

**УДК 598.26 (477.43)**

**ОСОБЛИВОСТІ ПРОСТОРОВОГО ТА СЕЗОННОГО РОЗПОДІЛУ  
ВОРОНОВИХ ПТАХІВ В УМОВАХ ТРАНСФОРМОВАНИХ ЛАНДШАФТІВ  
ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Мацюра О. В.<sup>1</sup>, Зимароєва А. А.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Алтайський державний університет, Барнаул, Росія*

<sup>2</sup> *Житомирський національний агротехнологічний університет, Житомир, Україна*  
*Email: amatsyura@gmail.com*

Протягом 2009-2012 рр. було проведено дослідження просторового розподілу воронових птахів в Житомирській області відповідно градієнту антропогенного навантаження та сезонів року. В Житомирській області зустрічається шість видів воронових птахів: сіра ворона, ворон, грак, галка, сойка, сорока, горіхівка. Для дослідження було обрано найбільш типових представників родини Воронових.

Зі збільшенням градієнту антропогенного навантаження щільність грака зростала, що свідчить про високий рівень синантропізації грака в Житомирській області. Найбільшу щільність граків у селах було відмічено у гніздовий та післягніздовий періоди, а у містах – в зимовий та період весняної міграції.

У гніздовий період в містах нами було зареєстровано низьку щільність сірої ворони, в селах щільність ворони у гніздовий період була більша, ніж в період осінніх міграцій та зимівель.

При переході від менш до більш урбанізованих ландшафтів щільність населення сорок зростала. Щільність населення галки також збільшувалась при переході до більш урбанізованих територій; виключенням з загальної тенденції є середні села, де щільність галки була високою. Максимальна щільність галки у містах та селищах міського типу була відмічена у зимові місяці, а в селах – в гніздовий та післягніздовий періоди.

Найбільша щільність сойки була характерна для малих сіл, найменша – для середніх міст. Найбільше значення щільності було зареєстровано нами у післягніздовий період. У містах щільність сойки в зимовий період, порівняно з гніздовим періодом, була значно вища, в селах – навпаки. Найбільша середня щільність крука була зареєстрована нами в малих селах, а найменша – у селищах міського типу. Для всіх типів населених пунктів найвища щільність круків була характерна для зимового періоду.

**Ключові слова:** Воронові птахи, просторовий розподіл, сезонний розподіл, Житомир, Україна.

## **ВСТУП**

Птахи є невід'ємною частиною багатьох екосистем, яка швидко реагує на вплив різноманітних чинників середовища. Це досить пластична група хребетних тварин, що під впливом антропогенних чинників може набувати нових адаптацій та змінювати характер розподілу на антропогенних територіях [1, 2]. Птахи, як обов'язковий компонент тваринного населення міст, залучаються до процесів синантропізації та урбанізації, проте закономірності формування орнітокомплексів на антропогенно-трансформованих територіях досліджені недостатньо і потребують

детального вивчення [3, 4].

Виділяють п'ять категорій, що відображають послідовні стадії процесу синантропізації (синурбізації) птахів: сезонні синантропи – птахи, які відвідують населенні пункти, але розмножуються тільки за межами антропогенного ландшафту; пасивні синантропи – види птахів, які гніздяться в біотопах населених пунктів, близьких до природних; факультативні синурбаністи – птахи, що зимують та живляться в населених пунктах; розвинуті синурбаністи – птахи, більше чверті популяції яких мешкають на високоурбанізованих ділянках і які характеризуються певними біологічними відмінностями від птахів природних біотопів; екстремальні (повні) синурбаністи – птахи, основна частина популяції яких розмножується виключно в населених пунктах [5–8]. В умовах інтенсивного господарського освоєння людьми природних ландшафтів обов'язковою складовою орнітокомплексів урбанізованих територій є воронові птахи [9].

Воронові надають перевагу антропогенним ландшафтам і вдало адаптуються до життя в них завдяки своїй унікальній високій екологічній пластичності, тобто широкому діапазону модифікацій екологічних та етологічних пристосувань при зміні умов існування [10, 11]. Ці птахи можуть займати екологічні ніші зі значними коливаннями температур, а їх загальний високий метаболізм сприяє формуванню всеїдності та екологічної пластичності [12]. Тому, багато представників воронових у різноманітних ділянках їх ареалів проявляють синантропні тенденції: активно освоюють антропогенні ландшафти, є багаточисельними у межах міст, а тому спричиняють проблеми для комунальних та санітарно-епідеміологічних служб у місцях їх масових скупчень [13].

Наразі накопичена велика кількість робіт, що стосуються екології воронових птахів в антропогенних ландшафтах [1, 9–11, 14–16]. Оскільки контакти воронових з людиною набувають все більш тісного характеру, важливим стає комплексне і всебічне вивчення цієї групи птахів [17]. Інтерес до вивчення воронових пов'язаний не тільки з їх великою систематичною та екологічною різноманітністю, але й зі складною поведінкою та важливим практичним значенням [18–21].

Дослідження, що пов'язані з вивченням родини воронових птахів в антропогенних та природних ландшафтах України, носять фрагментарний характер. Екологія родини розглядалась в контексті загальних проблем орнітофауни країни і детально майже не вивчалась. Є роботи, в яких наводяться дані щодо чисельності або щільності окремих видів *Corvidae* у різних регіонах України [18–28]. Воронові птахи м. Житомира майже не досліджені.

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Градiєнт антропогенного навантаження між містами та сільськими біотопами був поданий у вигляді бальної оцінки: 1 – малі села, 2 – середні села, 3 – великі села, 4 – селища міського типу, 5 – малі міста, 6 – середні міста, 7 – велике місто.

Об'єктом досліджень було обрано наступні види воронових птахів: грака (*Corvus frugilegus* L.), галку (*Corvus monedula* L.), сіру ворону (*Corvus cornix* L.), сороку (*Pica pica* L.), сойку (*Garrulus glandarius* L.) та крука (*Corvus corax* L.). Видову належність представників *Corvidae* визначали за польовим визначником

птахів України [29].

В основу роботи покладено результати польових досліджень, проведених з вересня 2009 року по серпень 2012 року в містах та селах Житомирської області. Облік воронових птахів проведено на 38 маршрутах (13 з яких у м. Житомир) у 21 населеному пункті Житомирщини. Усього за цей період проведено маршрутних обліків понад 8 000 км.

Неоднорідність міського середовища існування та відсутність детально розроблених методик обліку птахів у містах унеможлиблює використання якоїсь однієї методики для визначення чисельності орнітофауни [30]. Слід враховувати, що кожен тип забудови, а також території зелених насаджень потребують свого особливого підходу. Зважаючи на це, ми скористалися диференційованим підходом.

У межах міської забудови обліки проводили на трансектах зі змінною шириною облікової смуги (оскільки на різних ділянках маршруту відстані між будівлями різняться), тобто фактично на серії фіксованих майданчиків, що примикають один до одного [31, 32].

Для птахів, які траплялися на маршруті в польоті, щільність населення розраховували за формулою Яппа:

$$N = \frac{np}{Rvt_1} \quad (1)$$

де  $N$  – кількість особин/км<sup>2</sup>,  $n$  – кількість птахів, що летять;  $R$  – радіальна дальність виявлення особини (групи особин), км;  $t$  – час спостереження, год.;  $v_1$  – швидкість польоту птаха (для сірої ворони – 50 км/год, для інших – 30 км/год);  $v_2$  – швидкість руху спостерігача, км/год [33, 34].

Загальну щільність розраховували як суму щільностей птахів, що сидять, та тих, які летять. Ширина трансекти в середньому дорівнювала: в межах масивів старої багатоповерхової (3–5-ти поверхової) забудови – 60 м; в межах індивідуальної забудови – 100 м; серед новобудов (9–14-ти поверхових) – 80 м; в промисловій зоні – 200 м; в парках, скверах та на бульварах – 300 м.

У міських парках, лісопарках та на пустирях птахів підраховували без обмеження ширини облікової смуги інтервальним методом. Цю ж методику використовували і для обліку птахів у сільських населених пунктах. Перерахунок отриманих показників щільності на площу (кількість особин на 1 км<sup>2</sup>) здійснювали за середньою дальністю виявлення птахів [32] з використанням стандартної перерахункової формули:

$$N = \frac{n_1 - n_4}{L} \quad (2)$$

де  $n_1 - n_4$  – число особин, які зареєстровані в смугах виявлення, відповідно 0–25 м; 25–100 м; 100–300 м та 300–1000 м; 40, 10, 3 та 1 коефіцієнти для перерахунку, а  $L$  – пройдена відстань, км.

Для птахів, які траплялись в польоті, підрахунок щільності проводили за наступною формулою:

де  $t$  – час спостереження, год;  $v$  – швидкість польоту птаха (для сірої ворони – 50 км/год, для інших – 30 км/год).

У гніздовий період враховували всіх зустрінутих птахів та всі гнізда, що траплялися при проходженні маршруту, з метою визначення щільності окремих видів птахів, котрі гніздяться, та загальної щільності воронових.

