

10. Zhan Y. (2012). Effects of silver nanoparticles on bacteria and earthworms. A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the Degree of Master of Science. Lincoln University, Christchurch, New Zealand, p. 129 (*in English*).
11. Espinoza-Navarro O., Bustos-Obregyn E. (2004). Sublethal doses of malathion alter male reproductive parameters of *Eisenia foetida*. Int. J. Morphol., No. 22, Vol. 4, pp. 297–302 (*in English*).
12. Bustos-Obregyn E., Goicochea I.R. (2002). Pesticide soil contamination mainly affects earthworm male reproductive parameters. Biology of Reproduction Unit., Program of Morphology, pp. 195–199 (*in English*).
13. Martin S.J., Reutelingsperger C.E.M., McGahon A.J. et al. (1995). Early redistribution of plasma membrane phosphatidylserine is a general feature of apoptosis regardless of the initiating stimulus: inhibition by overexpression of Bcl-2 and Abl. J. Exp Med., No. 182, pp. 1545–1556 (*in English*).
14. Sorour J., Larink O. (2001). Toxic effects of benomyl on the ultrastructure during spermatogenesis of the earthworm *Eisenia fetida*. Ecotoxicology and Environmental Safety, Vol. 50, No. 3, pp. 180–188 (*in English*).
15. Bortner C.D. (1995). The role of DNA fragmentation in apoptosis. Trends Cell Biol., Vol. 5, pp. 21–26 (*in English*).
16. DSTU ISO 11268-2:2003. *Yakist hruntu. Vplyv zabrudniuvalnykh rechozyn na zemlianykh cherviakh (Eisenia fetida)*. *Chastyina 2. Vyznachennia rezultativ vplyvu na rozmnozhennia* [State Standard ISO 11268-2:2003. The quality of the soil. The impact of pollutants on earthworms (*Eisenia fetida*). Part 2. Determination of the effects on reproduction. Kiev, Derzhspozhivstandard of Ukraine, 2003, 20 p. (*in Ukrainian*).
17. Ivanov A.V., Monchadskiy A.S., Polyanskiy Yu.I., Strelkov A.A. (1985). *Bolshoy praktikum po zoologii pozvonochnykh. Tipi: Kolchatye chervi, Chlenistonogie* [Large workshop in vertebrate zoology. Types: Annelida, Arthro-pods]. P. 2, Moscow: Vishcha Shkola, 547 p. (*in Russian*).

УДК 574.34:574.43:639.113.1

ВПЛИВ ЛИСИЦІ ЗВИЧАЙНОЇ НА ЧИСЕЛЬНІСТЬ МИСЛИВСЬКОЇ ФАУНИ АГРОЛАНДШАФТІВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В.П. Новицький, В.П. Ландін, П.В. Маціборук

Інститут агроекології і природокористування НААН

З'ясовано динаміку чисельності мисливської фауни агроценозів Центрального Лісостепу України. Виявлено кореляційні зв'язки в системі «хижак — жертва». Підтверджено негативний вплив лисиці звичайної на популяцію зайця-русака та куріпки сірої. Встановлено поріг щільності лисиці звичайної, за перевищення якого чисельність хижака ставала обмежувальним (лімітуючим) чинником щодо популяції фазана кавказького.

Ключові слова: лисиця звичайна, мисливська фауна, агроценози, динаміка популяцій.

Лисиця звичайна (*Vulpes Vulpes* L.) є типовим аборигенним представником фауни агроландшафтів Лісостепу України. На фоні глобальної індустріалізації агропромислового комплексу у другій половині ХХ ст. порівняно з більшістю мисливських тварин цей вид проявив відмінну еврибіонтність та стійкі адаптаційні властивості, що насамперед підтверджується відносно стійкою динамікою чисельності його популяції в часі й просторі [1]. Аналіз стаціонарного розподілу лисиці в Україні свідчить, що й нині для її існування придатні майже всі типи рівнинних ландшафтів, починаючи

з хвойних лісів і закінчуючи селітебними територіями. За деякими даними [2], а також за нашими власними спостереженнями, в лісостеповій частині нашої країни найбільша щільність виду спостерігається на орних і селітебних чагарникових та заболочених землях. Останнє, очевидно, зумовлено комплексом багатьох чинників, головними з яких є: динамічне зниження чисельності дрібної фауни в агроландшафтах [3], застосування аграріями прогресивних технологій польової дератизації, низька екологічна культура селян.

