**УДК 630*2:504 (477.42)**
**DOI https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.3-42.18**

# ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ КОНСОРТИНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПТАХІВ У ЗИМОВИЙ ПЕРІОД ПІД ВПЛИВОМ НАПІВВІЛЬНОГО УТРИМАННЯ РАТИЧНИХ ТВАРИН В УМОВАХ ДП «БАРАНІВСЬКЕ ЛМГ»

**Климчук О.О., Кратюк О.Л., Власюк В.П., Ковтун Т.І.**
Поліський національний університет
бульв. Старий, 7, 10008, м. Житомир
OleksandraKlymchuk@gmail.com

Стаття присвячена дослідженню основних характеристик функціонування орнітоконсорції сосни звичайної у зимовий період під впливом напіввільного утримання ратичних тварин. Для дослідження обрано вольєр, що знаходиться на території Явненського лісництва ДП «Баранівське ЛМГ». Видовий склад мисливських тварин вольєру представлений оленем плямистим (*Cervus nippon* Temminck, 1838) та кабаном диким (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758). У функціонуванні консорції з автотрофом загалом зафіксовано три види птахів. Домінуючим видом є дятел звичайний (*Dendrocopos major* Linnaeus, 1758) і його частка у загальному бюджеті часу консортивних зв'язків з сосною звичайною становить 92,03 % DTB. Переважаючим видом функціональної взаємодії є трофічні зв'язки – 88,34 % DTB. Для трофічної складової орнітоконсорції сосни звичайної характерне домінування *Dendrocopos major* – 99,22 % DTB трофічних зв'язків. Топічну складову формують всі три виявлених вида, однак за активністю переважає синиця чорна (*Parus ater* Linnaeus, 1758.) – 42,66 % DTB топічних зв'язків. Найбільшу кількість топічних зв'язків виявив домінант *Dendrocopos major* – поза готовності, відтворення акустичних звуків, педальні переміщення. Домінуючим трофоконсортом знову зафіксовано *Dendrocopos major.* Фабричні та форичні зв'язки не виявлено. Топоморфічна та клімаморфічна структури представлені відповідно абсолютним домінуванням дріміофілів – 100,00 % DTB та річними видами – 100,00 % DTB. Трофоморфічна структура орнітоконсорції є спрощеною і представлена групою зоофагів. Наявність у складі орнітоконсорції тільки лісових видів свідчить про важливу роль сосни звичайної у формуванні функціональної структури лісових біогеоценозів на території вольєру. Таким чином, отримані результати дослідження тенденцій функціонування консортивних зв'язків птахів із сосною звичайною під впливом напіввільного утримання мисливських тварин в зимовий період в перспективі можуть бути використані для визначення особливостей впливу вольєрного утримання ратичних на лісові біогеоценози. *Ключові слова:* орнітоконсорти, вольєр, бюджет часу, топічні і трофічні зв'язки, топоморфи, клімаморфи.

**Peculiarities of Functioning of Concortive Relationships of Birds in the Winter Period under the Influence of Semi-free Maintenance of Ungulates in Yavnenske Forestry Baranivske Hunting Forestry State Enterprise. Klymchuk O., Kratiuk O., Vlasiuk V., Kovtun T.**