З огляду на особливості клімату регіону проведення досліджень, а також на сезонні ритми, які притаманні саме вороновим птахам на території області, в рамках річного циклу ми виділили кілька періодів: зимовий (1 листопада – 15 лютого), передгніздовий або період весняних міграцій (16 лютого – 30 березня), гніздовий (1 квітня – 30 червня), період літніх кочівель або післягніздовий період (1 липня – 31 серпня) та період осінніх міграцій (1 вересня – 30 жовтня). Сезонну динаміку орнітофауни населених пунктів розглядали у відповідності з виділеними періодами.

Статистична обробка даних проводилася в пакетах *MS Excel* та *Statsoft Statistica 6.0*. Для визначення нормальності розподілу використовували тест Колмогорова-Смірнова. В роботі приймався 5% рівень значущості. Різниця між середніми вважалася вірогідною, якщо імовірність  $p \leq 0,05$ . Оцінку тісноти лінійного зв'язку здійснювали за допомогою кореляційного аналізу, при цьому використовували коефіцієнт кореляції Пірсона. Для встановлення достовірної статистичної різниці між вибірками застосовували  $t$ -критерій Стьюдента для незалежних вибірок та критерій Фішера. Якщо розподіл вибірки був визначений як не нормальний, то використовували непараметричні тести, зокрема критерій Манна-Уїтні. Рівняння регресії для щільності воронових птахів у різних населених пунктах та значення коефіцієнтів було розраховано за допомогою програми *Curve Expert 1.4*.

Мета нашого дослідження – встановити щільність воронових птахів в різні періоди року в населених пунктах Житомирщини, які мають різний ступінь антропогенного перетворення ландшафту.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

### Щільність та розподіл грака

Середня щільність граків становить  $55,9 \text{ ос/км}^2$  ( $SD = 94,2$ ) і коливається від  $0,4 \text{ ос/км}^2$  у малому селі Стара Олександрівка до  $79,0 \text{ ос/км}^2$  у обласному центрі – м. Житомир. Обраховані нами щільності популяцій грака не підпорядковуються нормальному розподілу (*Kolmogorov-Smirnov test*;  $d = 0,28$ ;  $p \leq 0,01$ ).

За допомогою кореляційного аналізу достовірно встановлено ( $p \leq 0,05$ ), що між щільністю граків та градієнтом антропогенного навантаження існує прямий лінійний зв'язок. Зі збільшенням градієнту щільність грака зростає (рис. 1), що свідчить про високий рівень синантропізації грака в Житомирській області. Згідно наших досліджень, найбільша середня щільність граків характерна для міст та зафіксована у м. Житомирі взимку 2012 року.

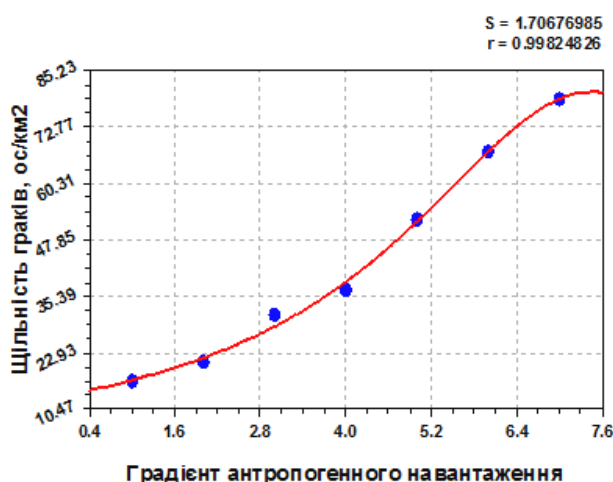


Рис. 1. Залежність щільності граків від типу населеного пункту (gradient антропогенного навантаження на осі ОХ: 1 – малі села, 2 – середні села, 3 – великі села, 4 – селища міського типу, 5 – малі міста, 6 – середні міста, 7 – велике місто).

У результаті аналізу отриманих даних в програмному середовищі Curve Expert 1.4 встановлено залежність між щільністю та gradientом антропогенного навантаження на екосистемі, виражену рівнянням (3):

(3)

де  $a = 7,44$ ;  $b = -1,65$ ;  $c = 1,1$ ; коефіцієнт кореляції 0,99; стандартне відхилення 1,7.

Щільність граків значно варіює в різних типах населених пунктів ( $p \leq 0,05$ ;  $F = 13,4$ ) і не завжди підпорядковується загальним лінійним закономірностям зміни щільності в gradientі антропогенного навантаження. Найбільшу щільність граків у населених пунктах було зареєстровано нами в зимовий період. Максимальну кількість граків взимку спостерігали у містах, насамперед, у м. Житомирі. Так, середня зимова щільність граків у Житомирі за 2009–2012 рр. склала 182,4 ос/км<sup>2</sup>.

Вважають [25, 26], що збільшення чисельності грака у містах України взимку пов'язане з міграцією граків із північно-європейських популяцій. Частина граків, які не покидають на зиму район свого гніздування (народження) зростає, і це стосується не тільки дорослих птахів, але й молодих [35–37]. Ми припускаємо, що кількість граків, котрі зимують у містах, істотно збільшується за рахунок їх притоку із приміських сіл на зимівлю у міста: кількість птахів у сільських населених пунктах взимку зменшується, а у містах збільшується (рис. 2).

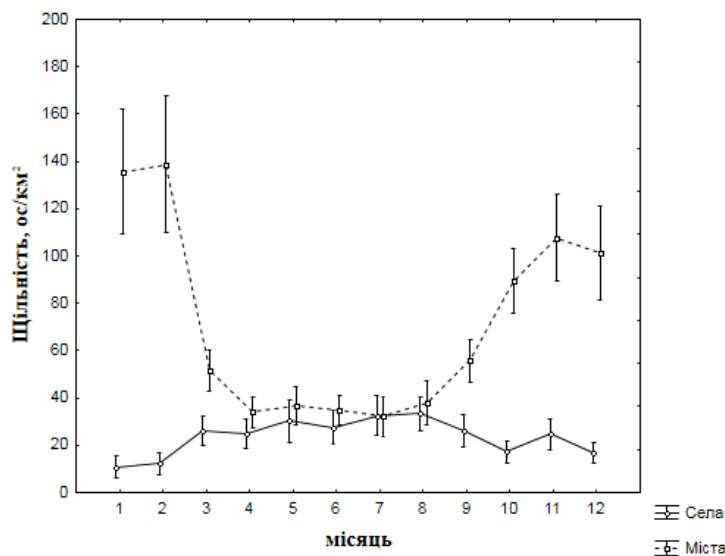


Рис. 2. Зміна щільності граків за місяцями року в сільських і міських населених пунктах (середнє значення та стандартне відхилення)

Покажемо, що динаміка чисельності відрізняється у різних типах населених пунктів. Так, пік чисельності грака у селах припадає на гніздовий та післягніздовий періоди, а у містах – на зимовий та період весняної міграції. Така ситуація може бути пов'язана із кочівлями воронових, оскільки взимку воронові переміщуються із сіл у міста, де є достатня кількість кормових ресурсів та більш м'які температурні умови. Протягом передгніздового періоду птахи знову відкочовують у села, в яких і гніздяться. Влітку чисельність граків у містах різко падає – птахи відлітають з міст і харчуються на полях та городах в приміських селах, де їхня щільність закономірно збільшується.

Висока щільність граків у періоди весняних та осінніх міграцій пов'язана, вочевидь, з прольотом граків, які мігрують з інших областей України. Масовий весняний проліт граків через Житомирську область йде в третій декаді лютого – першій декаді березня і продовжується протягом всього березня. Початок прольоту тісно корелює з погодними умовами: під час затяжної та холодної зими 2012 року перші прольотні зграї ми спостерігали лише в першій декаді березня, тоді як в 2009 році перша хвиля весняної міграції граків почалася вже в кінці першої декади лютого.

Осінній проліт грака відбувається в кінці вересня – початку жовтня і закінчується до першого листопада. В жовтні міграційна активність граків стає досить помітною – в цей час реєструються багатотисячні зграї граків, котрі часто ночують на території населених пунктів області. Перші зимуючі зграї цього виду воронових в населених пунктах області з'являються в першій половині жовтня. Чисельність їх швидко збільшується в кінці жовтня – першій декаді листопада та продовжує зростати протягом всієї зими.

Граки є абсолютними домінантами серед зимового населення воронових на

звалищах побутових відходів у всіх населених пунктах, в яких проводилися дослідження. Варто відмітити, що грак домінує як на сільських, так і на міських звалищах, причому в містах чисельність граків на звалищах є набагато більшою, ніж в селах. У холодні та сніжні зимові дні на звалищі твердих побутових відходів м. Житомира харчується близько 5 тисяч граків.

### Особливості просторового розподілу сороки

У досліджених нами населених пунктах середня чисельність сороки становить  $8,7 \text{ ос/км}^2$  ( $SD = 11,2$ ). Визначені щільності цих птахів мають ненормальний розподіл (критерії Колмогорова-Смірнова, Лілієфорса,  $p \leq 0,01$ ).

Розподіл та чисельність сороки у різних біотопах пов'язані, насамперед, із наявністю заростей кущів, що чергуються з відкритими просторами, тобто на щільність сороки достовірно впливають природно-географічні умови конкретного досліджуваного населеного пункту ( $p \leq 0,05$ ;  $F = 9,3$ ). Щільність сорок корелює з градієнтом антропогенного навантаження, між цими показниками існує дуже слабкий лінійний зв'язок (коефіцієнт кореляції  $0,18$ ,  $p \leq 0,05$ ;  $F = 20,1$ ).

