних Passeriformes у діброві V ст. рекр. порівняно із закритогнізними видами (*Parus major*, *Ficedula albicollis*), що вказує на відсутність обміну нідіколами між ними.

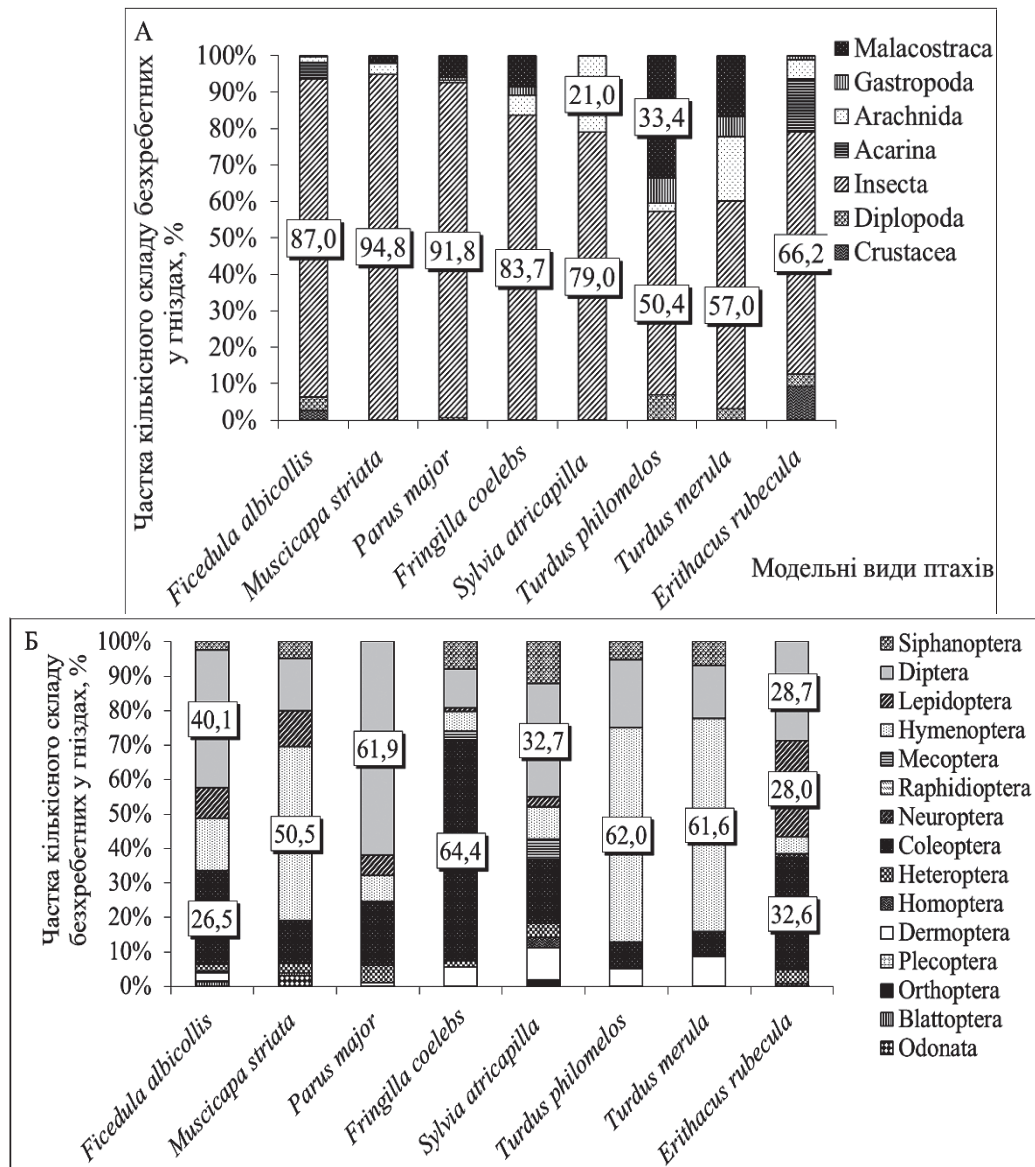


Рис. 12. Фауна безхребетних мероконсорцій гнізд дендрофільних Passeriformes: частка кількісного складу за класами (А); частка кількісного складу за рядами (Б)

На прикладі *Ficedula albicollis* доведено зростання видового різноманіття безхребетних у гніздах відповідно до градієнта зниження трансформованості ділянок: 114 (діброва V ст. рекр.) → 162 (сосн.-дуб. III ст. рекр.) → 175 (діброва I ст. рекр.), що підтверджене низькими показниками індексів Маргелефа, Макінтоша в діброві V ст. рекр. Збільшення різноманіття фауни гнізд *Ficedula albicollis* (202 таксонів; $p \rightarrow 0,01$) та *Muscicapa striata* (39 таксонів; $p \rightarrow 0,05$) у діброві III ст. рекр. порівняно з дібровою I ст. рекр., підтверджене індексами Маргалефа, Менхініка, Шеннона, свідчить про підтримання чисельності й накопичення ектопаразитів у штучних гніздівлях та природних нішах. Стабільність якісного і кількісного різноманіття безхребетних у гніздах *Ficedula albicollis* у природних лісових біогеоценозах (діброва I ст. рекр.), на відміну від сильно трансформованих, говорить про урівноважений склад фауни, що характерно для стадії «клімаксової сукцесії» з довготривалим підтриманням високої щільності дуплогнізників.

За результатами кластерного аналізу найбільш подібна фауна безхребетних у гніздах таксономічно близьких видів: 1) *Ficedula albicollis* – *Muscicapa striata*; 2) *Turdus philomelos* – *T. merula*; 3) *Parus major* – *Cyanistes caeruleus*. Із першою групою нідікол мухоловок найбільш схожа фауна гнізд *Sylvia atricapilla* та *Erithacus rubecula*, яка подібна також до нідіколів птахів другої групи. Найбільш відокремлений склад безхребетних мероконсорції *Fringilla coelebs*, який мало подібний з фауною гнізд птахів третьої групи (рис. 13).

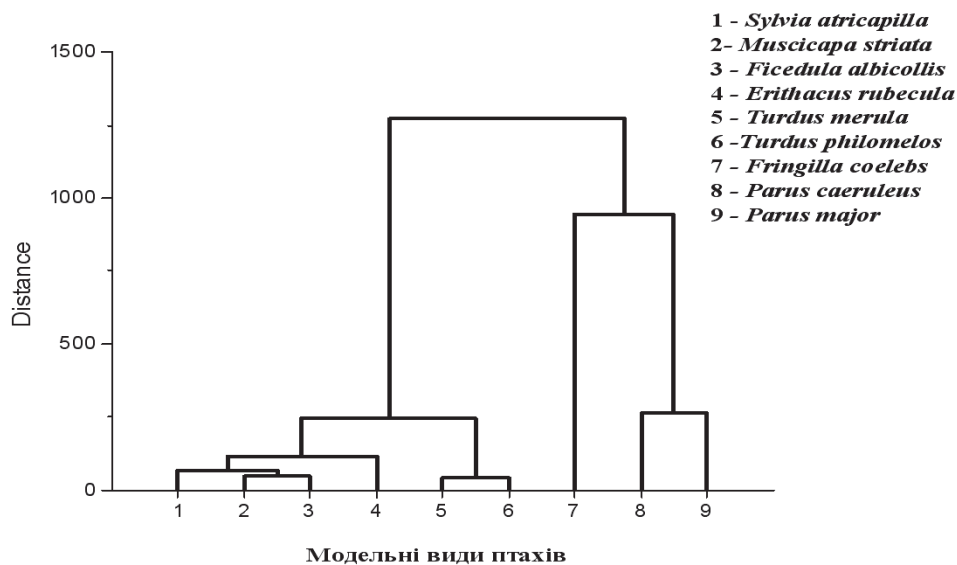


Рис. 13. Подібність фауни безхребетних мероконсорції гнізд дендрофільних Passeriformes