The article is devoted to the study of the main characteristics of the functioning of the of the birds-consorts species of Scots pine in the winter under the influence of semi-free maintenance of ungulates. The enclosure on the territory of Yavnenske Forestry Baranivske Hunting Forestry State Enterprise was chosen for the researching. Sika Deer (*Cervus nippon* Temminck, 1838) and Wild Boar (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) represent the species composition of hunting animals of the enclosure. In total, three species of birds have been identified in the functioning of the consortium with autotroph. The dominant species is Great Spotted Woodpecker (*Dendrocopos major* Linnaeus, 1758) and its share in the total budget of consortium relations with Scots pine is 92.03% DTB. The predominant type of functional interaction is trophic connections – 88.34% DTB. The trophic component of the ornithoconsortium of Scots pine is characterized by the dominance of *Dendrocopos major* – 99.22% of DTB trophic connections. The topical component is formed by all three identified species, but the activity is dominated by the Coal Tit (*Parus ater* Linnaeus, 1758) – 42.66% of DTB topical connections. The dominant *Dendrocopos major* found the largest number of topical connections – readiness, singing, flutter. Dendrocopos major was again recorded as the dominant trophoconsort. Phoric and phabric relationships are not fixed. Topomorphic and climamorphic structures are represented by the absolute dominance of drimophiles – 100.00% DTB and yearling species – 100.00% DTB. The tropomorphic structure of the ornithoconsortive is simplified and represented by a group of zoophages. The advantage in the composition of the ornithoconsortive of forest species indicates the important role of Scots pine in the formation of the functional structure of forest biogeocenoses. Thus, the results of the study of the patterns of functioning of ornithoconsorts in winter with Scots pine under the influence of semi-free maintenance of hunting animals in the future can be used to determine the characteristics of the impact of enclosure keeping on forest biogeocenoses. *Key words:* birds-consorts species, enclosure, time budgets, topic and trophic relationships, topomorfs, climetforms.

**Постановка проблеми.** Зима для птахів є критичним періодом, оскільки низькі температури та нестача корму змушують багато видів відлітати далеко за межі своєї гніздової території. Крім того, саме в цей період в організмі птахів підвищується витрата енергії на підтримання певної температури

тіла, що і викликає посилену потребу у живленні. Тому птахи майже весь світловий день проводять у пошуках корму і головною частиною бюджету часу є живлення. Маса тіла птахів взимку збільшується, і це є необхідною умовою перенесення низьких температур. Такі зміни у житті птахів позначаються і на функціонуванні орнітоконсорцій в цілому [1, 2]. З'ясування основних тенденції функціонування орнітоконсорцій в умовах впливу напіввільного утримання мисливських тварин не можливо без пізнання особливостей взаємодії орнітоконсортів із середовищем існування. Взимку спостерігається низький рівень різноманіття зв'язків та інтенсивність трофічної діяльності угруповань орнітоконсортів.

**Актуальність досліджень.** Відомо, що птахи є невід'ємною частиною лісового біогеоценозу, оскільки вони є безпосередніми учасниками акумуляції, трансформації та колообігу речовин та енергії, беруть участь в ланцюгах живлення, є регуляторами чисельності комах-фітофагів тощо. Крім того, птахам властивий великий запас толерантності щодо змін умов середовища. Враховуючи те, що консорція є елементарною одиницею функціонування структури біогеоценозу [3–5], то під впливом зовнішніх чинників трансформація біогеоценозу розпочинається саме з консорції. Закономірною реакцією на зміну середовища відповідно є зменшення чисельності та активності птахів, що, в свою чергу, впливає на склад, частку та характер взаємодій птахів у функціонуванні консорції. Питання характеру функціонування орнітоконсорцій і їх зміни під впливом напіввільного утримання мисливських тварин досі є мало вивченими.

**Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями.** Біогеоценотична роль птахів та ратичних має фундаментальне середовищетвірне значення і стосується абсолютно всіх складових лісових біогеоценозів, особливо у вольєрах [6]. Проблема впливу напіввільного утримання мисливських тварин на лісові екосистеми має комплексний характер та потребує всебічного аналізу із застосуванням цілого спектру індикаційних методів моніторингу стану лісових біогеоценозів.

Дослідження проводили на базі Поліського національного університету у рамках науково-дослідної роботи кафедри експлуатації лісових ресурсів та деревообробних технологій «Вплив напіввільного утримання мисливських тварин на лісові біогеоценози Західного і Центрального Полісся України» (номер держреєстрації: 0120U100809).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання вивчення ролі птахів у функціонуванні консорції на етапі формування поняття консорції тлумачилось досить вузько і тому їх навіть не розглядали як складову консорції, оскільки вважали, що індивідуальні зв'язки птахів з автотрофними рослинами носять, як правило, тимчасовий характер [7].