В цілому, при переході від менш урбанізованих до більш урбанізованих ландшафтів чисельність сорок зростає. Найбільшу середню щільність сороки відмічено у м. Житомир ( $10,2 \text{ ос/км}^2$ ).

Порівняння середніх значень щільності сороки в населених пунктах з різним градієнтом антропогенного навантаження за допомогою такого критерію як найменша суттєва різниця, дало змогу виявити наступні тенденції: щільність сорок в малих селах достовірно відрізняється від усіх інших типів населених пунктів, окрім середніх сіл ( $p = 0,66$ ), а щільність цих птахів у великих селах відрізняється від щільності у селищах міського типу ( $p = 0,21$ ), малих містах ( $p = 0,84$ ), середніх містах ( $p = 0,88$ ) та у м. Житомир ( $p = 0,38$ ) не достовірно. Щільність сорок у селищах міського типу достовірно відрізняється від таких у малих та середніх селах та м. Житомир. Щільність сороки у містах достовірно відрізняється лише від щільності цих птахів у селах з кількістю населення до 1000 чоловік ( $p \leq 0,05$ ).

Нами також встановлено залежність між щільністю сороки та градієнтом антропогенного навантаження (рис. 3), виражену наступним рівнянням (4):

(4)

Де:  $a = 3,78$ ;  $b = 1,77$ ;  $c = 9,43$ ;  $d = 1,72$ ; коефіцієнт кореляції  $0,97$ ; стандартне відхилення  $0,8$ .

Аналіз динаміки щільності сорок протягом року не показав достовірного впливу періоду року на чисельність цих птахів у населених пунктах Житомирщини ( $p \leq 0,05$ ;  $F = 1,87$ ): середня чисельність сороки майже не змінюється впродовж періодів року. Очевидно, це обумовлено осілим способом життя сороки і відсутністю у цього виду воронових далеких перельотів у пошуках їжі.

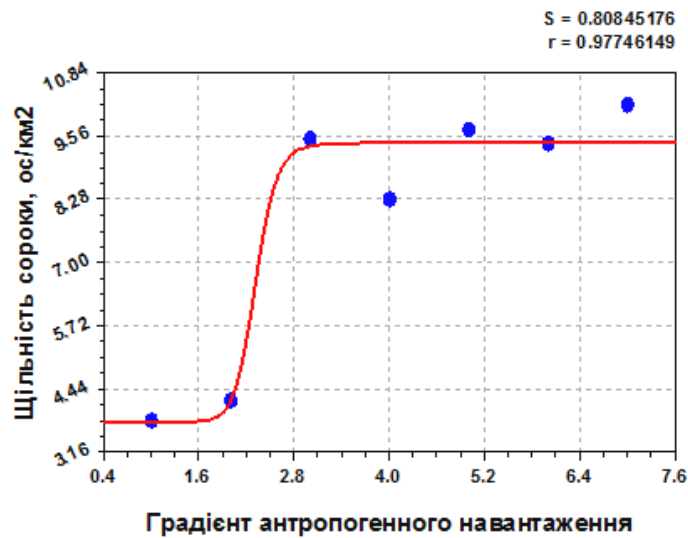


Рис. 3. Залежність щільності сороки від типу населеного пункту (значення на осі OX – див. рис. 1).

Проте, нами було виявлено певні відмінності у динаміці чисельності сорок у різних типах населених пунктів. Так, максимальна щільність сорок у містах та селах спостерігається в зимовий та літній період (рис. 4). Це можна пояснити тим, що взимку невелика кількість цих птахів прикочовує у міста з прилеглих до них сіл у пошуках корму, особливо в холодні дні, а з настанням весни птахи повертаються на місця свого гніздування. Порівняно висока чисельність сороки в сільських населених пунктах у літній період пов'язана, з одного боку зі зростанням чисельності місцевих популяцій за рахунок появи молодняку, а з іншого – тим, що частина міських сорок, котрі мешкають на околицях міста, часто харчується на дачних присадибних ділянках та в садках, що знаходяться за межами міста.

Впродовж трьох років досліджень (2009–2012 рр.) щільність сороки змінювалася незначно ( $p \leq 0,05$ ;  $F = 0,58$ ). Найбільшим цей показник був протягом другого року досліджень та дорівнював  $9,0$  ос/км<sup>2</sup>. У перший рік досліджень щільність сорок складала  $8,5$  ос/км<sup>2</sup>, а в третій –  $8,7$  ос/км<sup>2</sup>. Таким чином, щільність сороки коливається у певних досить вузьких межах, залишаючись відносно стабільною, а це свідчить про те, що цей вид почуває себе досить комфортно в ландшафтах перетворених людиною і, що сорока вдало адаптувалася до життя в населених пунктах.



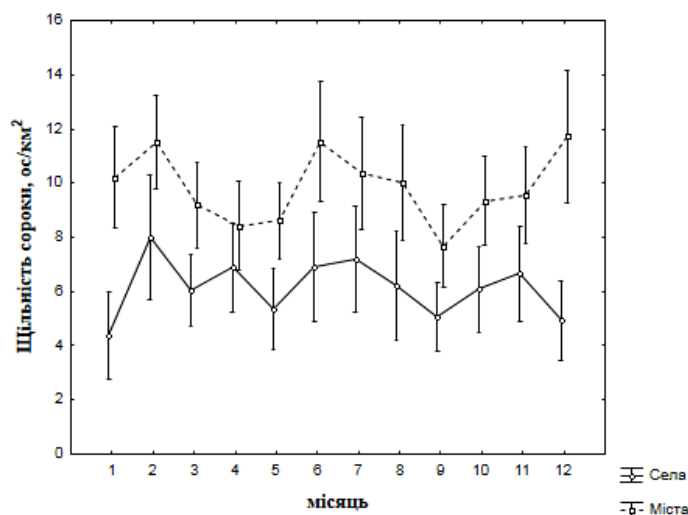


Рис. 4. Зміна щільності сороки за місяцями року в сільських і міських населених пунктах.

### Закономірності просторового розподілу сірої ворони

Гradient антропогенного навантаження достовірно впливає на щільність сірих ворон ( $p \leq 0,05$ ;  $F = 29,2$ ). Середня щільність цих птахів у досліджених населених пунктах становить  $6,6 \text{ ос/км}^2$ . Лінійний зв'язок між gradientом антропогенного навантаження та щільністю сірої ворони оцінюється як слабкий (коефіцієнт кореляції  $0,23$ ;  $p \leq 0,05$ ).

Логістична модель залежності щільності сірих ворон від gradientу антропогенного навантаження (рис. 5) описується рівнянням (5):

$$y = \frac{a + b \cdot x}{c + d \cdot x} \quad (5)$$

де  $a = -4,2$ ;  $b = 6,2$ ;  $c = -1,4$ ;  $d = 1,11$ ; коефіцієнт кореляції  $0,98$ ; стандартне відхилення  $0,63$ .

Не дивлячись на достовірний вплив gradientу антропогенного навантаження на чисельність сірих ворон, лише в малих селах та великих містах їх середня щільність достовірно відрізняється від щільності в усіх інших типах населених пунктів ( $p \leq 0,05$ ), щільність птахів у середніх, великих селах та селищах міського типу різняться між собою неістотно ( $p \leq 0,05$ ); різниця в щільності сірих ворон у малих та середніх містах також недостовірна ( $p \leq 0,05$ ).

Показники чисельності сірої ворони значно різняться в населених пунктах області ( $p \leq 0,05$ ;  $F = 9,9$ ) і не завжди підпорядковуються загальним лінійним закономірностям зміни щільності в gradientі антропогенного навантаження.

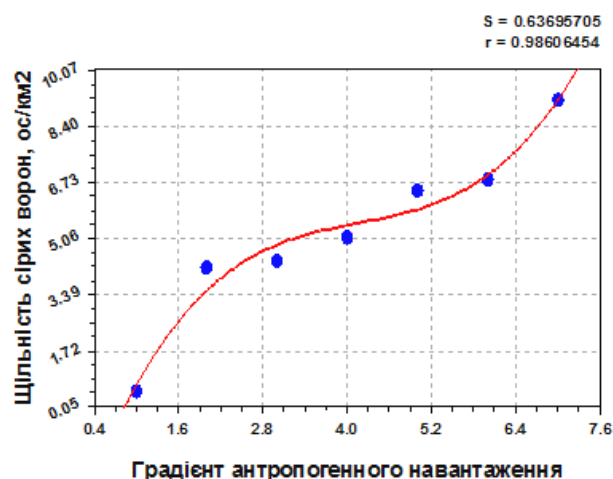


Рис. 5. Залежність щільності сірих ворон від типу населеного пункту (значення на осі ОХ – див. рис. 1).

Сірі ворони присутні в усіх селищах міського типу та містах області, в яких проводились дослідження. Найвища щільність цих птахів була відмічена нами у місті Житомирі – 9,2 ос/км<sup>2</sup>. Щільність сірих ворон значимо коливається за періодами року ( $p \leq 0,05$ ;  $F = 4,8$ ).