Виявлені в більшості гнізд личинкові стадії безхребетних свідчать про їх роль у розмноженні та розвитку нідіколів. Під час накопичення залишків корму, пелеток і продуктів життєдіяльності пташенят та нідіколів у гнізді утворюється нова кормова продукція тваринного походження (біомаса), яка має потенційні енергетичні ресурси, за рахунок яких розвиваються окремі представники гетеротрофної ланки гніздової мероконсорції. Із цього часу розпочинається її сукцесія та поступова зміна населення членистоногих нідіколів упродовж вегетаційного сезону до початку зимівлі.

Класифікація консортів нідіколів дендрофільних Passeriformes. Наведено класифікацію консортів-нідіколів, описані автотрофні та гетеротрофні, некро-, сапро- та поліконсорції. У лісовому біогеоценозі дендрофільні Passeriformes належать до консументного ядра II порядку, об'єднують автотрофні та гетеротрофні організми (консументи I-го й вищих порядків, редуценти) на основі просторових (топічних) і кормових (трофічних) зв'язків. У цій функціональній ієрархічній системі птахи є гетеротрофним ядром, яке, за ознакою трофічної спеціалізації, включає трофоценотичні групи (фітофаги, зоофаги, сапрофаги, поліфаги, некрофаги чи копрофаги, паразити). Втрата детермінанта призводить до руйнування консорції та збіднення біотичного різноманіття. Тому охорона носіїв консорцій є передумовою ефективного збереження біорізноманіття в умовах трансформованого середовища.

ФОРИЧНІ ЗВ'ЯЗКИ ДЕНДРОФІЛЬНИХ PASSERIFORMES У КОНТЕКСТІ ЗБЕРЕЖЕННЯ АНТРОПОГЕННО ТРАНСФОРМОВАНИХ ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ

Значення дикорослих та культурних плодово-ягідних рослин (на прикладі *Morus alba*) для дендрофільних Passeriformes. Розглянуто форичні зв'язки дендрофільних Passeriformes зі 120 видами дикорослих та культурних плодово-ягідних рослин, серед яких переважали: *Cerasus* sp., *Morus alba*, *Sambucus nigra* (L., 1753) та *S. racemosa* (L., 1753), *Prunus padus* (L., 1753), *Sorbus aucuparia* (L., 1753), *Convallaria majalis* (L., 1753), *Rubus* sp., *Lonicera* sp., що свідчить про істотну роль авіектора в міжекосистемному поширенні зазначених видів. На прикладі *Morus alba* встановлено форичні зв'язки 32 видів дендрофільних Passeriformes, об'єднаних у 15 родин, де переважають в'юркові — 37,8 % ($n = 707$) — *Fringilla coelebs* (21,4 %) (рис. 14).

Аналіз макро- та мікроелементів у яйцях дендрофільних Passeriformes. Розглянуто накопичення макро- (Fe, Ca) та мікроелементів (Pb, Cu, Zn, Mn, Sr, Ni, Co, Cr, Se) у жовтку яєць та їх шкаралупі як показник забруднення біогеоценозів у місцях гніздування та міграцій птахів, що беруть участь у форичних консортивних зв'язках. На прикладі осіло-кочових птахів (*Parus major* та *Cyanistes caeruleus*) виявлено значуще збільшення концентрацій макро- (Fe, Ca) та мікроелементів (Pb, Cu, Zn, Mn, Sr, Ni) у яйцях (шкаралупа, жовток) у зв'язку з посиленням ступеня трансформованості ділянки. В яйцях дальніх мігрантів (*Ficedula albicollis*) концентрація макро- та мікроелементів підвищується, незалежно від ступеня трансформованості ділянки, що, імовірно, указує на їх накопичення під час міграцій птахів. Тому для використання дальніх мігрантів як тест-об'єктів потрібні ретельні додаткові дослідження.

Виявлення вірусів хвороб сільськогосподарської птиці в яйцях дендрофільних Passeriformes. Розкрито роль форичних консортивних зв'язків дендрофільних Passeriformes у розповсюдженні різних збудників хвороб, які відомі для сільськогосподарської птиці. В екстрактах жовтків яєць дроздів (*Turdus philomelos*, *T. merula*, *T. pilaris*) у діброві III ст. рекр. виявлені антитіла до вірусу хвороби Ньюкасла, синдрому зниження несучості-76, хвороби Гамборо, інфекційного ларинготрахеїту в різних титрах. Антитіла до вірусу грипу А виявлені в *Parus major* (діброва I ст. рекр.) до підтипів H1 (титр $3 \log_2$), H2 ($4 \log_2$), H8 ($5 \log_2$), *Ficedula albicollis* (діброва

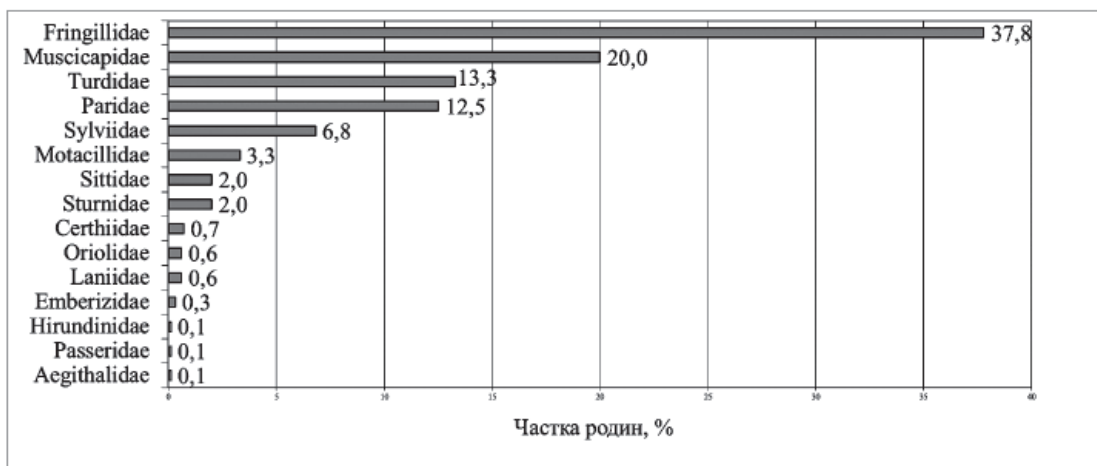


Рис. 14. Форичні зв'язки дендрофільних Passeriformes на прикладі *Morus alba* в діброві III ст. рекр.

I ст. рекр.) – H1 ($4 \log_2$), *T. philomelos* (діброви I та III ст. рекр.) до підтипів H1, H4, H8 (титри $4 \log_2$) та *T. merula* (діброва I ст. рекр.) – H1 ($4 \log_2$), *Garrulus glandarius* (діброва V ст. рекр) – H1, H8 (титри $4 \log_2$). Отже, невисокий рівень антитіл до вірусів указаних хвороб свідчить про можливу циркуляцію цих збудників у досліджуваних популяціях дендрофільних Passeriformes. Акцентовано увагу на той факт, що у птахів виявлені антитіла до вірусів грипу підтипів H1, H2, які здебільшого циркулюють у популяціях людей, тому дендрофільні Passeriformes можуть підтримувати циркуляції вірусів грипу, особливо так званих «людських» підтипів.

