



УДК 598.293.1

А. А. Зимароева

**ПРОСТОРОВО-ЧАСОВА ДИНАМІКА ПОПУЛЯЦІЇ ГРАКІВ (*CORVUS FRUGILEGUS*), ЗИМУЮЧИХ У МІСТІ ЖИТОМИРІ***Житомирський державний технологічний університет,*

Досліджено густоту та просторовий розподіл граків у Житомирі з листопада по лютий протягом двох сезонів (2009–2011 рр.). Визначено вплив дати, року, снігового покриву та типу біотопу на густоту граків. Встановлено, що рік, порядковий номер місяця зимівлі та наявність снігового покриву впливає на густоту граків несуттєво, проте зміна біотопу спричиняє значимі зміни у густоті граків.

*Ключові слова:* грак, зимівля, густота, біотоп, Житомир, Україна.

А. А. Зимароева

**ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИИ ГРАЧЕЙ (*CORVUS FRUGILEGUS*), ЗИМУЮЩИХ В ГОРОДЕ ЖИТОМИРЕ***Житомирский государственный технологический университет,*

Исследована плотность грачей и их пространственное распределение в Житомире с ноября по февраль на протяжении двух сезонов (2009 – 2011 гг.). Определено влияние даты, года, снежного покрова и типа биотопа на плотность грачей. Установлено, что год, порядковый номер месяца зимовки и наличие снежного покрова влияет на плотность грачей незначительно, вместе с тем, изменение биотопа ведет к значимым изменениям плотности грачей.

*Ключевые слова:* грач, зимовка, плотность, биотоп, Житомир, Украина.

A. A. Zimaroyeva

**SPATIO-TEMPORAL DYNAMICS OF WINTERING POPULATION OF ROOK (*CORVUS FRUGILEGUS*) IN ZHITOMIR***Zhytomir State Technological University*

We studied the density and spatial distribution of rooks in Zhitomir during the winter season. The researches were performed from November to February in 2009–2011. We tested the effect of year, month number, biotope identity, and snow cover density on density of rooks. We came with the conclusion that year, month number, and snow cover had no significant effect on the density of Rooks. We also proved that the changes in biotopes had led to significant fluctuations in birds' density.

*Keywords:* Rook, wintering, density, biotope, Zhitomir, Ukraine.

Останнім часом чисельність популяцій воронових птахів в урбоценозах України істотно збільшилася, що пояснюється в основному їх здатністю успішно адаптуватися до існування в урбанізованому ландшафті. Максимальної концентрації ці види досягають в урбанізованих біотопах у зимовий період (Кузьменко, 2000; Лопарев, 1996). Дослідження густоти зимуючої популяції є дуже важливим, оскільки це може бути використано в оцінці загальних трендів чисельності та визначенні статусу виду в регіоні (Mazgajski, Żmihorski, Halba, & Wozniak, 2008).

Вибір зимуючими птахами прийнятної стратегії є надзвичайно важливим моментом, оскільки рішення про перезимівлю включає вибір між енергетичними затратами птаха, пов'язаними з міграціями на великі відстані, та витратами осілих птахів, які неминуче стикаються з місцевими жорсткими погодними умовами і

нестачею харчових ресурсів (Zhimorski, Halba, & Mazgajski, 2010). Виживання зимуючих птахів переважно залежить від цих чинників.

Міста є досить привабливими місцелікуваннями для багатьох видів птахів, насамперед, через більш м'які температурні умови в забудованих частинах, порівняно з сільськими ландшафтами (Kuttler, 2008) та завдяки доступності використання антропогенних харчових ресурсів і біотопів (Luniak, Shaw, Harris, & Van-Druff, 2004). Птахи масово мігрують до міст протягом зими, тому густина еврїтрофних птахів в урболандшафтах суттєво зростає (Gorski, 1976; Zhimorski, Halba, & Mazgajski, 2010). Одним із таких видів є представник родини воронових – грак (*Corvus frugilegus* L., 1758) – найбільш масовий вид воронових на зимівлі у містах України, зокрема, у місті Житомирі.

Хоча родина воронових досліджена досить добре, на разі існують дуже мало робіт, присвячених особливостям розподілу зимуючих популяцій цих птахів в Україні. Температурні умови та наявність снігового покриву впливають на доступність харчових ресурсів, а отже і на розподіл птахів в біотопах міста протягом зими. Тому ми прагнули з'ясувати особливості зимового розподілу популяції грака у місті Житомирі в зв'язку з зимовими погодними умовами.

#### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводилося у місті Житомирі – адміністративному центрі Житомирської області. Станом на 1 січня 2010 року у Житомирі проживало 272 тис. мешканців. Сучасний Житомир займає територію 6,5 тис. га, з яких 4286 під забудовою. Зелені масиви та насадження займають 2203 га, в т.ч. 427 га загального користування.

Майже з усіх боків місто оточене лісовими масивами, через місто протікають річки Тетерів, Кам'янка Лісова, Кам'янка Польова, Крошенка, Пуятинка. Клімат міста є помірно континентальним з прохолодною зимою і теплим літом. Середньорічна температура повітря становить 6,9° С, найнижча вона у січні (– 6,0° С), найвища – в липні (+ 18,0° С). У середньому за рік у Житомирі випадає 607 мм атмосферних опадів. Щороку в Житомирі утворюється сніговий покрив, проте його висота незначна. Кількість днів зі снігом дорівнює 63.

В межах міста Житомира нами виділено 5 типів біотопів та приміські “зелені зони” (змішані ліси, лісопарки та водойми). До біотопів в межах міської забудови належать: стара забудова (2–5 поверхів); багатоповерхова забудова (9–14 поверхів); індивідуальна забудова; біотопи зі штучними зеленими насадженнями (парки, сквери, бульвари) вбудовані в архітектуру міста. Виділення наступних типів біотопів базується на співвідношенні різних типів забудови з її розташуванням в межах міста, а також на ступені озеленення біотопів та рівні антропогенного впливу на них. Дослідження проводилися в усіх вище вказаних біотопах. Було прокладено 10 маршрутів в межах міста та 3 – в приміських “зелених зонах”.

Облік птахів проводився впродовж двох зимових сезонів: 2009–2010 та 2010–2011 рр., з використанням трансектного обліку. Всього з обліками за цей період було пройдено 260 км. 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. У міських парках, лісопарках та на пустирях птахів підраховували без обмеження ширини облікової смуги інтервальним методом.



Зимуючі граки прибувають до Житомира в кінці жовтня - на початку листопада. Тому, початком зимового сезону вважали 1 листопада, а цей місяць – першим місяцем зимового сезону, грудень відповідно другим, січень – третім, а лютий – четвертим місяцем зимівлі.

Статистична обробка отриманих даних проводилася у пакетах Excel та Statistica. Для визначення нормальності розподілу використовували тест Kolmogorov-Smirnov, для встановлення достовірної статистичної різниці між вибірками застосовували t-критерій Стьюдента для незалежних вибірок. Ступінь достовірності - 0,95. Однофакторний дисперсійний аналіз проводили з застосуванням процедури one way ANOVA.

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Встановлені нами значення густоти граків м. Житомира в зимовий період мають нормальний розподіл (*Kolmogorov-Smirnov test* ( $d=0.11$ ),  $p<0,05$ ). Визначено, що протягом двох зимових сезонів густина граків на зимівлі змінилася не суттєво ( $p<0,05$ ). Взимку 2009–2010 рр. густина цих птахів в місті становила в середньому 278 особин/км<sup>2</sup>, а у 2010–2011 рр. – 234,2 особин/км<sup>2</sup>. Ми не можемо говорити про довгострокові тренди популяції через те, що оцінка густоти популяцій воронових птахів проводиться в Житомирі вперше, і на разі ми маємо невеликий період досліджень.

Показники щільності граків досить різняться за різноманітними біотопами (табл.1).

Таблиця 1

Розподіл граків за біотопами

Тип забудови	густина граків, особин/км <sup>2</sup>	
	2009-2010 рр.	2010-2011 рр.
3–5-ти поверхова забудова	526,8	401,0
9-ти поверхова забудова	419,3	367,3
Індивідуальна забудова	101,7	105,5
“Зелені зони” в межах міста	181,5	129,0
Приміські “зелені зони”	14,3	32,5

Майже всі вищевказані біотопи за чисельністю граків вірогідно ( $p<0,05$ ) відрізняються один від одного, окрім біотопів 3–5-ти та 9-ти поверхової забудови ( $p=0,66$ ).

За результатами дисперсійного аналізу, у якому біотоп виступав незалежним фактором, а густина - залежною змінною, виявили достовірний вплив біотопу на чисельність граків ( $p<0,05$ ,  $F=71,4$ ,  $df=158$ ).

Найбільшу чисельність граків ми спостерігали в центральних кварталах старої багатоповерхової забудови. Це можна пояснити тим, що в цих кварталах найбільша щільність людей, а отже і кормів антропогенного походження. Найменша середня густина граків - в приміських “зелених зонах”, особливо в лісах.