Лисиця — типовий хижак-поліфаг, на харчування рослинним кормом переходить вимушено внаслідок відсутності чи нестачі

© В.П. Новицький, В.П. Ландін, П.В. Маціборук, 2015

основного, але мишоподібні гризуни були і залишаються головним сегментом її трофічного ланцюга [4, 5]. Слід наголосити, що динаміку чисельності мисливських видів агроценозів Центрального Лісостепу, на тлі кількісних змін популяції хижака, вивчено недостатньо. А подібні дослідження можуть істотно доповнити уявлення про особливості зв'язків «хижак — жертва» серед мисливської фауни в агроценозах на фоні глобальних змін в аграрному секторі країни з початком ХХІ ст. (поширення короткоротаційних сівозмін, монокультурне землеробство, зяблевий обробіток ґрунту, удосконалення родентицидів і систем їх застосування).

Тому метою наших досліджень було встановлення зв'язку між чисельністю лисиці звичайної та динамікою чисельності дрібної мисливської фауни агроценозів Центрального Лісостепу України на сьогодні.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для аналізу просторового розподілу мисливської фауни в агроландшафтах Центрального Лісостепу України, окрім обробки результатів зимових маршрутних обліків, здійснених нами впродовж 2003–2015 рр., були використані результати індивідуального анкетування і експертного опитування [6] місцевих сільгосппрацівників та мисливців. Математико-статистичну

обробку результатів досліджень проводили за загальноприйнятими методиками [7] з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel 2010.

Для досліджень використовували форму державної статистичної звітності «2-тип (мисливство)» за 2000–2007 рр., що була підготовлена управліннями лісового і мисливського господарств Черкаської та Вінницької областей [3].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Відомо, що в динаміці чисельності популяції лисиці звичайної спостерігається певна циклічність впродовж 8–10 років з характерною дво-, трикратною амплітудою змін [1, 4]. Упродовж періоду досліджень щільність популяції лисиці в мисливських угіддях Центрального Лісостепу України була доволі високою, з тенденцією до подальшого зростання і варіювала у межах 1,1–2,0 особин (ос.)/тис. га, що місцями вдвічі перевищувало чинні ветеринарно-санітарні вимоги (до 1 ос./тис. га) та мисливствознавчі рекомендації.

Аналіз чисельності зайця-русака (*Lepus europaeus* Pall.) засвідчив про обернений високий кореляційний зв'язок ($r = -0,791$, при $p < 0,05$) з динамікою чисельності хижака (таблиця). Так, на одну лисицю впродовж наших спостережень кількісно припадало 13,6–44,1 зайця.

Кореляційно-регресійний аналіз показників чисельності лисиці звичайної та мисливської фауни агроценозів

Показники	Види тварин				
	лисиця	заць-русак	куріпка	перепел	фазан
Коефіцієнт кореляції, r	–	–0,791	–0,809	0,580	–0,919
Значущість коефіцієнта кореляції, p	–	0,05	0,05	відсутня	0,01
Коефіцієнт детермінації, R^2	–	0,582	0,675	–	0,832
Значущість рівняння регресії (за F-критерієм), p_f	–	0,05	0,05	–	0,001
Коефіцієнт регресії, b	–	–18,31	–1,70	–	–1,19
Значущість коефіцієнта регресії, p_b	–	0,05	0,05	–	0,001
Середній коефіцієнт еластичності, E_{cp}	–	–0,77	–0,85	–	–2,01

Слід зауважити, що чисельність зайця-русака переважно залежала від чисельності популяції лисиці, зафіксованої роком раніше ($r = -0,921$, при $p < 0,01$). Це підтверджує висновки дослідників [8], що на динаміку чисельності зайця-русака лисиця, за підвищеної щільності виду останньої, крім хижацтва, може чинити також значний опосередкований вплив шляхом створення «чинника турбування», що своєю чергою зумовлює зниження рівня відтворення популяції зайця впродовж наступного року.

Розрахунок середнього коефіцієнта еластичності (E_{cp}), за умови статистичної значущості коефіцієнта регресії (b), дає змогу встановити частку зміни чисельності виду-жертви за зміни чисельності хижака з вірогідністю в 1%. Наразі щодо зайця-русака E_{cp} становить $-0,77$. Отже, з кожним відсотком зростання середньої чисельності лисиці в угіддях середня чисельність зайця знижувалася на $0,77\%$ ($p_b < 0,001$).