Охорона та підтримання популяцій дендрофільних Passeriformes як основа збереження лісових біогеоценозів. Розкрито причини, що обмежують розміщення дендрофільних Passeriformes у репродуктивний період, проаналізовано роль птахів у підтриманні структури та цілості консорції для стабільного функціонування лісових біогеоценозів.

ВИСНОВКИ

На основі багаторічних польових досліджень дендрофільних Passeriformes, як важливого структурно-функціонального елементу лісових біогеоценозів Північно-Східної України, розкрито закономірності формування трофічних, топічно-репродуктивних, фабричних і форичних зв'язків у первинних консорціях з різним ступенем антропогенного навантаження задля підтримки певного гомеостазу, що підтвержують такі висновки:

1. Угрупування птахів як екологічно пластичний та мобільний елемент біогеоценозу можуть бути використані як індикатор стану середовища існування в умовах антропогенного навантаження. Внаслідок збільшення градієнта трансформованості лісових біогеоценозів Північно-Східної України видове різноманіття та загальна щільність дендрофільних птахів знижуються завдяки зменшенню відносної частки кампофілів. Частка Passeriformes й облігатних синантропів в угрупованнях при цьому підвищується. Встановлена тенденція до підтримання як корінної аборигенної орнітофауни (внаслідок переважання неморальних, давньонеморальних та лісостепових видів), так і в розселенні нових видів середземноморського та бореального комплексів.

2. Просторовий розподіл дендрофільних Passeriformes обумовлений як біогеоценотичною структурою парцелярних та популяційних консорцій, так і ступенем антропогенного тиску. Рівномірне використання всіх біогоризонтів птахами в репродуктивний період запобігає напруженню консортивних взаємодій. Диференціація в угрупованнях здійснюється поділом просторових ніш як у вертикальній, так і в горизонтальній структурі біогеоценозу. Із підвищенням ступеня трансформованості ділянок пік активності птахів переноситься в більш високі біогоризонти, де конкурентне напруження пом'якшується через зниження загальної їх чисельності.

3. Обсяги консортивних зв'язків дендрофільних Passeriformes обумовлені зміною їх різноманіття та кількісним складом, які пов'язані значною мірою з фенологією. Зміна мігрантів залежить від характеру метеоумов у місцях гніздування та на шляхах прольоту. Встановлені значущі зміщення термінів весняного прильоту на більш ранні дати протягом останнього століття у 26 видів дальніх та ближніх мігрантів підтверджують потепління в регіоні дослідження і впливають на подальше проходження репродуктивного циклу. Відкладання яєць у дальніх мігрантів починається при стійкому переході температури через $+10^\circ\text{C}$ ($p \leq 0,05$), медіана гніздування – $+13^\circ\text{C}$ ($p \leq 0,01$),

в осіло-кочових видів — $+4^{\circ}\text{C}$ ($p \leq 0,05$), медіана — $+10^{\circ}\text{C}$ ($p \leq 0,01$). Температурний режим періоду відкладання яєць впливає як на середню величину кладок (*Ficedula albicollis*, *Erithacus rubecula*, *Muscicapa striata*), яка зменшуються в прохолодні роки чи під час екстремальної спеки, так і на зменшення об'єму яєць (*Muscicapa striata*).

4. Із підвищенням ступеня трансформованості середовища середня величина кладки зменшується у відкрито- (*Fringilla coelebs*, *Sylvia atricapilla*) та напівзакрито-гнізних (*Erithacus rubecula*) птахів і зростає у закрито-гнізних (*Parus major*, *Ficedula albicollis*). Середній об'єм яєць при цьому зменшується у *Erithacus rubecula* та збільшується у *Ficedula albicollis*, що вказує на потенційні можливості останньої щодо заселення рекраційної зони та урболандшафту. Сприятливими для розмноження є споруди антропогенного походження, у яких у *Erithacus rubecula* та *Muscicapa striata* підвищується плодючість.

5. Умови розміщення гнізд впливають на успішність та продуктивність розмноження: зі збільшенням ступеня трансформованості середовища їх показники зменшуються у відкрито- та напівзакрито-гнізних, а також у закрито-гнізних птахів (*Ficedula albicollis*) у дібровах від I до III ст. рекр. та підвищуються в діброві V ст. рекр. порівняно з дібровою I ст. рекр., що обумовлено відсутністю більшості природних ворогів дуплогнізників у лісопарку.

6. У системі топічно-репродуктивних зв'язків дендрофільних Passeriformes встановлено 49 видів автотрофних детермінантів, де основним едіфікатором є *Quercus robur* (43,2 %), який створює умови для розмноження консортів. Формування передадаптацій у дендрофільних Passeriformes на трансформованих ділянках обумовлено варіабельністю їхніх гніздобудівних стереотипів, використанням поряд з панівними автотрофними детермінантами вічнозелених хвойних інтродуцентів; можливістю переходу від відкритого до закритого гніздування (*Turdus philomelos*, *T. merula*, *Erithacus rubecula*, *Muscicapa striata*), заміною природних ніш та дупел подібними структурами антропогенного походження. Установлені наслідкування топічно-репродуктивних та етологічних передадаптацій сприяють формуванню синантропних субпопуляцій у дендрофільних Passeriformes.

7. Головну роль у створенні захисного блоку детермінантів відіграють дендрофільні Passeriformes другого концентру. Здійснюючи тиск на консортів-споживачів автотрофної продукції, вони в усередненій парцелярній консорції знижують їх чисельність до 57,3 % у першому концентрі. Це свідчить про значну роль дендрофільних птахів у підтриманні динамічної рівноваги в трофічному ланцюзі, контролю над масовим розмноженням комах-фітофагів. Значення конкретних консортів-птахів другого концентру зростає в ряді модельних видів: *Sylvia atricapilla* (45,0 %) → *Erithacus rubecula* (51,0 %) → *Turdus philomelos* (54,8 %) → *Fringilla coelebs* (63,0 %) → *Parus major* (63,0 %) → *T. merula* (65,2 %).

8. Найвищі значення індексів різноманіття трофічних консортивних зв'язків дендрофільних Passeriformes виявлені в діброві III ст. рекр.; на інших ділянках вони знижуються відповідно до підвищення градієнта трансформованості. Високе різноманіття трофічних зв'язків *Ficedula albicollis* свідчить про широкий спектр кормових субстратів та різноманітність етологічних механізмів, що вказує на перспективність залучення до трансформованих ділянок. Підвищення значень індексів різноманітності *Muscicapa striata* в діброві V ст. рекр. порівняно з дібровою I ст. рекр. підтверджує можливість птахів переключатися на різні види корму, що сприяє формуванню передадаптацій та подальшій їхній синантропізації.