Взимку розподіл сірої ворони визначається характером та ступенем господарського освоєння території. Птахи постійно зустрічаються біля житла людини, вздовж автомобільних доріг та залізничних колій, а в сільських населених пунктах концентруються навколо ферм та тваринницьких комплексів. В містах щільність сірих ворон найбільша, що пов'язано з наявністю великої кількості кормів антропогенного походження, основним джерелом яких є звалища та смітники. Досить часто чисельність птахів у невеликих сільських населених пунктах після встановлення стабільного снігового покриву зменшується, а в містах збільшується за рахунок притоку особин із сільських популяцій. В період весняних міграцій рухливість ворон зростає, птахи починають переміщуватися на свої гніздові ділянки. При цьому їх чисельність у містах, порівняно з зимовим періодом, падає (рис. 6).

У гніздовий період для міст характерна невисока щільність населення сірої ворони, а в селах, навпаки, щільність ворони у гніздовий період більша, ніж в осінньо-зимовий, що пов'язано з розподілом утворених пар на їх гніздових ділянках та початком репродуктивного циклу.

У перші тижні після завершення гніздування чисельність сірих ворон зростає в усіх типах антропогенних ландшафтів, що пов'язане, в першу чергу, з виходом молодняка з гнізд. Пізніше (в липні–серпні), чисельність ворон в міських кварталах зменшується, проте їх щільність зростає на околицях міст, приміських дачних ділянках та в оточуючих селах.

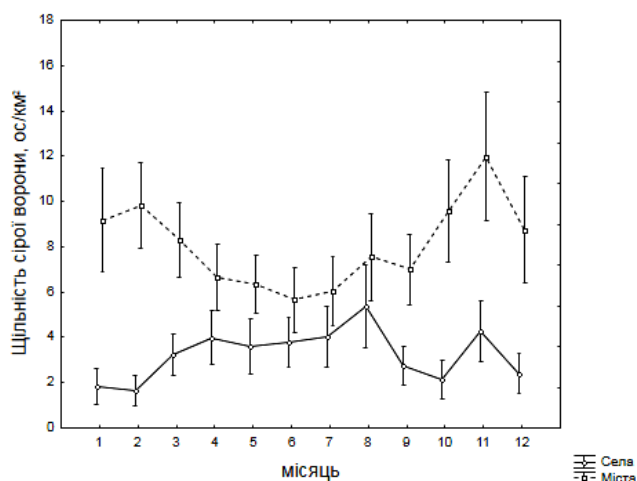


Рис. 6. Динаміка щільності сірої ворони за місяцями року в сільських і міських населених пунктах.

Говорити про певні популяційні тренди за 3 роки досліджень ми, звичайно, не можемо, оскільки середня щільність сірої ворони змінилася недостовірно ( $p > 0,05$ ), хоча вона поступово й зростала протягом цих років: у перший рік досліджень (вересень 2009 – серпень 2010 рр.) щільність ворони становила  $6,1 \text{ ос/км}^2$ , в другий (вересень 2010 – серпень 2011 рр.) –  $6,7 \text{ ос/км}^2$ , а в третій (вересень 2011 – серпень 2012 рр.) –  $7,0 \text{ ос/км}^2$ .

#### Чисельність та розподіл галки

У досліджених населених пунктах середня щільність галки становить  $9,7 \pm 0,4 \text{ ос/км}^2$  ( $SD = 21,9$ ). Розподіл щільності галки не можна вважати нормальним (за критеріями Колмогорова-Смірнова та Лілієфорса,  $p \leq 0,01$ ). Градієнт антропогенного навантаження достовірно впливає на щільність галки ( $p \leq 0,05$ ;  $F = 28,4$ ).

Вплив градієнту антропогенного навантаження на щільність (рис. 7) можна описати формулою (6):

$$y = a + b \cdot x \quad (6)$$

Де:  $a = 8,9$ ;  $b = 1,4$ ; коефіцієнт кореляції  $0,96$ ; стандартне відхилення  $1,54$ .

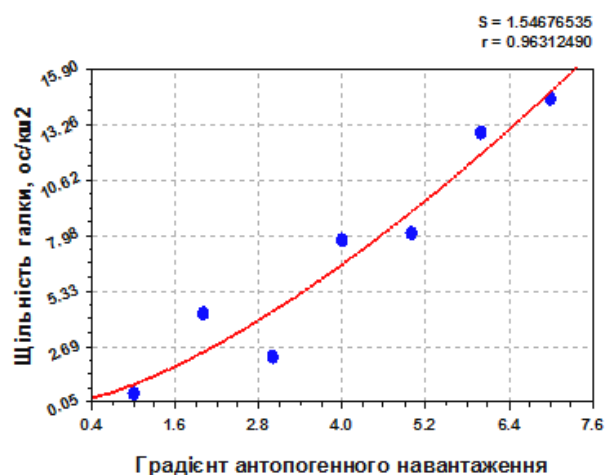


Рис. 7. Залежність щільності галки від типу населеного пункту (значення на осі ОХ – див. рис. 1).

Загалом, щільність населення галки зростає при переході до більш урбанізованих територій; виключенням з загальної тенденції є середні села, де щільність галки досить висока. Це можна пов'язати з впливом конкретних природно-кліматичних умов досліджених населених пунктів та великою гніздовою популяцією галки.

Для галки характерною є виражена динаміка чисельності за основними періодами року. Найвища щільність цих птахів в населених пунктах, особливо у містах, спостерігається взимку, що можна пояснити зимівлею птахів. Максимальна чисельність галок (268 ос/км<sup>2</sup>) була зареєстрована у м. Житомир в лютому 2012 року (період надзвичайно низьких температур) в центральних кварталах міста. Період року достовірно впливає на щільність населення галки ( $p \leq 0,05$ ;  $F = 18,7$ ), хоча є певні особливості в сезонній динаміці щільності виду в різних типах населених пунктів. Так, пік чисельності галки у містах та селищах міського типу припадає на зимові місяці, а в селах – на гніздовий та післягніздовий періоди (рис. 8). Навесні галки повертаються на місця гніздування. В сільських населених пунктах щільність птахів у гніздовий період більша, порівняно із зимовими місяцями, а у містах – навпаки. В післягніздовий період щільність галки зростає як в селах, так і в містах, що пов'язано із вильотом молодняка. Осіння міграція цього виду воронових разом із граками починається приблизно у першій декаді жовтня і закінчується до початку листопада.

В містах у зимовий період галки утворюють змішані зграї з граками, з якими вони об'єднуються на спільних колективних ночівлях та здійснюють щоденні кочівлі в пошуках корму.

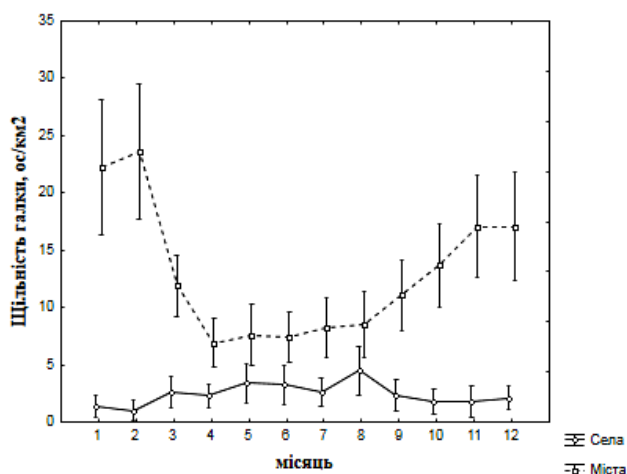


Рис. 8. Динаміка щільності галки за місяцями року в сільських та міських населених пунктах

Щільність птахів за три роки досліджень змінилася достовірно ( $p \leq 0,05$ ;  $F = 4,8$ ). Так, у перший рік досліджень середня щільність галки була  $8,2 \text{ ос/км}^2$ , у другий –  $9,8 \text{ ос/км}^2$ , а в третій –  $11,3 \text{ ос/км}^2$ .

#### Основні закономірності просторового розподілу сойки

Середня щільність сойки становить  $2,4 \pm 0,1 \text{ ос/км}^2$  ( $SD = 5,3$ ). Значення щільності сойки не мають нормального розподілу (згідно критеріям Колмогорова-Смірнова, Лілієфорса,  $p \leq 0,01$ ). Щільність сойки значимо змінюється в різних населених пунктах ( $p \leq 0,05$ ;  $F = 15,9$ ), хоча і коливається у досить вузьких межах (від  $0,1$  до  $9,3 \text{ ос/км}^2$ ). Частка сойки відносно усіх воронових птахів, виявлених у певному населеному пункті, може коливатися від  $0,2$  до  $22,3 \%$ . В останні роки спостерігається розширення гніздових стацій і поява гнізд сойки серед старих озелених міських кварталів та в невеликих парках центра м. Житомира. Однак, чисельність цього виду закономірно зменшується із посиленням ступеня антропогенного перетворення ландшафту (рис. 9).

Вплив градієнту антропогенного навантаження на щільність сойки є достовірним ( $p \leq 0,05$ ;  $F = 17,1$ ). Найбільша середня щільність сойки характерна для малих сіл ( $4,9 \text{ ос/км}^2$ ), найменша – для середніх міст ( $1,5 \text{ ос/км}^2$ ). Існує слабкий зворотний лінійний зв'язок між градієнтом антропогенного навантаження та щільністю сойки ( $r = -0,16$ ;  $p \leq 0,05$ ).