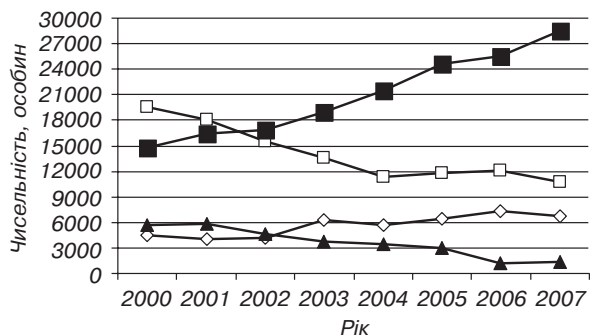
Агроландшафти Центрального Лісо-степу України є основними стаціями для трьох мисливських видів птахів родини фазанових (*Phasianidae*), з яких куріпка сіра (*Perdix perdix* L.) вважається аборигенним осілим видом, перепілка звичайна (*Coturnix coturnix* L.) – перелітним, фазан звичайний, або кавказький (*Phasianus colchicus* L., 1758) – інтродуцентом з осілим способом існування.

Аналіз чисельності популяції куріпки сірої також засвідчив про її високу обернену залежність від чисельності популяції лисиці в угіддях ($r = -0,809$, при $p < 0,05$). Упродовж восьми років на одного хижака кількісно припадало $1,6-4,4$ птаха. Так, можна зробити висновок, що з початку 2000-х років стрімке скорочення чисельності виду відбувалося також за участі інших, наразі не встановлених чинників (рисунк). Зауважимо, що на чисельність популяції куріпки не менший вплив здійснювала чисельність хижака, зафіксована роком раніше ($r = -0,788$, при $p < 0,05$). Останнє скеровує до аналогічних припущень про дію звичайно-

го «чинника турбування» з боку хижака, котрий, зокрема, спричиняє дезінтеграцію осінньо-зимових зграй, а у весняний період перешкоджає швидкому формуванню батьківських пар птахів. Так, E_{cp} становив $-0,85$, при $P_b < 0,05$.

Аналіз динаміки чисельності популяції перепілки в польових угіддях, навпаки, засвідчив про середній позитивний ($r = 0,580$) невірогідний зв'язок з чисельністю хижака. Очевидно, це можна пояснити видовою особливістю перелітного птаха. Адже, з одного боку, найвищий рівень хижацтва лисиця виявляє саме під час сезонної міграції птахів, а з іншого – з поверненням останніх, тому ми не можемо об'єктивно оцінити весь комплекс чинників, що посприяли поверненню конкретної кількості особин.

Найпоказовішою моделлю системи «хижак – жертва» є криві чисельності популяції лисиці та фазана. Між їх чисельністю в угіддях зафіксовано значний обернений кореляційний зв'язок ($r = -0,919$, при $p < 0,01$), у т.ч. порівняно з чисельністю лисиць у попередньому році ($r = -0,816$, при $p < 0,05$). На одну лисицю впродовж періоду досліджень кількісно припадало $0,2-1,4$ фазана. Слід зауважити, що зі зростанням щільності хижаків з $1,1$ до $1,5$ ос./тис. га і більше у 2003 р. крива чисельності птахів у наступні роки доволі істотно реагувала оберненими змінами на



Динаміка чисельності лисиці звичайної та мисливських видів птахів у агроценозах Центрального Лісо-степу України: \diamond — лисиця; \square — куріпка; \blacktriangle — фазан; \blacksquare — перепілка

динаміку щільності популяцій лисиці у межах 1,5–2,0 ос./тис. га, а $E_{\text{ср}}$ становив – 2,01, при $p < 0,001$. Подібний зв'язок обумовлено особливостями біології видів, адже фазан в умовах Центрального Лісостепу здійснює сезонні переміщення у межах тих самих типів угідь і сільськогосподарських посівів, що й лисиця. У зимово-ранньовесняний період вони представлені заболоченими та чагарниковими ділянками суходолю, а влітку та восени – високорослими сільгоспкультурами, переважно посівами кукурудзи [2, 9].

Отже, стійкий тиск лисиці звичайної на популяції зайця-русака і куріпки сірої у Центральному Лісостепі продовжуватиметься й надалі. Наші багаторічні дослідження та обліки свідчать про поступове зміщення особливостей просторового розподілу згаданих видів від великих за розмірами угідь з інтенсивним сільськогосподарським виробництвом до селітебних територій та дрібних присадибних ділянок. В останніх тварини забезпечуються значно більшим різноманіт-

тям кормових та захисних умов, у т.ч. відчувають менший хижацький тиск з боку лисиці звичайної, яка, своєю чергою, змушена переорієнтуватися на переслідування доступніших об'єктів харчування, насамперед, не знищених у процесі екстенсивного землеробства мишоподібних гризунів.