9. Завдяки форичним зв'язкам дендрофільних Passeriformes здійснюється між-екосистемний транспорт насіння близько 120 видів дикорослих та культурних плодово-ягідних рослин. На прикладі *Morus alba* виявлено 32 види птахів, з переважанням Fringillidae – 37,8 %, здебільшого *Fringilla coelebs* (21,4 %); ектопаразитів 20 таксонів безхребетних тварин (переважно: Siphonaptera, Acari, Hippoboscidae тощо); вірусів інфекційних хвороб – Ньюкасла, синдрому зниження несучості-76, Гамборо, інфекційного ларинготрахеїту, грипу А підтипів H1, H2, H4, H8, серед яких грип підтипів H1, H2, здебільшого наявний у популяціях людей; міграція макро- (Fe, Ca) та мікроелементів (Pb, Cu, Zn, Mn, Sr, Ni, Co, Cr, Se).

10. Встановлено облігатні фабричні зв'язки дендрофільних Passeriformes із понад 60 видами рослин, переважно мертвими частинами детермінантів авто-трофічних консортів: Poaceae (27,7–87,5 %), Cyperaceae (16,6–40,0 %), Rubiaceae (8,8–48,3 %) тощо. Різноманіття фабричних зв'язків у птахів знижується від відкрито- до закритогнізних птахів, що в останніх пояснює вторинність криптичних властивостей будівельних компонентів. Відповідно до зростання ступеня трансформованості частка антропогенного наповнення гнізд збільшується, а їхня маса, на прикладі *Ficedula albicollis*, зменшується.

11. Гнізда дендрофільних Passeriformes є детермінантом третинних мероконсорцій (виявлено 390 таксонів безхребетних тварин), склад яких залежить від виду-господаря та типу їх розміщення. Таксономічне різноманіття консортів зменшується відповідно до підвищення ступеня трансформованості ділянок, наприклад, у *Ficedula albicollis* від 175 (діброва І ст. рекр.) до 114 (діброва V ст. рекр.). Високе α -різноманіття фауни мероконсорцій *Ficedula albicollis* доводить відсутність специфічності мікроценозів закритого типу, їх відкритість для проникнення безхребетних із навколишнього середовища. Подібність мероконсорцій *Ficedula albicollis* та *Parus major* за 80 таксонами безхребетних, зокрема облігатних паразитів, свідчить про наявність обміну нідіколами через гнізда між дорослими особинами та пташенятами осіло-кочових та мігруючих видів. Зменшення подібності у відкрито- та напівзакритогнізних птахів порівняно з закритогнізними видами свідчить про відсутність обміну мікроартроподами між ними. Наявність личинкових стадій безхребетних у складі мероконсорцій говорить про роль гнізд у розмноженні та розвитку нідіколів. Накопичення залишків корму і продуктів життєдіяльності пташенят та самих нідіколів у гнізді є ресурсом для подальшого функціонування автономного трофічного ланцюга безхребетних з поступовою сукцесією населення членистоногих нідіколів упродовж вегетаційного сезону і до зимівлі.

12. Втрата детермінанта призводить до порушення біотично-репродуктивних, трофічних, фабричних та форичних зв'язків у структурі консорції, порушення її цілісності як системи. Відтак охорона консорцій дендрофільних Passeriformes є передумовою ефективного збереження біорізноманіття, що є нагальним в умовах трансформованого середовища.

Рекомендації. Розроблено систему рекомендацій, спрямованих на оптимізацію лісогосподарських робіт, збереження первинних парцелярних та популяційних консорцій дендрофільних Passeriformes через удосконалення структури природно-заповідного фонду, створення нових заповідних об'єктів, а також підвищення рангів існуючих.

Список основних публікацій здобувача, в яких опубліковані наукові результати дисертації

Публікації у виданнях, які включені до Міжнародних наукометричних баз (Web of Science та Scopus)

1. Членистоногі у трофоценотичній структурі консорцій мухоловки білошиї в умовах лісових біогеоценозів Північно-Східної України / **Чаплиціна А.Б.** та ін. *Вісн. Дніпроп. ун-ту. Серія «Біологія, екологія»*, 2015. № 23. Вип. 1. С. 74–85. DOI: **10.15421/011511 Web of Science Core Collection** (Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків).

2. Gramma V.N. **Chaplygina A.B.**, Bondarets D.I. First Records of a Rare Species, *Issus muscaeformis*, in the National Nature Park «Homilshanski Lis» (Kharkiv region, Ukraine). *Vestnik zoologii*, 2015. № 49, vol. 3. P. 285–286. **Scopus** (Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів).

3. **Чаплиціна А.Б.**, Шупова Т.В., Надточий А.С. Орнитофауна національного природного парку «Гомольшанские леса». *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія*, 2016. Т. 24, вип. 1. С. 124–133. DOI: **10.15421/011615 Web of Science Core Collection** (Особистий внесок: аналіз літератури, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків).

4. **Chaplyhina A.B.**, Yuzyk D.I. The analysis of heavy metal concentrations in eggs of collared flycatchers (*Ficedula albicollis*) and tits, *Parus major*, *Parus caeruleus* (Passeriformes, Paridae), in different areas of north-eastern Ukraine. *Vestnik Zoologii*, 2016. № 50, vol. 3. P. 259–266. DOI: **10.1515/vzoo-2016-0030 Scopus** (Особистий внесок: аналіз літературних даних, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз і узагальнення результатів, формулювання висновків).

5. **Chaplygina A.B.**, Yuzyk D.I., Savyn's'ka N.O. The robin, *Erithacus rubecula* (Passeriformes, Turdidae) as a component autotrophic consortia of forest cenoses, Northeast Ukraine. *Vestnik Zoologii*, 2016. № 50, vol. 4. P. 369–378. DOI: **10.1515/vzoo-2016-0043 Scopus** (Особистий внесок: підбір та аналіз літературних даних, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків).

6. **Chaplygina A.B.**, Yuzyk D.I., Savyn's'ka N.O. The robin, *Erithacus rubecula* (Passeriformes, Turdidae), as a component heterotrophic consortia of forest cenoses, Northeast Ukraine. Part 2. *Vestnik Zoologii*, 2016. № 50, vol. 6. P. 493–502. DOI: **10.1515/vzoo-2016-0056 Scopus** (Особистий внесок: підбір та аналіз літературних даних, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків).

Публікації у виданнях, які включені до фахових видань України

7. Музика Д.В., Стегній Б.Т., **Чаплиціна А.Б.** Імунологічні дослідження птахів роду *Turdus* в Харківській області. *Біологія та валеологія: зб. наук. пр.* 2003. Вип. 6. С. 43–46. (Особистий внесок: збирання матеріалу, формулювання висновків).

8. Роль штучних гніздівель у поширенні мухоловки білошиї в умовах трансформованих ландшафтів Північно-Східної України / **Чаплиціна А.Б.** та ін. *Біологія та валеологія: зб. наук. пр.* 2009. Вип. 10. С. 126–132. (Особистий внесок: вибір модельних ділянок, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків).

9. **Чаплиціна А.Б.**, Савинська Н.О., Зарицька Ю.П. Особливості формування фауни дуплогніздників у нагірних дібровах Північно-Східної України. *Біологія та*

валеологія: зб. наук. пр. 2009. Вип. 11. С. 109–115. (Особистий внесок: аналіз літератури, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків).

10. **Чаплигіна А.Б.** Еколого-фауністичний аналіз орнітофауни урболандшафтів на прикладі парку імені Горького м. Харків. *Біологія та валеологія: зб. наук. пр.* 2010. Вип. 12. С. 97–105.

11. **Чаплигіна А.Б.** Еколого-фауністичний аналіз орнітофауни урболандшафтів на прикладі Журавлівського гідропарку м. Харків. *Природничий альманах. Серія: Біологічні науки.* Херсон, 2010. Вип. 14. С. 187–199.