Вплив градієнту на щільність сойки можна описати формулою (7):

$$y = a + b \cdot x + c \cdot x^2 + d \cdot x^3, \quad (5)$$

де  $a = 4,9$ ;  $b = 3,2$ ;  $c = 7,9$ ;  $d = -2,8$ ; коефіцієнт кореляції  $0,99$ ; стандартне відхилення  $0,26$ ).

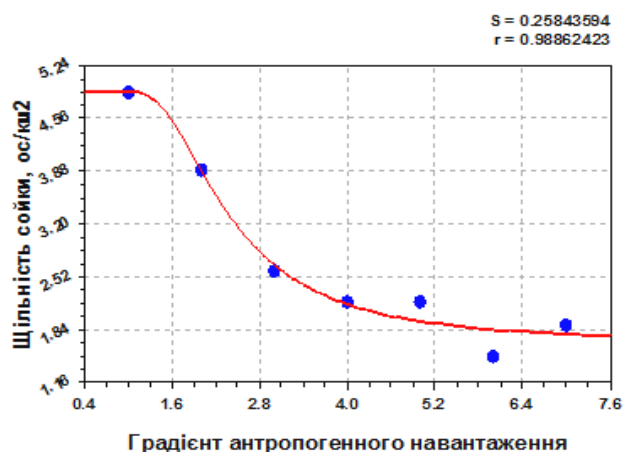


Рис. 9. Залежність щільності сойки від типу населеного пункту (значення на осі ОХ – див. рис. 1).

Щільність сойки значимо змінюється за періодами року ( $p \leq 0,05$ ;  $F = 3,5$ ). Найбільше значення середньої щільності було зареєстровано нами у післягніздовий період, що пов'язано з виходом молодняка з гнізд (саме в цей період сойки поводять себе вкрай галасливо). Нами були виявлені певні особливості сезонної динаміки сойки в залежності від типу населеного пункту. У містах області щільність сойки в зимовий період, порівняно з гніздовим періодом, значно вища, а в селах – навпаки. Ми вважаємо, що цей вид воронівих в умовах Житомирської області є видом не осілим, а кочовим та здійснює нетривалі перельоти в пошуках їжі, особливо взимку, коли в природних біотопах кормові ресурси виснажені, а в містах багато кормів антропогенного походження (рис. 10).

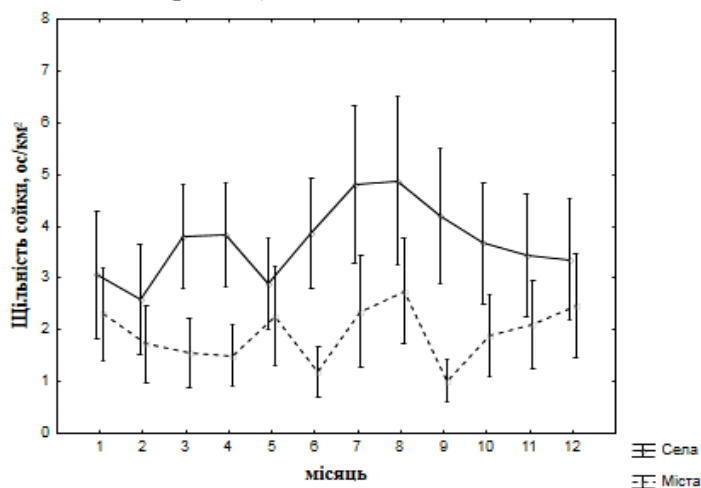


Рис. 10. Динаміка щільності сойки за місяцями року в сільських та міських населених пунктах.

Сойка в такі періоди трапляється в кварталах житлової забудови більшості міст Житомирщини, де вона харчується не тільки біля смітників, а й в штучних годівницях для інших видів птахів та домашніх тварин. Чисельність сойки в населених пунктах області впродовж періоду досліджень залишалася майже незмінною, що свідчить про стабільність місцевих популяцій сойки, хоча, відмічена певна тенденція до незначного росту чисельності цього виду воронових в населених пунктах Житомирщини: у перший рік досліджень – 2,2 ос/км<sup>2</sup>, у другий – 2,3, а в третій – 2,6 ос/км<sup>2</sup>.

### Чисельність та розподіл крука

Середня щільність крука в досліджених населених пунктах та в безпосередній близькості від них становить  $1,3 \pm 0,1$  ос/км<sup>2</sup> (SD = 3,7). Розподіл щільності крука не є нормальним (за критеріями Колмогорова-Смірнова та Лілієфорса) ( $p \leq 0,01$ ). Цей вид складає від 0 до 33,7 % усіх представників воронових у населених пунктах області.

Найбільша середня щільність крука зареєстрована нами в малих селах – 2,2 ос/км<sup>2</sup>, а найменша – у селищах міського типу – 0,6 ос/км<sup>2</sup>. Залежність між щільністю та градієнтом антропогенного навантаження (рис. 11) можна виразити таким рівнянням (8):

$$y = ax^{b/x}, \quad (8)$$

де  $a = 1,9$ ;  $b = -1,8$ ; коефіцієнт кореляції 0,6; стандартне відхилення 0,5.

Хоча градієнт значимо впливає на просторовий розподіл *C. corax* ( $p \leq 0,05$ ;  $F = 6,3$ ), ми не можемо стверджувати, що щільність крука зростає чи зменшується при підвищенні ступеня урбанізації, оскільки величина цього показника залежить також від біотопічних умов конкретного населеного пункту.

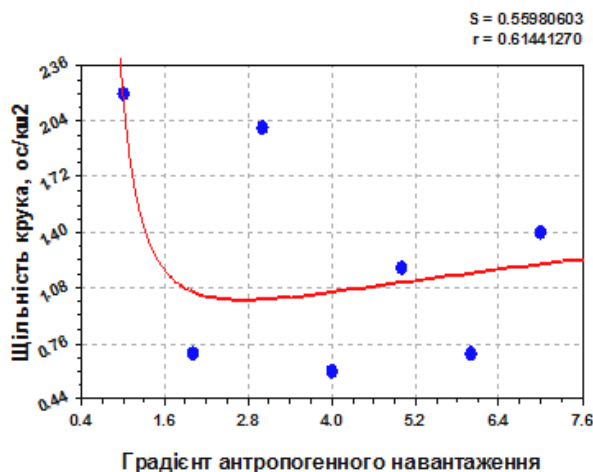


Рис. 11. Залежність щільності крука від типу населеного пункту (значення на осі ОХ – див. рис. 1).

Розподіл крука по території області досить сильно варіює за періодами року ( $p \leq 0,05$ ;  $F = 8,4$ ). Для всіх типів населених пунктів найвища щільність круків характерна для зимового періоду, що пов'язане з зимовими кочівлями цих птахів до населених пунктів у пошуках їжі. Навесні птахи повертаються на місця гніздування, а влітку кочують по природним біотопам у пошуках корму. Восени зграї круків знову починають переміщатися ближче до людей (рис. 12).

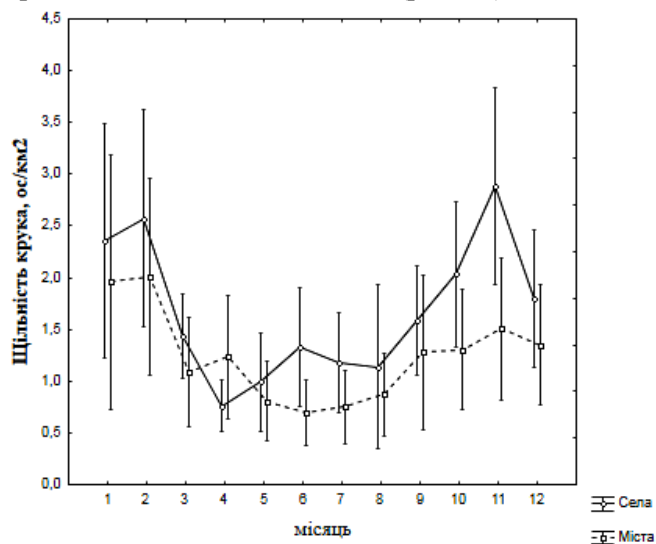


Рис. 12. Динаміка щільності крука за місяцями року в сільських та міських населених пунктах.

## ВИСНОВКИ

Зі збільшенням градієнту антропогенного навантаження щільність грака зростає, що свідчить про високий рівень синантропізації грака в Житомирській області. Найбільшу щільність граків у населених пунктах було зареєстровано нами в зимовий період. Пік чисельності грака у селах припадає на гніздовий та післягніздовий періоди, а у містах – на зимовий та період весняної міграції.

У гніздовий період для міст характерна невисока щільність населення сірої ворони, а в селах, навпаки, щільність ворони у гніздовий період більша, ніж в осінньо-зимовий.

В цілому, при переході від менш урбанізованих до більш урбанізованих ландшафтів чисельність сорок зростає. Найбільшу середню щільність сороки відмічено у м. Житомирі.

Загалом, щільність населення галки зростає при переході до більш урбанізованих територій; виключенням з загальної тенденції є середні села, де щільність галки досить висока. Для галки характерною є виражена динаміка чисельності за основними періодами року, найвища щільність цих птахів в населених пунктах, особливо у містах, спостерігається взимку. Пік чисельності галки у містах та селищах міського типу припадає на зимові місяці, а в селах – на



гніздовий та післягніздовий періоди.