Наразі в Україні значення птахів у системі консортивних зв'язків досі лишається мало вивченим і разом з тим це питання висвітлено у працях О.Л. Пономаренка [8–10], Ю.А. Штірц [11], О.С. Закали [12], Й.В. Царика [13], Д.І. Юзик та А.Б. Чаплигіної [14–16], В.А. Кошелєва [17–19]. Дослідження консортивних зв'язків птахів з основними лісотвірними деревними породами та їх зміни залежно від пори року в умовах Центрального Полісся викладено в науковому доробку О.О. Климчук [1, 2].

На сьогодні володіємо відомостями щодо консортивних зв'язків ратичних в острівних екосистемах Південного Сходу України з охоронним статусом [20].

В свою чергу вплив напіввільного утримання ратичних тварин на різні компоненти лісових біогеоценозів, зокрема, ґрунт [21] та трав'яно-чагарничковий ярус [22] досліджував на території Західного та Центрального Полісся України О.Л. Кратюк.

Вперше для території Центрального Полісся розглянуто зміни функціонування орнітоконсортів в умовах напіввільного утримання мисливських тварин в нашій праці [23].

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття.** Результати досліджень консортивних зв'язків птахів з сосною звичайною (*Pinus sylvestris* L.) дозволяють оцінити ступінь та характер змін структурно-функціональних зв'язків компонентів лісових біогеоценозів у вольєрах. З одного боку наповнення вольєрів мисливськими тваринами закономірно веде до погіршення санітарного стану лісових насаджень, а з іншого – сприяє розвитку комплексу ентомошкідників і тим самим покращує кормову базу птахів. Для збалансування мисливськогосподарського впливу та недопущення процесів деградації лісових біогеоценозів необхідний пошук методів діагностики зміни компонентів лісових екосистем, у тому числі орнітокомплексів, під дією напіввільного утримання мисливських тварин.

**Новизна.** Вперше для території Центрального Полісся проаналізовано зміни функціонування орнітоконсортів у соснових насадженнях під впливом напіввільного утримання мисливських тварин у зимовий період.

**Метою роботи** є дослідження консортивних зв'язків птахів з сосною звичайною у зимовий період під впливом напіввільного утримання мисливських тварин в умовах Явненського лісництва ДП «Баранівське ЛМГ».

**Методологічне або загальнонаукове значення.** Результати наших досліджень є черговим кроком у розумінні складних процесів взаємодії між компонентами лісових біогеоценозів та дозволять у майбутньому прогнозувати ризики зміни лісових екосистем у вольєрах. Встановивши залежність між розмірами вольєрів, видовим складом мисливських

тварин та станом компонентів лісових насаджень можлива розробка концептуальної моделі невиснажливого використання як мисливських, так і лісових ресурсів.

**Викладення основного матеріалу.** *Мета роботи.* Встановити вплив напіввільного утримання ратичних тварин на характер функціонування консортивних зв'язків птахів у соснових лісостанах у зимовий період.

Об'єктами досліджень є орнітоконсорції сосни звичайної. Модельними групами птахів для вивчення консорції обрано представників ряду Дятлоподібних *Piciformes* та Горобцеподібних *Passeriformes*.

Як основний метод дослідження консорцій, використовували хронометрування денного бюджету часу (DTB) птахів на один екземпляр деревної породи [24, 25]. Аналіз видової структури населення птахів проводили за схемою домінування А.П. Кузякіна [26]. Розподіл птахів за розмірами біоморфічних ланок проводили відповідно до змін, внесених О.Л. Пономаренком [27] у робочу схему біоморф М.П. Акімова [28].

Дослідження проводили у вольєрі на території Явненського лісництва ДП «Баранівське ЛМГ», створений згідно рішення технічної ради Баранівського лісгоспзагу від 16.03.1985 року на площі 56,2 га (лісові угіддя 52,6 га або 93,6%) для розведення оленя плямистого (*Cervus nippon* Temminck, 1838) з подальшим відловом та розселенням у мисливські угіддя України. Наразі тут постійно утримують до 50 особин основного поголів'я. У 2012 році частину вольєра площею 2,5 га відгородили для утримання кабана дикого (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758). Станом на початок 2022 року тут постійно утримували до 10 особин основного поголів'я кабана дикого.