12. Надточий Г.С. **Чаплыгина А.Б.** Долговременные изменения сроков прилета птиц в Харьковскую область. *Бранта: сб. науч. тр. Азово-Черноморской орнитологической станции.* 2010. Вып. 13. С. 50–62. (Особистий внесок: аналіз літератури, збирання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків).

13. **Чаплигіна А.Б.** Орнітофауна урбанізованого ландшафту в зимовий період на прикладі м. Харкова. *Біологія та валеологія: зб. наук. пр.* 2011. Вип. 13. С. 62–68.

14. Пищевой рацион птенцов мухоловки-белошейки (*Ficedula albicollis* (Temminck, 1815) в нагорной дубраве Харьковской области / Леженина И.П., Грамма В.Н., Савинская Н.А., **Чаплыгина А.Б.** *Известия Харьковского энтомологического общества.* 2011. Т. 19, вып. 1. С. 39–46. (Особистий внесок: аналіз літератури, вибір модельних ділянок, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків).

15. **Чаплигіна А.Б.**, Савинська Н.О. Гніздування малої мухоловки в національному природному парку «Гомільшанські ліси» (Харківська область). *Заповідна справа в Україні.* 2011. Т. 17, вип. 1–2. С. 57–62. (Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків).

16. Савинська Н.О., **Чаплигіна А.Б.** Оологічні показники мухоловки білошиїї природних і трансформованих ландшафтів Північно-Східної України. *Бранта: сб. науч. тр. Азово-Черноморской орнитологической станции.* 2012. Вып. 14. С. 134–142. (Особистий внесок: аналіз літератури, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків).

17. Савинська Н.О., **Чаплигіна А.Б.** Успішність розмноження мухоловки білошиїї у парках міста Харкова. *Біологія та валеологія: зб. наук. пр.* 2012. Вип. 14. С. 78–84. (Особистий внесок: аналіз літератури, опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків).

18. **Чаплигіна А.Б.**, Савинская Н.О. Особливості гніздування мухоловки сірої (*Muscicapa striata*) в рекреаційній зоні НПП «Гомільшанські ліси» (Харківська область). *Бранта: сб. науч. тр. Азово-Черноморской орнитологической станции.* 2012. Вып. 15. С. 35–45. (Особистий внесок: аналіз літератури, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків).

19. **Чаплигіна А.Б.** Еколого-етологічні адаптації фонових наземногнізdnих горобцеподібних лісових птахів до трансформованого середовища Лівобережної України. *Бранта: сб. науч. тр. Азово-Черноморской орнитологической станции.* 2013. Вып. 16. С. 73–80.

20. **Чаплигіна А.Б.**, Бондарець Д.І., Савинська Н.О. Розмір кладки та успішність розмноження синиці великої (*Parus major*) та блакитної (*P. caeruleus*) у парках м. Харків. *Вісн. Дніпроп. ун-ту. Серія «Біологія, екологія».* 2014. № 22, вип. 1. С. 60–65.

DOI: 10.15421/011408 (Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків).

21. **Чаплигіна А.Б.**, Бондарець Д.І., Савинська Н.О. Моніторинг заселеності штучних гніздівель дуплогніздниками на території НПП «Гомільшанські ліси». *Вісн. Луган. нац. ун-ту ім. Т. Шевченка. Біологічні науки: зб. наук. Праць*. 2014. № 8, вип. 291, ч. 1. С. 56–62. (Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків).

Публікації у виданнях, які включені до інших наукометричних баз

22. Членистоногие в гнездах мухоловки-белошейки в нагорной дубраве (Харьковская область) / Леженина И.П., Грамма В.Н., **Чаплыгина А.Б.** и др. *Научные ведомости Белгородского Государственного университета*. 2009. № 58, вып. 8. С. 95–100. **КиберЛенинка; Лань; Google Scholar; OCLC WorldCat; Соционет; BASE; OpenAIRE; EBSCO A-to-Z; EBSCO Discovery Service** (Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків).

23. **Чаплигіна А.Б.** Особливості розташування гнізд дроздів роду *Turdus* в трансформованих ландшафтах Північно-Східної України. *Беркут*. 2009. Т. 18, вип. 1–2. С. 131–138. **Thomson Scientific Master Journal List, РІНЦ**

24. Бондарець Д.І., **Чаплигіна А.Б.** Терміни розмноження та розмір кладки у *Parus major* та *P. caeruleus* у Харківській та Сумській областях. *Вісн. Дніпроп. ун-ту. Серія «Біологія, екологія»*. 2014. № 22, вип. 2. С. 115–121. **DOI: 10.15421/011417 UlrichsWeb-ProQUEST; Crossref; CiteFactor; Open Academic Journals Index; Google Scholar; Cyber Leninka; E-Library.ru; BASE - bielefeld Academic Search Engine; National Library of Ukraine Vernadsky; Vsenauki.ru** (Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів).

25. **Чаплигіна А.Б.** Матеріали до екології білої плиски (*Motacilla alba*) в антропогенних ландшафтах Північного Сходу України. *Беркут*. 2014. Вип. 2. С. 171–178. **Thomson Scientific Master Journal List, РІНЦ**

26. **Чаплыгина А.Б.**, Юзык Д.И., Кныш Н.П. Московка (*Parus ater*) на северо-востоке Украины. *Беркут*. 2015. № 24, вып. 1. С. 66–69. **Thomson Scientific Master Journal List, РІНЦ** (Особистий внесок: аналіз літератури, вибір модельних ділянок, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків).

27. Юзык Д.И., **Чаплигіна А.Б.** Консортивні зв'язки польового горобця (*Passer montanus*) в умовах лісових ценозів Північно-Східної України. *Беркут*. 2015. № 24, вип. 2. С. 142–147. **Thomson Scientific Master Journal List, РІНЦ** (Особистий внесок: аналіз літературних даних, участь у збиранні й опрацюванні матеріалу, аналіз й узагальнення результатів, формулювання висновків).

28. **Чаплигіна А.Б.** Еколого-фауністичний аналіз і успішність розмноження дендрофільних птахів на трансформованих територіях Північно-Східної України. *Біологічні студії*. 2015. Т. 9, № 2. С. 133–146. **DOI: https://doi.org/10.30970/sbi.0902.410 Index Copernicus (IC)**

29. Музика Д.В., **Чаплигіна А.Б.** Результати імунологічних досліджень деяких фонових птахів Північно-Східної України щодо наявності антитіл до орто- та параміксовірусів. *Бранта: сб. науч. тр. Азово-Черноморской орнитологической*

станції. 2015. Вип. 18. С. 133—140. **Index Copernicus (IC)** (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, формулювання висновків*).

30. **Чаплигіна А.**, Бондарець Д. Просторовий розподіл і чисельність модельних видів птахів-дуплогнізників на трансформованих територіях Північно-Східної України. *Вісн. Львів. ун-ту. Серія Біологічна*. 2015. Вип. 70. С. 196—205. **UlrichsWeb-ProQUEST; Crossref; CiteFactor; Open Academic Journals Index; Google Scholar; Cyber Leninka; E-Library.ru; BASE - bielefeld Academic Search Engine; National Library of Ukraine Vernadsky; Vsenauki.ru** (*Особистий внесок: аналіз літературних даних, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків*).