Найбільша середня щільність сойки характерна для малих сіл, найменша – для середніх міст. Найбільше значення середньої щільності було зареєстровано нами у післягніздовий період. У містах області щільність сойки в зимовий період, порівняно з гніздовим періодом, значно вища, а в селах – навпаки.

Найбільша середня щільність крука зареєстрована нами в малих селах, а найменша – у селищах міського типу. Для всіх типів населених пунктів найвища щільність круків характерна для зимового періоду

#### Список літератури

1. Мухаметзянова Л. К. Пространственное распределение и особенности экологии грача (*Corvus frugilegus*) в Республике Татарстан: автореф. дис. на соиск. науч. степени канд. биол. наук : спец. 03.00.16 “Экология” / Л. К. Мухаметзянова. - Казань: Казанский гос. пед. ун-т, 2004. – С. 1–22.
2. Табачишин В. Г. Структура эколого-фаунистических комплексов населения птиц г. Саратова / В. Г. Табачишин, Е. В. Завьялов, Г. В. Шляхтин, А. В. Лобанов, Т. А. Капранова // Беркут. – 1992. – Т. 5, вып. 1. – С. 5–20.
3. Рахимов И. И. Авифауна Среднего Поволжья в условиях антропогенной трансформации естественных природных ландшафтов / И. И. Рахимов. - Казань: Новое знание, 2002. – С. 1 - 272.
4. Luniak M. Synurbization – adaptation of animal wildlife to urban development / M. Luniak // Proceed. 4 Int. Urban Wildlife Symp, 2004. – P. 50–55.
5. Andersen L. Siedlungsdichte, ReviergroSse und Bruterfolg von Rabenkrahen (*Corvus corone* L.) in der GroSStadlandschaft Hamburgs / L. Andersen, H. Hoerschelmann // Hamburg. Avifaun. Beitr, 1996. – Vol. 28. – P. 17–42.
6. McGowan K. J. Demographic and behavioral comparisons of suburban and rural American Crows. In *Avian ecology and conservation in an urbanizing world* (J. M. Marzluff, R. Bowman, R. Donnelly) / K. J. McGowan. – Norwell: Kluwer Academic Press, 2001. – P. 365 – 381.
7. Корбут В. В. Синантропизация и урбанизация птиц – мифы и реалии / В. В. Корбут // Экология, эволюция и систематика животных: матер. конф. – Рязань, 2009. – С. 89 – 90.
8. Надточій Г. С. Адаптації птахів до урбанізованого ландшафту. Урбанізація як фактор змін біогеоценотичного покриву / Г. С. Надточій, С. К. Зіоменко, А. Б. Чачплигіна. - Львів: НВТ Академічний Експрес, 1994. – С. 51–52.
9. Константинов В. М. Серая ворона (*Corvus cornix* L.) в антропогенных ландшафтах Палеарктики (проблемы синантропизации и урбанизации) / В. М. Константинов, В. А. Пономарев, Л. Н. Воронов, З. А. Зорина, Д. А. Краснобаев. – М.: МПГУ, 2007. – С. 1–368.
10. Егорова Г. В. Фауна и население врановых птиц городов Мещерской низменности / Г. В. Егорова, А. В. Малярова, В. В. Бекетова. // Врановые птицы: экология, поведение, фольклор: сб. науч. труд. – Саранск, 2002. – С. 23–28.
11. Зорина З. А. Когнитивные способности врановых птиц / З. А. Зорина, О. Ф. Лазарева, Е. В. Мандриков // Врановые птицы: экология, поведение, фольклор: сб. науч. трудов. – Саранск, 2002. – С. 29–40.
12. Гаврилов В. М. Сравнительная энергетика воробьиных и неворобьиных птиц: предельные размеры, энергетическая мощность, экологические следствия / В. М. Гаврилов // Орнитология. – 2004. – Том 31. – С. 92–107.
13. Кошечев И. А. Динамика населения врановых птиц в осенне-зимний период в городе Алатыре / И. А. Кошечев // Науч. труды гос. природного заповедника “Присурский”. – 2001. – Том. 4. – С. 63–66.
14. Воронцова М. С. Динамика населения и поведение врановых птиц в урбанизированных ландшафтах северо-западной части России: автореф. дисс. на соискание науч. степени канд. биол. наук : спец. 03.00.08 “Зоология”. / М. С. Воронцова. – Псков: Псковский гос. пед. ун-т, 2009. – С. 1–16.
15. Динкевич М. А. Хронология заселения врановыми г. Краснодар (исторический аспект урбанизации видов) / М. А. Динкевич // Экология врановых в естественных и антропогенных ландшафтах: Сб. мат. VIII Междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2007. – С. 14–17.

16. Логинов С. Б. Численность и размещение врановых птиц в городе Твери / С. Б. Логинов // Весник ТвГУ. Серия Биология. – 2008. – Том 7. – С. 89–95.
17. Краснобаев Д. А. Современная динамика фауны и населения врановых птиц антропогенных ландшафтов центрального района европейской России и тенденции дальнейших изменений / Д. А. Краснобаев, В. М. Константинов // Экология врановых в естественных и антропогенных ландшафтах: Сб. мат. VIII Междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2007. – С. 17–21.
18. Ільїнський С. В. Поширення й біотопний розподіл грака *Corvus frugilegus* L. і сороки *Pica pica* L. у м. Хмельницький (гніздовий період) / С. В. Ільїнський // Науковий вісник Ужгородського університету. – 2008. – Том 23. – С. 47–53.
19. Ільїнський С. В. Поширення і просторовий розподіл поселень галки *Corvus monedula* у місті Хмельницький в гніздовий період / С. В. Ільїнський // 36. наук. праць Харківського нац. пед. ун-ту ім. Сковороди. Біологія та валеологія. – 2009. – Том 11. – С. 36–41.
20. Яніш Є. Ю. Щільність популяцій граків на території України (за результатами анкетного та маршрутного методів дослідження у 1989 – 2007 рр.) / Є. Ю. Яніш // Тваринництво в Україні. – 2008. – Вып. 2. – С. 9–13.
21. Брезгунова О. О. Колективні ночівлі воронових птахів: розподіл, типи організації та стратегії поведінки (на прикладі м. Харкова): автореф. дис. на здоб. наук. ступеня канд. біол. наук. 03.00.08 “Зоологія”. / О. О. Брезгунова. – Київ: Ін-т зоології ім. І. І. Шмальгаузена, 2008. – С. 1–16.
22. Дзизюк А. І. Сравнение гнездового распределения грача и сороки в городах Запорожье и Хмельницкий / А. І. Дзизюк, А. В. Войтович // Мат. III конф. молодих орнітологів України. – Чернівці, 1998. – С. 43–48.
23. Кузьменко Л. П. Орнітофауна антропогенних екосистем північного Лівобережжя України (на прикладі Чернігівської області): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. 03.00.08 “Зоологія” / Л. П. Кузьменко. – Київ: Ін-т зоології ім. І. І. Шмальгаузена, 2000. – С. 1–18.
24. Лопарев С. А. Численность и распределение галки (*Corvus monedula* L.) в лесостепной зоне Центра Украины / С. А. Лопарев, Е. Ю. Яніш // Врановые птицы Северной Евразии: Мат. IX междунар. конф. – Омск, 2010. – С. 81–84.
25. Лопарев С. О. Орнітофауна населених пунктів Центру України та її зміни: дис. канд. біол. наук: 03.00.08 “Зоологія” / С. О. Лопарев. – Київ, 1996. – С. 1–348.
26. Сенник М. А. Экология врановых в естественных и антропогенных ландшафтах / М. А. Сенник // Сб. мат. VIII Междунар. науч.-практ. конф. Ставрополь, 2007. – С. 143 – 147.
27. Шевцов А. О. Грак у місті Олександрії / А. О. Шевцов // Беркут. – 2001. – Т. 10, вип. 2. – С. 226 – 230.
28. Яніш Є. Ю. Сучасний стан популяцій воронових птахів (родина *Corvidae*) на території Лісостепу України: автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. біол. наук: 03.00.08 “Зоологія”. / Є. Ю. Яніш. – Київ: Ін-т зоології ім. І. І. Шмальгаузена. 2011. – С. 1–18.
29. Фесенко Г. В. Птахи фауни України: польовий визначник / Г. В. Фесенко, А. А. Бокотей. – Київ, 2002. – С. 1–416.
30. Бокотей А. А. Структура методичних підходів до вивчення населення птахів урболандшафтів (на прикладі м. Львова) – ІВА програма “Обліки птахів: підходи, методики, результати”. / А. А. Бокотей. – Київ; Львів, 1993. – С. 58–62.
31. Козлов Н. А. Птицы Новосибирска (пространственно-временная организация населения). / Н. А. Козлов. – Новосибирск: Наука, 1988. – С. 1–156.
32. Равкин Е. С. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц / Е. С. Равкин, Н. Г. Челинцев. – Москва, 1990. – С. 1–33.
33. Bibby C.J. Bird census techniques / C. J. Bibby, N. D. Burgess, D. A. Hill. – Academic Press, London, 2002. – P. 1–357.
34. Гузий А. И. Методы учета птиц в лесах. Обліки птахів: підходи, методики, результати: ІВІ програма. / А. И. Гузий. – Львів; Київ, 1993. – С. 18 – 58.
35. Полуда А. М. Особенности пространственно-временного распределения грачей (*Corvus frugilegus*), связанных с территорией Украины / А. М. Полуда, С. В. Цуканова // Бранта. – 2012. – Том 15. – С. 103–120.
36. Константинов В. М. Экология некоторых синантропных врановых птиц: автореф. дисс. на соиск. науч. степ. канд. биол. наук / В. М. Константинов. – М.: МГПИ, 1971. – С. 1–33.