В межах вольєра виділено 6 типів лісу ($A_2$-С, $B_2$-дС, $B_3$-дС, $C_3$-гдС, $C_4$-гдС, $C_4$-Влч). У вольєрі ДП «Баранівське ЛМГ» характерне переважання суборових типів лісу, хоча він і розташований на південній межі Центрального Полісся. У вольєрі домінуючим є свіжий дубово-сосновий субір. Його площа становить 35,1 га (66,7 %).

У функціонуванні консорції сосни звичайної під впливом напіввільного утримання мисливських тварин у зимовий період бере участь зовсім невелика кількість видів птахів: дятел звичайний (*Dendrocopos major* Linnaeus, 1758), синиця чорна (*Parus ater* Linnaeus, 1758), синиця велика (*P. major* Linnaeus, 1758).

Панівним орнітоконсортом сосни звичайної на території вольєру в зимовий період є *Dendrocopos major* – 92,03 % DTB, а решта два види – *Parus ater* та *P. major* є субдомінантами і їх частка у функціональних консортивних зв'язках становить відповідно 5,67 та 2,31 % DTB (рис. 1).

Функціональна взаємодія консортивних зв'язків птахів з сосною звичайною представлена топічними та трофічними зв'язками (табл. 1). Загалом зафіксовано чотири види функціональної діяльності: три належать до топічних (поза готовності, відтворення акустичних сигналів та педальні переміщення), а один належить до трофічних зв'язків. Форичних та фабричних видів консортивних взаємодій під впливом напіввільного утримання мисливських тварин у зимовий період зафіксовано не було.

Не зважаючи на бідний видовий склад орнітоконсортів, переважаючим видом функціональної взаємодії з сосною звичайною під впливом напіввільного утримання мисливських тварин взимку є трофічні зв'язки – 88,34 % DTB. У функціонуванні трофічної складової бере участь два види з трьох (рис. 2). *Dendrocopos major* займає головне місце у трофічних зв'язках і його частка становить 99,22% DTB трофічних зв'язків. Така висока трофічна активність живлення на поверхні стовбура сосни звичайної свідчить про те, що фітомаса сосни звичайної

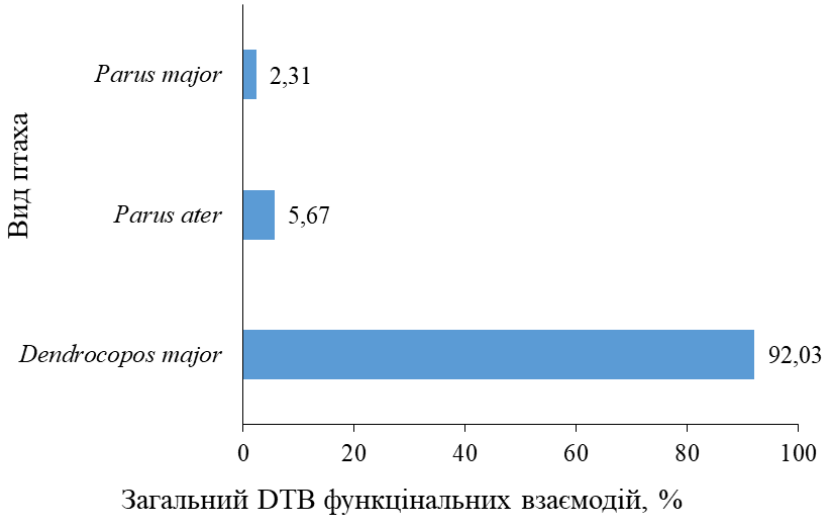


*Рис. 1. Загальний бюджет часу консортивних зв'язків з сосною звичайною під впливом напіввільного утримання мисливських тварин у зимовий період*