Одним з напрямків дослідження було встановлення чисельності граків в місті протягом зимового сезону. В даному випадку густина виступає залежною змінною, а місяць року – фіксованим фактором. Встановлено, що вплив того чи іншого місяця на густоту популяції граків є недостовірним ( $p<0,05$ ,  $F=0,82$ ,  $df=148$ ). Хоча в зміні густоти популяції протягом зимового сезону спостерігаються певні тенденції (рис. 1).

Як бачимо, найбільша густина граків спостерігається у січні, протягом листопада–грудня густина популяції збільшується незначно. Різде збільшення чисельності цих птахів відбувається у грудні–січні, до кінця лютого чисельність грака у Житомирі поступово знижується.

Це свідчить про те, що зимуюча популяція граків не є стабільною впродовж зими: окремі зграї граків прикочують з приміських селищ у грудні та січні, коли встановлюється стабільний сніговий покрив, і температурні умови в містах стають більш сприятливими, ніж в агроландшафтах. З середини лютого граки невеликими зграями починають відлітати на місця гніздування до навколишніх сіл.

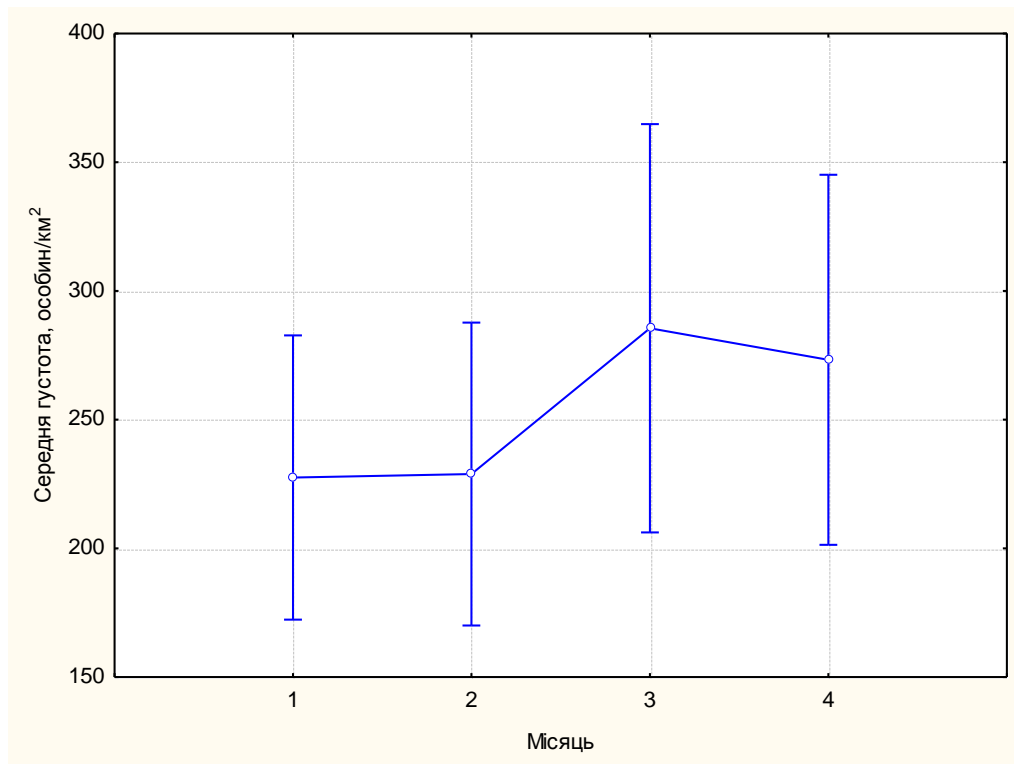


Рис. 1. Середні значення та 95% конфіденційний інтервал густоти граків в місті Житомирі протягом зимового сезону.

По осі абсцис подано порядковий номер місяця зимівлі: 1 – листопад, 2 – грудень, 3 – січень, 4 – лютий.

Густина грака коливалася від 0 особин/км<sup>2</sup> (в біотопі індивідуальної забудови) у січні 2010 року до 865 особин/км<sup>2</sup> (в біотопі 3–5-ти поверхової забудови) у лютому 2011 р.