31. **Чаплигіна А.Б.** Консортивні зв'язки кропив'янки чорноголової (*Sylvia atricapilla* L.) у лісових ценозах Лівобережної України. *Біологічні студії*. 2016. Т. 10, № 1. С. 5—17. DOI: <https://doi.org/10.30970/sbi.1001.464> **Index Copernicus (IC)**

32. Результаты инвентаризации мигрирующих птиц на острове Джарылгач в августе 2015 года / Руденко А.Г. **Чаплыгина А.Б.** и др. *Бранта: сб. науч. тр. Азово-Черноморской орнитологической станции*. 2016. Вип. 19. С. 99—111. **Index Copernicus (IC)** (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків*).

33. Шупова Т.В., **Чаплыгина А.Б.** Орнитофауна заказника общегосударственного значения «Лучковский». *Вісн. Харківського нац. ун-ту імені В.Н. Каразіна. Серія «Біологія»*. 2016. № 26. С. 148—156. **WorldCat; Google Scholar; Ulrich's Periodicals Directory; Web of Science (Zoological Record); BASE (Bielefeld Academic Search Engine)** (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків*).

Публікації, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

34. Коноваленко О.А., **Чаплигіна А.Б.** Сравнительная характеристика оологических параметров сороки (*Pica pica*) в естественном и антропогенном ландшафтах. *Биоразнообразие и роль зооценоза в естественных и антропогенных экосистемах: II Междунар. конф.* (28—31 октября 2003). Днепропетровск: ДНУ, 2003. С. 205—207. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів*).

35. Членистоногие в гнездах мухоловки белошейки в нагорной дубраве (Харьковская область). Живые объекты в условиях антропогенного пресса / Леженина И.П., Грамма В.Н., **Чаплыгина А.Б.** и др. *Материалы X Междунар. науч.-практ. экологической конф.* (15—18 сентября 2008). Белгород, 2008. С. 115. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів*).

36. **Чаплигіна А.Б.**, Надточій Г.С., Савинська Н.О. До екології дуплогнізних птахів в умовах трансформованих ландшафтів Північно-Східної України. *Значення та перспективи стаціонарних досліджень для збереження біорізноманіття: матеріали Міжнар. наук. конф., присвяченої 50-річчю функціонування високогірного біологічного стаціонару „Пожижевська”* (23—27 вересня). Львів, 2008. С. 433—434. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів*).

37. **Чаплыгина А.Б.**, Кривицкий И.А. К экологии зяблика (*Fringilla coelebs*) в Харьковской области. *Зоологічна наука у сучасному суспільстві: матеріали Всеукр. наук. конф., присвяченій 175-річчю заснування кафедри зоології*. Київ: Фітосоціоцентр, 2009. С. 488—493. (*Особистий внесок: аналіз літератури, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків*).

38. **Чаплиціна А.Б.**, Савинська Н.О., Зарицька Ю.П. До питання про роль дуплогніздництва у збереженні біорізноманіття в умовах природо-заповідних територій. *Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку*: матеріали наук. конф. (10–13 вересня 2009., смт Шацьк). Львів: СПОЛОМ, 2009. С. 119–120. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів*).

39. Кривицкий И.А., **Чаплыгина А.Б.** Эколого-фаунистический обзор изменений и современное состояние представителей выюровых птиц в Харьковской области. *Птицы бассейна Северского Донца. Изучение и охрана птиц бассейна Северского Донца*. 2010. Вып. 2. С. 25–35. (*Особистий внесок: аналіз літератури, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків*).

40. Савинская Н.А., **Чаплиціна А.Б.** Современное состояние Мухоловок родов *Muscicapa*, *Ficedula* на Северо-Востоке Украины. *Видовые популяции и сообщества в естественных и антропогенно трансформированных ландшафтах: состояние и методы его диагностики*: материалы XI Междунар. науч.-практ. экологической конф. (20–25 сентября). Белгород, 2010. С. 128–129. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу*).

41. Мухоловка-белошейка (*Ficedula albicollis*) в искусственных гнездовьях на горной дубравы у южных границ лесостепи / Атемасова Т.А., Девятко Т.М., Савинська Н.О., **Чаплиціна А.Б.** *Орнитология в Северной Евразии*: материалы XIII Междунар. орнитологической конф. Северной Евразии: тезисы докладов. Оренбург: Изд-во Оренбургского гос. педагог. ун-та, ИПК ГОУ ОГУ, 2010. С. 42–43. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу*).

42. **Чаплыгина А.Б.**, Савинская Н.О. Влияние хищничества сони лесной (*Dryomys nitedula*) на дуплогнездных птиц в условиях НПП «Гомольшанские леса» (Харьковская область). *Изучение и сохранение естественных ландшафтов*: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. Волгоград, 2011. С. 57–60. (*Особистий внесок: аналіз літератури, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків*).

43. Савинська Н.О., **Чаплиціна А.Б.**, Книш М.П. Мінливість оологічних показників мухоловки білошийої в природних і трансформованих ландшафтів Північно-Східної України. *Теоретичні та практичні аспекти оології в сучасній зоології*: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. Київ: Фітосоціоцентр, 2011. С. 314–317. (*Особистий внесок: аналіз літератури, збирання матеріалу, формулювання висновків*).

44. **Чаплиціна А.Б.**, Савинська Н.О. Эколого-фаунистический обзор та сучасний стан представників родини Muscicapidae у трансформованих ландшафтах Північно-Східної України. *Экология птиц: виды, сообщества, взаимосвязи*: тр. научн. конф., посвящ. 150-летию со дня рождения Н.Н. Сомова (1–4 дек. 2011 г.). Харьков, 2011. С. 396–415. (*Особистий внесок: аналіз літератури, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків*).

45. **Чаплыгина А.Б.** Особенности гнездования дроздов (*Turdus*) на границе лесостепной и степной зоны в Харьковской области (Украина). *Сохранение Степных и полустепных экосистем Евразии*: тезисы Междунар. конф. (13–14 марта). Казахстан-Алма-Ата, 2013. С. 138.

46. **Чаплыгина А.Б.**, Савинская Н.А. Успешность размножения мухоловки-белошейки (*Ficedula albicollis* (Temm., 1815) в условиях урболандшафта (на примере города Харькова). *Зоологические чтения*: материалы Междунар. науч.-практ. конф.,

посвящ. памяти проф. И.К. Лопатина (Гродно, 14–16 марта 2013 г.) / ГрГУ им. Купалы (и др.). Редкол: О.В. Янчуревич (гл. ред.). Гродно: ГрГУ, 2013. С. 318–321. (*Особистий внесок: аналіз літератури, збирання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків*).

47. **Чаплыгина А.Б.** Роль птиц, зимующих на объектах природо-заповедного фонда Харькова в распространении растений. *Роль ботанических садов и дендропарков у сохранения та збагаченні біологічного різноманіття урбанізованих територій*: материалы междунар. конф. (28–31 травня). Київ, 2013. С. 159–161.

48. Савинська Н.О., **Чаплигіна А.Б.** Мінливість розміру кладки мухоловки білошійої в умовах трансформованих ландшафтів Північно-Східної України. *Наукові читання професора Ф.Й. Страутмана*: матеріали читань (7 березня 2013 р., м. Львов). Львов: Малий вид. центр біологічного факультету ЛНУ імені Івана Франка, 2013. С. 34–38. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків*).