Таблиця 1

**Характеристика консорції сосни звичайної під впливом напіввільного утримання мисливських тварин у зимовий період**

| Параметри системи зв'язків | Показники |
|---|---|
| Кількість видів консортів | 3 |
| Частка трофічних зв'язків, % | 88,34 |
| Частка топічних зв'язків, % | 11,68 |
| Частка фабричних зв'язків, % | – |
| Частка форичних зв'язків, % | – |

не є вагомим джерелом трофічної бази для птахів. Частка *Parus ater* є фактично мізерною і становить 0,76 % DTB трофічних зв'язків.

Функціонування топічною складовою представлено трьома зафіксованими видами орнітоконсорції сосни звичайної в умовах вольєру в зимовий період. (рис. 3). За схемою домінування А.П. Кузякіна [26] домінантами топічних зв'язків всі зафіксовані орнітоконсорти. На відміну від несуттєвої ролі у трофічних зв'язках *Parus ater* виявилась найактивнішим учасником топічних взаємозв'язків, адже її частка становить 42,66 % DTB топічних зв'язків. Частка *Dendrocopos major* дещо поступається *Parus ater* – 37,57 % DTB топічних зв'язків. Активність *Parus major* також є високою – 19,77 % DTB топічних зв'язків, але є найнижчою у даному випадку.

Найбільшу кількість топічних зв'язків (три види) виявив тільки *Dendrocopos major* (поза готовності, відтворення акустичних звуків, педальні переміщення). В свою чергу *Parus ater* та *P. major* продемонстрували по два види залежностей *(*поза готовності та відтворення акустичних звуків).

Видовий склад орнітоконсорцій сосни звичайної у зимовий період під впливом напіввільного утримання мисливських тварин представлений абсолютним домінуванням дріміофілів – 100,00 % DTB,

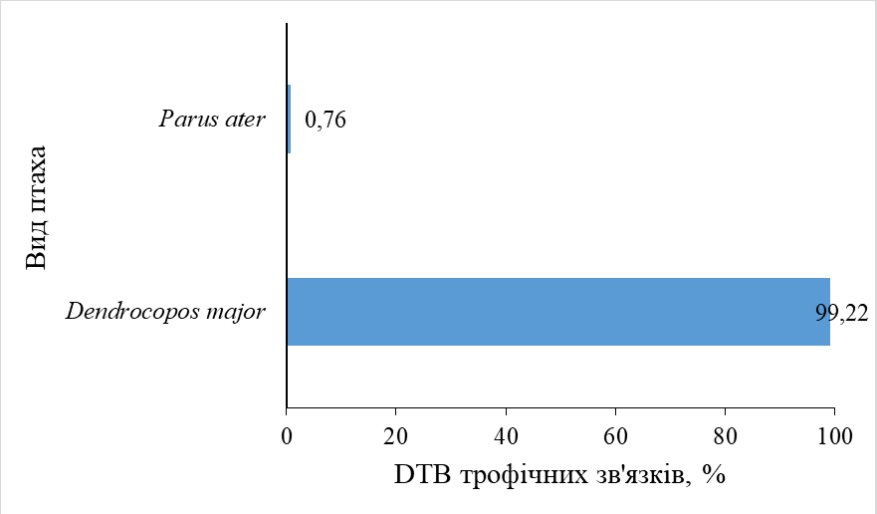


*Рис. 2. Частка трофічних зв'язків орнітоконсортів з сосною звичайною під впливом напіввільного утримання мисливських тварин у зимовий період*