37. Лыков Е. Л. Зависимость степени урбанизации территории на размещение и плотность населения гнездящихся врановых птиц в Калининграде / Е. Л. Лыков // Экология врановых в естественных и антропогенных ландшафтах: мат. междунар. конф. Москва; Ставрополь, 2007. – С. 72–74.

**Мацюра А.В. Особенности пространственного и сезонного распределения Врановых птиц в условиях трансформированных ландшафтов Житомирской области / А. В. Мацюра, А. А. Зимароева // Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2015 – Том 1 (67), № 1. – С. 78–99.**

В течение 2009–2012 гг. было проведено исследование пространственного распределения наиболее типичных врановых птиц в Житомирской области относительно градиента антропогенной нагрузки и сезонов года.

С увеличением градиента антропогенной нагрузки плотность грача растет, что свидетельствует о высоком уровне синантропизации грача в Житомирской области. Наибольшая плотность грачей в селах была отмечена в гнездовой и послегнездовой периоды, а в городах – в период зимовки и весенней миграции. В гнездовой период в городах была зарегистрирована низкая плотность серой вороны, в селах плотность вороны в гнездовой период была больше, чем в период осенних миграций и зимовок.

При переходе от менее к более урбанизированным ландшафтам плотность населения сороки возрастает. Плотность населения галки возрастает при переходе к более урбанизированным территориям; исключением из общей тенденции являются средние села, где плотность галки достаточно высока. Максимальная плотность галки в городах и поселках городского типа приходится на зимние месяцы, а в селах – на гнездовой и послегнездовой периоды.

Наибольшая плотность сойки характерна для малых сел, наименьшая – для средних городов. Наибольшее значение плотности было зарегистрировано нами в послегнездовой период. В городах области плотность сойки в зимний период, по сравнению с гнездовым периодом, значительно выше, а в селах - наоборот. Наибольшая плотность вороны зарегистрирована нами в малых селах, а наименьшая - в поселках городского типа. Для всех типов населенных пунктов самая высокая плотность вороны была отмечена в зимний период.

**Ключевые слова:** Врановые птицы, пространственное распределение, сезонное распределение, Житомир, Украина.

## **SPATIAL AND SEASONAL DISTRIBUTION OF CORVIDAE IN TRANSFORMED LANDSCAPES OF ZHYTOMYR AREA**

*Matsyura O. V.<sup>1</sup>, Zimaroyeva A. A.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Altai State University, Barnaul, Russia*

<sup>2</sup> *Zhytomir National Agrotechnological University, Zhytomir, Ukraine*

*Email: amatsyura@gmail.com*

The spatial distribution and abundance of Corvidae species was studied in Zhytomyr area with accent of rural and urban differences in studied parameters. We selected Rook (*Corvus frugilegus* L.), Eurasian Jackdaw (*Corvus monedula* L.), Hooded Crow (*Corvus cornix* L.), Eurasian Magpie (*Pica pica* L.), Eurasian Jay (*Garrulus glandarius* L.), and Common Raven (*Corvus corax* L.). All observations were made during 2009–2012. During the study period some 38 survey paths of more than 8000 km were surveyed in 21 settlements of Zhytomyr area, among them 13 were in Zhytomyr city.

The aim of our study was to establish the density of Corvidae at different seasons in the settlements of Zhytomyr area along rural-urban gradient. The average density of Rook

was 55.9 individuals/km<sup>2</sup> (n = 2924, SD = 94.2). We founded strong correlation ( $p \leq 0.05$ ) between Rook density and rural-urban gradient and surveyed that the number of wintering Rooks in cities significantly increased. The peak number of Rooks in villages registered in breeding and post-breeding season while in the cities it was high in winter and during the spring migration.

Rooks were the absolute dominant among wintering Corvidae at waste grounded during the whole research period.

The average density of Eurasian Magpie in study area was 8.7 birds/km<sup>2</sup> (n = 2919, SD = 11.2) and had weak correlation with urban-rural gradient (correlation coefficient 0.18,  $p \leq 0.05$ , F = 20.1). The density of Eurasian Magpies in urban areas significantly differs only from the density of birds in villages with a population of ca. 1000 people ( $p \leq 0.05$ ). We also registered that the average number of magpies almost does not change during the seasons. The maximum urban and rural density was in winter and summer period. The Magpies density varied insignificantly ( $p > 0.05$ , F = 0.58) in narrow range within three years of research, remaining relatively stable, which suggests that the species successfully adjust to the transformed landscapes condition.

The urban-rural gradient significantly affects the density of Hooded Crow ( $p \leq 0.05$ , F = 29.2). The average density of birds in towns was 6.6 per km<sup>2</sup>. Linear relationship between urban-rural gradient and the bird density was rather weak (correlation coefficient 0.23,  $p \leq 0.05$ ). In breeding period the urban birds had low density and rural crows on the contrary had high density; the density of crows in nesting period was greater than in autumn and winter, due to the distribution of birds to their breeding plots and starting of the reproductive cycle. We are not able to determine the population trends from three years of research, but we registered that the average density of Hooded Crow changed insignificantly ( $p > 0.05$ ) but it gradually grew over the years.

The average density of Eurasian Jackdaw was 9.7 per km<sup>2</sup> (n = 2921, SD = 21.9) and the rural-urban gradient significantly affected the number of birds ( $p \leq 0.05$ , F = 28.4). For jackdaws we registered high annual population dynamics. The season significantly affected the population density of Eurasian Jackdaw ( $p \leq 0.05$ , F = 18.7), although there were certain differences in seasonal dynamics in various types of settlements. Thus, the peak number of birds was observed in winter period in cities and small towns and in villages it was registered in breeding and post-breeding season. The density of Eurasian Jackdaw has changed significantly in three years of research ( $p \leq 0.05$ , F = 4.8).

Eurasian Jay average density was 2.4 per km<sup>2</sup> (n = 2922, SD = 5,3) and varied significantly in different settlements ( $p \leq 0.05$ , F = 15.9), although the fluctuation range was small (from 0.1 to 9.3 birds per km<sup>2</sup>). We fixed the breeding expansion of Eurasian Jay in recent years i.e. the birds began to nest in old urban neighborhoods and central small parks of Zhytomyr. However, the number of this species naturally decreases along the gradient of landscape transformation.

The impact of urban-rural gradient on Eurasian Jay density was significant ( $p \leq 0.05$ , F = 17.1) but the correlation was weak ( $r = - 0.16$ ,  $p \leq 0.05$ ). The highest average density was typical in small villages (4.9 birds per km<sup>2</sup>) and the lowest was founded in medium-sized cities (1.5 birds per km<sup>2</sup>). Jays seasonal density varied significantly ( $p \leq 0.05$ , F = 3.5) and the greatest value was registered in post-breeding period. We have identified

certain patterns in Eurasian Jay seasonal dynamics towards the type of settlement. In urban area the bird density was much higher in winter compared to the nesting period, and in villages we observed the controversial situation. The number of Eurasian Jays remained almost stable in all the settlements of the region during the study period indicating the stability of local populations.

The average density of Common Raven was 1.3 per km<sup>2</sup> (n = 2682, SD = 3.7). The highest density was registered in small villages and was 2.2 per km<sup>2</sup>, and the smallest one in the village towns (0.6 birds per km<sup>2</sup>). The urban-rural gradient significantly affected the spatial distribution of Common Raven ( $p \leq 0.05$ ,  $F = 6.3$ ), but we cannot state that this bird increased or decreased its number along the gradient of urbanization, since the value of this indicator also depended on habitat conditions in specific settlement. The spatial distribution of Common Raven varied seasonally ( $p \leq 0.05$ ,  $F = 8.4$ ) and the highest density was typical in winter due to food migrations towards human settlements.