49. Гнездовые адаптации некоторых воробьиных птиц к условиям антропогенного ландшафта / **Чаплыгина А.Б.** и др. *Проблемы эволюции птиц: систематика, морфология, экология и поведение*: материалы Междунар. конф. памяти Е.Н. Курочкина (Звенигородская станция МГУ, 23–25 сентября 2013 г.). М.: Т-во научных изданий КМК, 2013. С. 218–220. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків*).

50. **Чаплыгина А.Б.** К экологии наземногнездящихся лесных птиц в условиях трансформированных ландшафтов Северо-Востока Украины. *Изучение, сохранение и восстановление естественных ландшафтов*: сб. III междунар. науч.-практ. конф. Волгоград, 2013. С. 233–236.

51. Материалы к орнитофауне Казантипского природного заповедника. Заповедники Крыма / Надточий А.С., Литвинюк Н.А., **Чаплыгина А.Б.** и др. *Биоразнообразие и охрана природы в Азово-Черноморском регионе*: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. (Симферополь, 24–26 октября 2013 г.). Симферополь, 2013. С. 356–360. (*Особистий внесок: аналіз літератури, збирання, аналіз результатів*).

52. Бондарець Д.І., **Чаплигіна А.Б.**, Савинська Н.О., Кісіль Я.С. Досвід залучення птахів-дуплогніздників у соснові ліси Гетьманського НПП (Сумська обл.). *Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень*: матеріали Другої міжнар. наук.-практ. конф. (24–25 квітня 2015 р., смт Путила) / відп. ред. І.В. Скільський, А.В. Юзик; М-во екології та природн. ресурсів України, Нац. природн. парк «Черемоський» та ін. Чернівці: Друк Арт, 2015. С. 154–157. (*Особистий внесок: підбір та аналіз літературних даних, вибір модельної території, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів, формулювання висновків*).

53. **Чаплыгина А.Б.**, Савинская Н.А., Бондарец Д.И. Консортивные связи мухоловок в Лесостепи Украины. *XIV междунар. орнитологическая конф. Северной Евразии*: тезисы (18–24 августа 2015 г., г. Алматы, Республика Казахстан, Казахский нац. ун-т им. аль-Фараби). 2015. С. 523–524. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу*).

54. Юзик Д.І., **Чаплигіна А.Б.** Синиця блакитна (*Parus caeruleus* L.) в системі консорцій в умовах лісових ценозів Північно-Східної України. *Регіональні аспекти флор-*

ристичних і фауністичних досліджень: матеріали Третьої міжнар. наук.-практ. конф. (13–14 трав. 2016 р., смт Путила — м. Чернівці, Україна) / наук. ред. І.В. Скільський, А.В. Юзик; М-во екології та природ. ресурсів України, Нац. природ. парк «Черемоський» та ін. Чернівці: Друк Арт, 2016. С. 83–87. (*Особистий внесок: підбір та аналіз літературних даних, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів, формулювання висновків*).

55. Юзик Д.І., **Чаплигіна А.Б.** До екології горихвістки звичайної (*Phoenicurus phoenicurus* (L.)) в Гетьманському національному природному парку. *Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень: матеріали Четвертої міжнар. наук.-практ. конф. (28–29 квітня 2017 р., смт Путила, Чернівецька обл., Україна) / наук. ред. І.В. Скільський, А.В. Юзик; М-во екології та природ. ресурсів України, Нац. природ. парк «Черемоський» та ін. Чернівці: Друк Арт, 2017. С. 125–127. (Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків).*

56. Особливості просторового розподілу дендрофільних птахів в лісових екосистемах Північно-Східної України / **Чаплигіна А.Б.** та ін. *Природнича наука й освіта: сучасний стан і перспективи розвитку: міжнародна науково-практична конференція (присвячена 80-річчю від дня народження доктора біологічних наук проф. Злотіна О.З.).* Харків: ХНПУ, 2017. С. 53. (*Особистий внесок: збирання й аналіз результатів, формулювання висновків*).

Публікації, які додатково відображають наукові результати дисертації:

57. Кривицкий И.А., Надточий Г.С., **Чаплыгина А.Б.** Птицы Гомольшанского Национального природного парка, утраты и пополнения фауны. *Научные исследования на территории природно-заповедного фонда Харьковской области: сб. науч. ст.* Харьков, 2006. Вып. 2. С. 67–73. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу*).

58. Савинська Н.О., **Чаплигіна А.Б.** Екологія розмноження мухоловки білошиїї в кленово-липових дібровах Харківської області. *Птахівництво: міжвідом. темат. наук. зб. ІП УААН*, 2008. Вип. 61. С. 150–155. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, формулювання висновків*).

59. Пахомов О.Є., **Чаплигіна А.Б.** Посібник для самостійної роботи студентів із зоології хребетних. Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2009. 169 с. (*Особистий внесок: підбір та аналіз літературних даних, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів, формулювання висновків*).

60. **Чаплигіна А.Б.** Видові нариси: білобровий дрізд, дрізд-омелюх. *Червона книга Харківської області. Тваринний світ / заг. ред. Г.О. Шандикова, Т.А. Атемасової; гол. ред. В.А. Токарський.* Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2013. С. 359–360.

АНОТАЦІЯ

Чаплигіна А.Б. Дендрофільні горобцеподібні (Passeriformes) як структурно-функціональний елемент антропогенно трансформованих лісових біогеоценозів Північно-Східної України. — На правах рукопису.

Дисертація на здобуття вченого ступеня доктора біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 — екологія. — Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара. Дніпро, 2018.

У дисертації встановлено закономірності формування еколого-фауністичної структури орнітофауни лісових біогеоценозів на ділянках з різним градієнтом антропогенної трансформованості. Обґрунтовано принципи просторового розподілу, чисельності, перекривання екологічних ніш дендрофільних Passeriformes. Показано динаміку фенології міграцій протягом століття та терміни репродуктивного періоду. Розкрито принципи передадаптацій птахів до антропогенно трансформованих біогеоценозів за основними репродуктивними показниками. Установлено автотрофні детермінанти топічно-репродуктивних та фабричних консортивних зв'язків. З'ясовано трофічні зв'язки та механізми функціонування мероконсорцій гнізд. Установлено форичні консортивні зв'язки з рослинами, ектопаразитами, макро- та мікроелементами, збудниками вірусних хвороб. Обґрунтовано принципи залучення птахів до трансформованих ділянок та рекомендації щодо збереження їх популяцій для підтримання лісових біогеоценозів.

Ключові слова: дендрофільні горобцеподібні, варіабельність, фенологія, продуктивність розмноження, консортивні зв'язки, важкі метали, вірусні хвороби, трансформованість, збереження біорізноманіття.

ANNOTATION

Chaplygina A. B. Dendrophilic passerines (Passeriformes) as a structural-functional element of anthropogenically transformed forest biogeocoenoses of North-Eastern Ukraine. — The manuscript.

Thesis for the Degree of Doctor of Biological Sciences in specialty 03.00.16 — ecology. — Oles Honchar Dnipro National University. Dnipro, 2018.