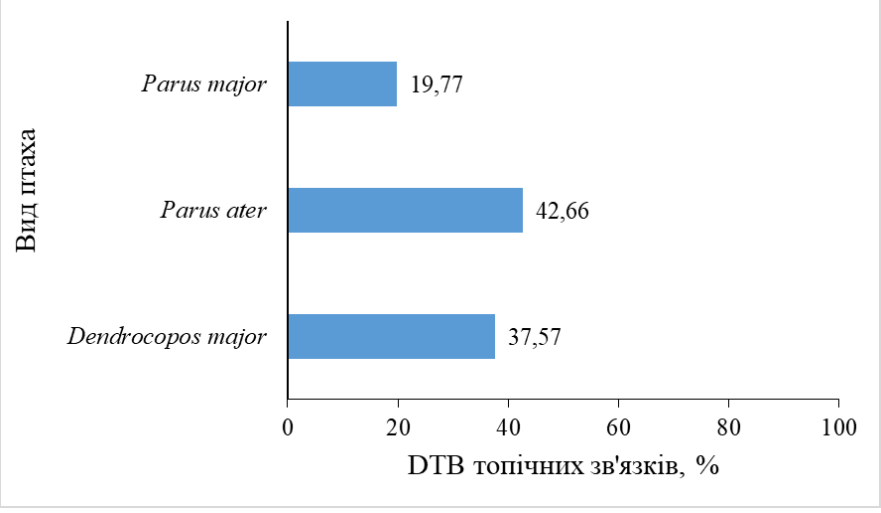


*Рис. 3. Частка топічних зв'язків орнітоконсортів з сосною звичайною під впливом напіввільного утримання мисливських тварин у зимовий період*

які за характером життєдіяльності пов'язані лише з деревною рослинністю. Цей факт означає, що формування консорції в таких умовах відбувається за рахунок лише лісових видів. Закономірно, що й клімаморфічна структура взаємодії з автотрофом взимку представлена лише річними видами. Така спрощена структура обумовлена сезонною зміною характеру поведінки птахів-консортів у холодний період року.

Трофоморфічний склад консорції сосни звичайної у зимовий період є неповним і представлений зоофагами (табл. 2). Проте вони не мають повного набору морф другого та третього порядків. Так, група птахів за способом здобування корму представлена нишпориками та глибокими нишпорниками. Цей факт свідчить, що у зимовий період сосна звичайна на території вольєру є привабливою для тих птахів, які знаходять здобич контактуючи безпосередньо із субстратом, часто копаючись в ньому або довбаючи його.

Таблиця 2

**Трофоморфічна характеристика орнітоконсорції сосни звичайної під впливом напіввільного утримання мисливських тварин у зимовий період**

| Трофоморфи I-го порядку | Трофоморфи II-го порядку | Трофоморфи III-го порядку | Дольова частка у бюджеті часу, % |
|---|---|---|---|
| Зоофаги | нишпорники | 1 | 5,67 |
| | | 2 | 7,97 |
| | глибокі нишпорники | 5 | 92,03 |
| | Всього зоофагів | | 100,00 |
| Всього | | | 100,00 |

Перше місце за рівнем активності належить глибоким нишпорникам – 92,03 % DTB, а загальна частка нишпорників складає 7,97 % DTB. У групі трофоморф третього порядку присутні перша (*Parus ater)* – 5,67 % DTB, друга (*Parus major)* – 2,31 % DTB та п'ята вагові ланки (*Dendrocopos major)* – 92,03 % DTB.

**Головні висновки.** Отже, у функціонуванні консортивних зв'язків птахів з сосною звичайною під впливом вольєрного утримання мисливських тварин у зимовий період в Явненському лісництві ДП «Баранівське ЛМГ» зафіксовано три види птахів-консортів. Трофічні і топічні зв'язки становлять 100,00 % бюджету часу. Характерним для зимового періоду є домінування трофічної складової консортивних зв'язків – 88,94 % DTB. Безумовно, це пов'язано з сезонними змінами поведінки птахів. Крім того, для орнітоконсортів привабливим є те, що на території вольєру в цей період формується додаткова кормова база (овес) і це також позначається ще на активній демонстрації топічних зв'язків (педальні переміщення, поза готовності) в годівницях для ратичних. Отож, домінуючим орнітоконсортом трофічних зв'язків є *Dendrocopos major* – 99,22 % DTB трофічних зв'язків, а топічних – *Parus ater* – 42,66% DTB топічних зв'язків. Функціональний склад птахів консорції сосни звичайної взимку характеризується спрощеною структурою, адже представлена повним домінуванням дріміобіонтів та сезонних видів. Група зоофагів формує трофоморфічну структуру птахів-консортів, до складу якої входять нишпорники – 7,97 % DTB та глибокі нишпорники – 92,03 % DTB. Домінування трофічних зв'язків, лісових та річних видів, спрощена трофоморфічна складова свідчить про важливу роль сосни звичайної у формуванні функціональної структури лісових біогеоценозів під впливом напіввільного утримання ратичних у зимовий сезон.