Ми проаналізували також вплив наявності снігового покриву на густоту граків. Вплив снігового покриву на густоту граків у різних біотопах Житомира виявився недостовірним ( $p < 0,05$ ). Хоча присутність снігового покриву знижує доступність корму, біотопічний розподіл граків в межах міста в цей період майже не змінюється, оскільки основним зимовим харчовим ресурсом є корми антропогенного походження,



кількість яких мало залежить від погодних умов. Лише в приміських “зелених зонах” наявність снігового покриву статистично достовірно ( $p < 0,05$ ,  $F = 5,2$ ,  $df = 26$ ) впливає на густоту граків. Це можливо пов’язано з тим, що сніг зменшує доступність природних кормів, а отже знижується й чисельність граків, що харчуються у таких біотопах.

#### ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що протягом двох зимових сезонів густота граків на зимівлі змінилася несуттєво ( $p < 0,05$ ). Взимку 2009–2010 рр. густота цих птахів в місті становила в середньому 278 особин/км<sup>2</sup>, а у 2010–2011 рр. – 234,2 особин/км<sup>2</sup>.
2. Виявлено значимий вплив біотопу на густоту граків ( $p < 0,05$ ). Найбільша чисельність граків відмічена в центральних кварталах старої багатоповерхової забудови. Найменша середня густота граків - в приміських “зелених зонах”, особливо в лісах. Це свідчить про те, що значення густоти граків прямо корелюють з градієнтом урбанізації міських біотопів.
3. Встановлено, що вплив порядкового номеру місяця зимівлі на густоту популяції граків є недостовірним ( $p < 0,05$ ). Найбільша густота граків спостерігається у січні, протягом листопада–грудня густота популяції збільшується незначно, різке збільшення чисельності цих птахів відбувається у грудні–січні. До кінця лютого чисельність грака у Житомирі поступово знижується.
4. Вплив снігового покриву на густоту граків у різних біотопах Житомира є недостовірним ( $p < 0,05$ ). Лише в приміських зелених зонах наявність снігового покриву статистично достовірно ( $p < 0,05$ ) впливає на чисельність птахів.

#### ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Кузьменко, Л. П. (2000). *Орнітофауна антропогенних екосистем північного Лівобережжя України (на прикладі Чернігівської області)* (автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.08 “Зоологія”). Київ.
- Лопарев, С. О. (1996). *Орнітофауна населених пунктів Центру України та її зміни* (дис. канд. біол. наук: 03.00.08). Київ.
- Gorski, W. (1976). Investigations of birds wintering in fields near Poznan. *Acta Ornithologica*, 16, 79–116.
- Zhimorski M., Halba, R. & Mazgajski, T. D. (2010). Long-term spatio-temporal dynamics of corvids wintering in urban parks of Warsaw, Poland. *Ornis Fennica*, 87, 61–68.
- Kuttler, W. (2008). *The urban climate – basic and applied aspect*. Urban ecology.

Luniak, M., Shaw, W. W., Harris, L. K. & Van-Druff, L. (2004). *Synurbization – adaptation of animal wildlife to urban development*. In Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Symposium of urban wildlife conservation. University of Arizona, Tucson.

Mazgajski, T. D., Żmihorski, T. D., Halba, R. & Wozniak, A. (2008). Long-term population trends of corvids wintering in urban parks in central Poland. *Polish Journal of ecology*, 56, 521–526.

#### REFERENCES

Kuzmenko, L.P. (2000). *Avifauna of anthropogenic ecosystems of the Northern left-bank part of Ukraine (the case of Chernigov region)*. (Thesis of Doctoral dissertation). Kiev.

Loparev, O.S. (1996). *Avifauna of populated areas of the Central part of Ukraine and its fluctuations*. (Doctoral dissertation). Kiev.

Gorski, W. (1976). Investigations of birds wintering in fields near Poznan. *Acta Ornithologica*, 16, 79–116.

Zhimorski, M., Halba, R., & Mazgajski, T.D. (2010). Long-term spatio-temporal dynamics of corvids wintering in urban parks of Warsaw, Poland. *Ornis Fennica*, 87, 61–68.

Kuttler, W. (2008). The urban climate – basic and applied aspect. *Urban ecology*, 233–248.

Luniak, M., Shaw, W.W., Harris, L., & Van-Druff, K. L. (2004). *Synurbization – adaptation of animal wildlife to urban development*. In Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Symposium of urban wildlife conservation. Tucson: University of Arizona.

Mazgajski, T. D., Żmihorski, M., Halba, R., & Wozniak, A. (2008). Long-term population trends of corvids wintering in urban parks in central Poland. *Polish Journal of ecology*, 56, 521–526.

© А. А. Зимарова, 2012

© А. А. Zimaroyeva, 2012

Надійшла до редколегії 16.12.2011