The thesis establishes regularities of the development of the ecological-faunal structure of the avifauna of forest biogeocoenoses in sites with different degree of anthropogenic transformation. The principles of spatial distribution, number, and overlapping of spatial niches of dendrophilic passerines are justified. The phenology dynamics of migrations during the century and the timing of seasonal breeding are established. The principles of bird adaptation to anthropogenically transformed biogeocoenoses, based on main reproductive indices, are revealed. The autotrophic determinants of topical-reproductive and fabric consortial relations are found. The trophic links and functional mechanisms of nest meroconsortia are highlighted. The research reveals phoric consortial relations with 120 species of fruit and berry plants and wild plants, with 20 ectoparasite taxa, macro- (Fe, Ca) and microelements (Pb, Cu, Zn, Mn, Sr, Ni, Co, Cr, Se), agents of viral diseases (Newcastle, egg drop syndrome-76, Gumboro, infectious laryngotracheitis, the H1, H2, H4, H8 subtypes of influenza A). Principles of attracting birds to the transformed areas and recommendations for the conservation of their populations to support forest biogeocoenoses are justified.

Keywords: dendrophilic passerines, variability, phenology, breeding success, consortial relations, heavy metals, viral diseases, transformation, biodiversity conservation.

АННОТАЦИЯ

Чаплыгина А.Б. Дендрофильные воробьинообразные (Passeriformes) как структурно-функциональный элемент антропогенно трансформированных лесных биогеоценозов Северо-Восточной Украины. — На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.00.16 — экология. — Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара. Днепр, 2018.

В диссертации раскрыты закономерности формирования эколого-фаунистической структуры орнитофауны антропогенно трансформированных лесных биогеоценозов Северо-Восточной Украины. Выявлено 81 вид дендрофильных птиц, разнообразие и общая плотность которых снижается с увеличением градиента трансформированности модельных участков. Доля Passeriformes и облигатных синантропов при этом увеличивается. Показано тенденцию в поддержании коренной аборигенной орнитофауны и в расселении новых видов средиземноморского и бореального фауногенетических комплексов. Обоснованы механизмы пространственного распределения дендрофильных Passeriformes, обусловленные биогеоценотической структурой парцеллярных и популяционных консорциев и степенью антропогенного пресса. Установлено значимые смещения сроков весеннего прилета 26 видов дальних и ближних мигрантов на более ранние даты в течение последнего столетия, что влияет на дальнейшее прохождение репродуктивного цикла. Начинается начало откладки яиц у дальних мигрантов при устойчивом переходе температуры через $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($p \leq 0,05$), медиана гнездования — $+13\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($p \leq 0,01$), в оседло-кочевых — $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($p \leq 0,05$), медиана — $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($p \leq 0,01$). С повышением градиента трансформированности средняя величина кладок уменьшается у птиц, устраивающих гнезда открыто и полузакрыто, и растет у закрытогнездящихся. Средний объем яиц при этом уменьшается у *Erithacus rubecula* и увеличивается у *Ficedula albicollis*, что указывает на потенциальные возможности последней к заселению зоны рекреации. Раскрыто влияние условий размещения гнезд на продуктивность размножения, которая с увеличением степени трансформированности участков уменьшается у птиц, размещающих гнезда открыто и полузакрыто, и у некоторых видов, гнездящихся закрыто (*Ficedula albicollis*) в дубравах от I до III степени рекреации. В дубраве V уровня рекреации продуктивность повышается. Обоснована положительная роль антропогенных сооружений в привлечении на гнездование некоторых видов птиц. В системе топически-репродуктивных связей дендрофильных Passeriformes установлено 49 видов автотрофных детерминантов с основным эдификатором *Quercus robur* (43,2 %; $n = 3179$). Показано преадаптации дендрофильных Passeriformes к обитанию в трансформированных биогеоценозах и образованию синантропных популяций.

Дендрофильные Passeriformes второго концентра выполняют главную функцию в создании защитного блока детерминантов, осуществляя пресс на консортов-потребителей автотрофной продукции, которые в усредненной парцеллярной

консорции снижают их до 57,3 % ($n = 9523$) в первом концентре. Значение конкретных птиц-консорт в второго концентра возрастает в ряду модельных видов: *Sylvia atricapilla* (45,0 %; $n = 576$) → *Erithacus rubecula* (51,0 %; $n = 618$) → *Turdus philomelos* (54,0 %; $n = 1321$) → *Fringilla coelebs* (63,0 %; $n = 768$) → *Parus major* (63,0 %; $n = 652$) → *T. merula* (65,2 %; $n = 1075$). Наиболее высокие показатели индексов разнообразия трофических консортивных связей птиц характерны для дубравы III уровня рекреации. На других участках они снижаются в соответствии с повышением степени трансформированности участков.

Установлены форические связи дендрофильных Passeriformes с около 120 видами растений; эктопаразитами 20 таксонов беспозвоночных животных (Siphonaptera, Acari, Hippoboscidae и т.п.); возбудителей вирусных болезней (Ньюкасла, синдрома снижения яйценосности-76, Гамборо, инфекционного ларинготрахеита, гриппа А подтипов H1, H2, H4, H8), макро- (Fe, Ca) и микроэлементов (Pb, Cu, Zn, Mn, Sr, Ni, Co, Cr, Se).

Дендрофильные Passeriformes формируют облигатные фабричные связи с более чем 60 видами растений, наиболее многочисленными среди которых являются Poaceae (27,7–87,5 %), Cyperaceae (16,6–40,0 %), Rubiaceae (8,8–48,3 %). Разнообразие их снижается от открыто- к закрытогнездящимся птицам. С увеличением градиента трансформации биогеоценозов доля антропогенного наполнения гнезд увеличивается, а масса уменьшается. Гнезда птиц, содержащие 390 таксонов беспозвоночных животных ($n = 12179$), являются детерминантом третичных мероконсорций, состав которых зависит от вида-хозяина и типа его размещения на субстрате. Многообразие беспозвоночных в гнездах уменьшается с увеличением градиента трансформации биогеоценоза. Высокие значения индексов разнообразия фауны мероконсорций *Ficedula albicollis* свидетельствуют об их открытости для проникновения беспозвоночных, а наличие личиночных стадий беспозвоночных — на роль мероконсорций в размножении и развитии нидиколов. Доминирование нидиколов-паразитов у *Parus major* свидетельствует о поддержке численности эктопаразитов путем обмена через гнезда. Сходство 80 таксонов беспозвоночных мероконсорций *Ficedula albicollis* ($n = 8839$) и *Parus major* ($n = 1186$) является результатом обмена консортами между оседло-кочевыми и мигрирующими видами. Уменьшение указанного сходства в открыто- и полужкрытогнездящихся птиц в сравнении с закрытогнездящимися видами свидетельствует об отсутствии обмена микроартропод между ними. Накопление остатков корма, погадок (*Ficedula albicollis*) и других продуктов жизнедеятельности в гнезде становится ресурсом для дальнейшего функционирования автономной трофической цепи беспозвоночных. Разработанная система рекомендаций направлена на оптимизацию лесохозяйственных работ, сохранение первичных парцеллярных и популяционных консорций дендрофильных Passeriformes путем усовершенствования структуры природно-заповедного фонда, создание новых заповедных объектов, а также повышение рангов существующих.

Ключевые слова: дендрофильные воробыинообразные, вариабельность, фенология, продуктивность размножения, консортивные связи, тяжелые металлы, вирусные болезни, трансформированность, сохранение биоразнообразия.

Підписано до друку 12.09.2018.
Папір офісний. Гарнітура Times New Roman. Друк ризограф
Формат 60х90\16
Умов. друк. арк. 1,9. Тираж 100 прим. Зам. № Д18-17/09

ПФ «Видавництво “Університетська книга”»
40000, м. Суми, Покровська площа, 6
E-mail: publish@book.sumy.ua
www.book.sumy.ua

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців, виготовлювачів
і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 5966 від 24.01.2018