**Перспективи використання результатів дослідження.** Отримані результати вивчення закономірностей функціонування консортивних зв'язків птахів з сосною звичайною під впливом напіввільного утримання мисливських тварин в зимовий період можуть бути використані для визначення особливостей впливу вольєрного утримання ратичних на лісові біогеоценози.

**Література**


1. Климчук О.О. Сезонна динаміка консортивних зв'язків птахів у соснових насадженнях Центрального Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2009. Вип. 19(8). С. 52–56.
2. Климчук О.О. Сезонна динаміка консортивних зв'язків птахів з сосною звичайною у березово-соснових насадженнях Центрального Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2015. Вип. 25.5. С. 61–67.
3. Беклемишев В.Н. О классификации биоценотических (симфизиологических) связей. *Бюллетень Московского общества испытателей природы.* Отдел биологический. 1951. Т. 11. С. 3–30.
4. Раменский Л.Г. О некоторых принципиальных положениях современной геоботаники. *Ботанический журнал*. 1952. С. 181–201.
5. Пономаренко А.Л. Изменение характера консортивных связей в дубравах Приднепровья под воздействием техногенного пресса. *Заповідна справа в Україні.* 1997. Т. 3. Вип. 2. С. 95–97.
6. Кратюк О.Л., Кравчук М.М., Довбиш Л.Л. Біоценотичний вплив вольєрного утримання ратичних *Artiodactyla* на хімічні властивості ґрунтів у борах і суборах в умовах Західного і Центрального Полісся. *Екологічні науки*. 2020. Вип. 31. С. 143–149.
7. Арнольди Л.В. Лавренко Е.М. Краткая программная записка по изучению консортивных связей животных и низших растений с доминантными видами высших растений в растительных сообществах. Программно-методические записки по биокомплексному и геоботаническому изучению степей и пустынь Центрального Казахстана. Москва-Ленинград : АН СССР, 1960. С. 5–8.