**Key words:** Corvidae, spatial distribution, seasonal distribution, Zhytomyr, Ukraine.

### References

1. Muhametdzhanova L. K. *Prostranstvennoe raspredelenye y osobennosti ekologyy gracha (Corvus frugilegus) v Respublyke Tatarstan*: avtoref. dys. na soysk. nauch. stepeny kand. byol. nauk : spec. 03.00.16 "Ekologiya". (Kazan': Kazanskyj gosudarstvennyi pedagogicheskiy universitet, 2004). P. 1.
2. Tabachyshyn V. G., Zav'jalov E. V., Shljahtyn G. V., Lobanov A. V., Kapranova T. A. Struktura ekologo-faunystycheskyh kompleksov naselenija ptyc Saratova. *Berkut*, **5** (1), 5 (1991).
3. Rahymov Y. Y. *Avyfauna Srednego Povolzh'ja v uslovyjah antropogennoj transformacyy estestvennyh pryrodnyh landshaftov*. (Kazan': Novoe znanye, 2000).
4. Luniak M. *Synurbization – adaptation of animal wildlife to urban development*. Proceed. 4 Int. Urban Wildlife Symp (2004). P. 50.
5. Andersen L., Hoerschelmann H. Siedlungsdichte, ReviergroSse und Bruterfolg von Rabenkrahen (Corvus corone L.) in der GroSSstadlandschaft Hamburgs. *Hamburg. Avifaun. Beitr*, **28**, 17 (1996).
6. McGowan K. J. *Demographic and behavioral comparisons of suburban and rural American Crows*. In Avian ecology and conservation in an urbanizing world (J. M. Marzluff, R. Bowman, R. Donnelly, Eds). (Norwell: Kluwer Academic Press, 2001).
7. Korbut V. V. *Synantropyzacija y urbanyzacija ptyc – myfy y realyy - Ekologiya, evoljucija y systematyka zhyvotnyh*: mater. konf. (Rjazan', 2009). P. 89.
8. Nadtochij G. S., Ziomenko S. K., Chaplygina A. B. *Adaptacii' ptahiv do urbanizovanogo landshaftu - Urbanizacija jak faktor zmin biogeocenotychnogo pokryvu*. (L'viv: NVT Akademichnyj Ekspres, 1994).
9. Konstantynov V.M., Ponomarev V.A., Voronov L.N., Zoryna Z.A., Krasnobaev D.A. *Seraja vorona (Corvus cornix L.) v antropogenykh landshaftah Palearkytyky (problemy synantropyzacyy y urbanyzacyy)*. (M.: MPGU, 2007).
10. Egorova G. V., Maljarova A. V., Beketova V. V. *Fauna y naselenye vranovykh ptyc gorodov Meshherskoj nyzmennosti - Vranovy ptycy: ekologiya, povedenye, fol'klor: sb. nauch. trud.* (Saransk, 2002). P. 23.
11. Zoryna Z. A., Lazareva O. F., Mandrykov E. V. *Kognityvnye sposobnosti vranovykh ptyc - Vranovy ptycy: ekologiya, povedenye, fol'klor: sb. nauch. trudov.* (Saransk, 2002). P. 29.
12. Gavrylov V. M. Sravnytel'naja energetyka vorob'nykh i nevorob'nykh ptyc: predel'nye razmery, energetycheskaja moshhnost', ekologicheskye sledstvyja. *Ornytologija*, **31**, 92 (2004).
13. Koshheev Y. A. *Dynamyka naselenija vranovykh ptyc v osenne-zymnyj peryod v gorode Alatyre*. Nauch. trudy gos. pryrodnogo zapovednyka "Prysurksyj". (Cheboksary, 2003). P. 63.
14. Voroncova M. S. *Dynamyka naselenija y povedenye vranovykh ptyc v urbanyzovannykh landshaftah severo-zapadnoj chasty Rossyy*: avtoref. dyss. na soyskanye nauch. stepeny kand. byol. nauk : spec. 03.00.08 "Zoologiya". (Pskov: Pskovskij gos. ped. Universitet, 2009). P. 1.
15. Dynkevych M. A. *Hronologija zaselenija vranovymy g. Krasnodara (ystorycheskij aspekt urbanyzacyy vydov. Ekologija vranovykh v estestvennykh y antropogenykh landshaftah*: Sb. mat. VIII Mezhdunar.

- nauch.-prakt. konf. (Stavropol, 1998). P. 14.
16. Logynov S. B. Chyslennost' y rozmeshhenye vranovyh ptyc v gorode Tvery. *Vesnyk TvGU. Seryja Byologija*, **7**, 89 (2008).
  17. Krasnobaev D. A., Konstantynov V. M. *Sovremennaja dynamyka fauny y naselenija vranovyh ptyc antropogennyh landshaftov central'nogo rajona evropejskoj Rossyy y tendencyy dal'nejshyh yzmenenij - Ekologija vranovyh v estestvennyh y antropogennyh landshaftah*: Sb. mat. VIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Stavropol', 2007). P. 17.
  18. Il'ins'kyj S. V. Poshyrennja j biotopnyj rozpodil graka *Corvus frugilegus* L. i soroky *Pica pica* L. u m. Hmel'nyckyj (gnizdovyj period). *Naukovyj visnyk Uzhgorods'kogo universytetu*, **23**, 47 (2008).
  19. Il'ins'kyj S. V. Poshyrennja i prostorovyj rozpodil poselen' galky *Corvus monedula* u misti Hmel'nyckyj v gnizdovyj period. *Zb. nauk. prac' Harkivs'kogo nac. ped. un-tu im. Skovorody. Biologija ta valeologija*, **11**, 36 (2009).
  20. Janish Je. Ju. Shhil'nist' populjacij grakiv na terytorii' Ukraïny (za rezul'tatamy anketnogo ta marshrutnogo metodiv doslidzhennja u 1989 – 2007). *Tvarynyctvo v Ukraïni*, **2**, 9 (2008).
  21. Brezgunova O. O. *Kolektyvni nochivli voronovyh ptahiv: rozpodil, typy organizacii ta strategii povedinky (na prykladi m. Harkova)*: avtoref. dys. na zdob. nauk. stupenja kand. biol. nauk. 03.00.08 "Zoologija". (Kyïv: In-t zoologii' im. I. I. Shmal'gauzena, 2008). P. 1.
  22. Dzyzjuk A. Y., Vojtovych A. V. *Sravnjenje gnezdovogo raspredelenija gracha y soroky v gorodah Zaporozh'e y Hmel'nyckyj*. Mat. III konf. molodyh ornitologiv Ukraïny. (Chernivci, 1998). P. 43.
  23. Kuz'menko L. P. *Ornitofauna antropogennyh ekosystem pivnichnogo Livoberezhzha Ukraïny (na prykladi Chernigivs'koi' oblasti)*: avtoref. dis. na zdobuttja nauk. stupenja kand. biol. nauk. 03.00.08 "Zoologija". (Kyïv: In-t zoologii' im. I. I. Shmal'gauzena, 2000). P. 1.
  24. Loparev S. A., Janysh E. Ju. *Chyslennost' y raspredelenje galky (Corvus monedula L.) v lesostepnoj zone Centra Ukrayny. Vranovyje ptycy Severnoj Evrazyy*: Mat. mezhdunar. konf. (Omsk, 2010). P. 81.
  25. Loparev S. O. *Ornitofauna naseleennyh punktiv Centru Ukraïny ta i'i' zminy*: dys. kand. biol. nauk: 03.00.08 "Zoologija". (Kyïv, 1996). P. 1.
  26. Senyk M. A. *Ekologija vranovyh v estestvennyh y antropogennyh landshaftah*: Sb. mat. VIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Stavropol', 2007). P. 143.
  27. Shevcov A. O. Grak u misti Oleksandrii'. *Berkut*, **10** (2), 226 (2001).
  28. Janish Je. Ju. *Suchasnyj stan populjacij voronovyh ptahiv (rodyna Corvidae) na terytorii' Lisostepu Ukraïny*: avtoref. dys. na zdob. nauk. stup. kand. biol. nauk: 03.00.08 "Zoologija". (Kyïv: Institut zoologii' im. I. I. Shmal'gauzena, 2011). P. 1.
  29. Fesenko G. V., Bokotej A. A. *Ptahy fauny Ukraïny: pol'ovyj vyznachnyk*. (Kyïv, 2002).
  30. Bokotej A. A. *Struktura metodychnyh pidhodiv do vyvchennja naseleennja ptahiv urbolandshaftiv (na prykladi m. L'vova) - IVA programa "Obliky ptahiv: pidhody, metodyky, rezul'taty"*. (Kyïv; L'viv, 1993).
  31. Kozlov N. A. *Ptycy Novosybyrska (prostranstvenno-vremennaja organizacija naseleennja)*. (Novosybyrsk: Nauka, 1988).
  32. Ravkyn E. S., Chelyncev N. G. *Metodycheskye rekomendacyy po kompleksnomu marshrutnomu uchetu ptyc*. (Moskva, 1990).
  33. Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A. *Bird census techniques*. Academic Press, London, 2002.
  34. Guzyj A. Y. *Metody ucheta ptyc v lesah - Obliky ptahiv: pidhody, metodyky, rezul'taty: IBI programa*. (L'viv; Kyïv, 1993).
  35. Poluda A. M., Cukanova S. V. Osobennosti prostranstvenno-vremennogo raspredelenija grachej (*Corvus frugilegus*), svjazannyh s terrytoriej Ukraïny. *Branta*, **15**, 103 (2012).
  36. Konstantynov V. M. *Ekologija nekotoryh synantropnyh vranovyh ptyc*: avtoref. diss. na soysk. nauch. step. kand. byol. nauk. (M.: MGPY, 1971).
  37. Lykov E. L. *Zavysymost' stepeny urbanyzacyy terrytory na rozmeshhenje y plotnost' naseleennja gnezdjashhyhsja vranovyh ptyc v Kalynyngrade - Ekologija vranovyh v estestvennyh y antropogennyh landshaftah*: mat. mezhdunar. konf. (Moskva; Stavropol', 2007). P. 72.

Поступила в редакцию 17.10.2015 г.