8. Пономаренко О.Л., Рева О.А. Вплив сезонних кліматичних факторів на динаміку консортивних зв'язків птахів з кленом польовим. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. Том 48, 2019. С. 67–80.
9. Пономаренко О.Л., Шульман М.В. Вплив сезонних кліматичних факторів на динаміку консортивних зв'язків птахів з дубом звичайним. *Ecology and Noospherology*. 2019. 30(2). С. 85–94.
10. Пономаренко О.Л. Вплив сезонних кліматичних факторів на динаміку консортивних зв'язків птахів з липою серцелистою. *Ecology and Noospherology.* 2020. 31(1). С. 38–45.
11. Штирц Ю.А., Штирц А.Д. Консортивные связи птиц с древесными автотрофами в условиях урбанизированного ландшафта Донбасса. *Вісник Донецького університету. Серія А: Природничі науки*. 2004. С. 411–415.
12. Закала О.С. Консортивні зв'язки чагарникової очеретянки (*Acrocephalus palustris*) в умовах Західної України. *Біорізноманіття та роль зооценозу в природних і антропогенних екосистемах*: ІІІ Міжнародна конференція (м. Дніпропетровськ, 4-6 жовтня 2005 р.). Дніпропетровськ. 2005. С. 419–420.
13. Царик Й., Гнатина О. Очеретянки роду *Acrocephalus naum*. у системі консорцій. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2015. Вип. 70. С. 155–161.
14. Юзик Д.І., Чаплигіна А.Б. Консортивні зв'язки польового горобця (*Passer montanus*) в умовах лісових ценозів Північно-Східної України. *Беркут*. 2015. Т. 24. Вип. 2. С. 142–147.
15. Юзик Д.І., Чаплигіна А.Б. Синиця блакитна (*Parus caeruleus* L.) в системі консорцій в умовах лісових ценозів Північно-Східної України. *Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень* : Третя міжнародна науково-практична конференція (смт. Путила – м. Чернівці, 13-14 травня 2016 р.). Чернівці : Друк Арт. 2016. С. 83–87.
16. Чаплигіна А.Б., Грамма В.Н., Бондарець Д.І., Савинська Н.О. Членистоногі у трофоценотичній структурі консорцій мухоловки білошийої в умовах лісових біогеоценозів Північно-Східної України. Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. 2015. 23(1). С. 74–85.
17. Кошелев В.А. Консортивные связи птиц и шелковицы на юге Украины. *Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах* : матеріали VIII міжнародної наукової конференції (Дніпропетровськ, 21–23 грудня 2015 року). Дніпропетровськ : Ліра, 2015. С. 249–252.
18. Кошелев В.А. Консортивные связи птиц в тростниковых зарослях на водоемах Северного Приазовья. *Мелітопольські краєзнавчі читання* : матеріали ІІІ відкритої регіональної науково-практичної конференції (Мелітополь, 4 грудня 2016 року). Мелітополь, 2017. С. 42–46.
19. Борисов В.В., Кошелєв В.О., Кошелєв О.І. Сезонна динаміка консортивних зв'язків птахів у приватних садах міста Вільнянська (Запорізька область). *Екологічні науки*. 2020. Вип. 31. С. 156–166.
20. Домніч А.В. Ратичні як структурно-функціональний елемент острівних і степових екосистем заповідно-охоронних територій Південного Сходу України : дис. … канд. біол. наук : 03.00.16 «Екологія». Дніпропетровськ. 2015. 232 с.
21. Кратюк О.Л., Кравчук М.М., Довбиш Л.Л. Вміст гумусу у ґрунтах вологих сугрудів на території вольєрів Західного і Центрального Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2019. Т. 29. № 9. С. 27–31.
22. Кратюк О.Л. Трансформація ценоморф трав'яно-чагарничкового ярусу лісових екосистем у вольєрах Західного і Центрального Полісся. *Екологічні науки*. 2020. Вип. 32. С. 103–111.
23. Климчук О.О., Кратюк О.Л., Власюк В.П. Тенденції функціонування консортивних зв'язків птахів у весняно-літній період під впливом напіввільного утримання мисливських тварин в умовах Центрального Полісся. *Екологічні науки*. 2021. Вип. 36. С. 153–159.
24. Булахов В.Л. Консортивные связи в средообразующей деятельности позвоночных животных в степных лесах УССР. *Значение консортивных связей в организации биогеоценозов* : II Всесоюз. совещ. по проблеме изучения консорций. Пермь : ПГПИ. 1976. С. 274–277.
25. Булахов В.Л. Роль птиц в межбиогеоценозных и межпарцелярных связях в экстразональных лесных экосистемах. *Экология и охрана птиц* : 8-я Всесоюз. орнитолог. конф. Кишенев : Штиница. 1981. С. 34.
26. Кузякин А.П. Зоогеография СССР. *Ученные записки МГПИ им. Н.К. Крупской. Сер. Биогеография*. 1962. Т. 109, вып. 1. С. 3–182.
27. Пономаренко А.Л. Пространственное распределение птиц в консорции дуба (*Quercus robur*) в липово-ясеневых дубравах степного Преднепровья в гнездовой период. *Вестник зоологии. Экология. Морфология. Методика.* 2000. № 14. Ч. 2. С. 107–113.
28. Акимов М.П. Биоценотическая рабочая система жизненных форм – биоморф. *Научные записки ДГУ*. 1955. Т. 51. С. 5–54.