ВИСНОВКИ

Нині в умовах Центрального Лісостепу України негативний вплив лисиці звичайної значною мірою проявлявся на популяціях зайця-русака ($r = -0,791$, при $p < 0,05$) та фазана кавказького ($r = -0,919$, при $p < 0,01$), меншою – на популяцію куріпки сірої ($r = -0,809$, при $p < 0,05$). Вірогідного зв'язку між динаміками чисельності лисиці звичайної та перепілки звичайної не зафіксовано.

За зростання щільності лисиці до 1,5 ос./тис. га і більше, чисельність хижака набувала значення ($E_{\text{ср}} = -2,01$, при $p_b < 0,001$) обмежувального чинника щодо популяції фазана кавказького.

ЛІТЕРАТУРА

1. Динаміка чисельності популяції лисиці в Україні / В.І. Домніч, А.Г. В'язовська, А.В. Домніч [та ін.] // Науковий вісник Українського державного лісотехнічного університету України. – 2010. – Вип. 20–14. – С. 22–32.
2. Баник М.В. Особенности биотопического распределения обыкновенной лисицы (*Vulpes Vulpes* L.) в Украине / М.В. Баник, Е.В. Скоробогатов, А.А. Атемасов // Материали научних чтений, посвященных 80-летию со дня рождения профессора А.П. Крапивного (Харьков, 4–5 декабря 2009 г.). – Х.: ХНАУ им. В.Н. Каразина, 2009. – С. 117–128.
3. Моніторинг чисельності, розселення та добування мисливських видів тварин [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://biomon.org/cadastre/2tp-hunting>
4. Антоненко Н.В. Динаміка популяцій мікромамалій та хижацтво лисиці у Дніпровсько-Орільському запоріччю / Н.В. Антоненко // Екосистеми Криму, їх оптимізація і охорона. – Симферополь: ТНУ, 2009. – Вип. 20. – С. 67–73.
5. Чиркова А.Ф. Красная лиса / А.Ф. Чиркова // Млекопитающие Советского Союза; [В.Г. Гептнер, Н.П. Наумов, Б.П. Юргенсон и др.]. – М., 1967. – Т. 2, ч. 1 (Морские коровы и хищные). – С. 45–52.
6. Бондаренко А.Г. Социологическое исследование: методика опроса (Учеб. пособие) / А.Г. Бондаренко. – Волгоград: ВолгГТУ, 2006. – 64 с.
7. Лакін Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие для студентов биологических специальностей вузов / Г.Ф. Лакін. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
8. Przyczyny spadku populacji zająca szaraka w Polsce / [R. Dziedzic, R. Kamieniarz., B. Majer Dziedzic i in.]. – Lublin, listopad 2000. – 50 st.
9. Дзизюк О. Фазан звичайний *Phasianus colchicus* L. у різних мисливських угіддях / О. Дзизюк // Вісник Львівського університету. – 2005. – Вип. 39. – С. 135–140. – (Серія біологічна).

REFERENCES

1. Domnich V.I., V'yazovska A.H., Domnich A.V. (2010). *Dynamika chyselnosti populatsii lisytsi v Ukraini* [Dynamics of foxes populations in Ukraine]. *Naukovyi visnyk Ukrainkoho derzhavnogo lisotekhnichnogo universytetu Ukrainy* [Journal of Science of the Ukrainian State Forestry University of Ukraine]. Vol. 20–14, pp. 22–32 (in Ukrainian).

2. Banyk M.V., Skorobogatov E.V., Atemasov A.A. (2009). *Osobnosti biotopicheskogo raspredeleniya obyknovennoy lisytsy (Vulpes Vulpes L.) v Ukraine* [Features biotopic distribution Red Fox (*Vulpes Vulpes L.*) in Ukraine]. Kharkov: V.N. Karazin Kharkiv National University, pp. 117–128 (*in Ukrainian*).
3. *Monitorynh chyselnosti, rozselelnia ta dobuyannia myslyvskykh vydiv tovaryn* [Monitoring of the number and distribution of hunting animal species]. [Electronic resource], available at: <http://biomon.org/cadastre/2tp-hunting> (*in Ukrainian*).
4. Antonets N.V. (2009). *Dynamika populiatsii mikromamalii ta khyzhatstvo lisytsi u Dniprovsko-Orilskomu zapovidnyku* [Population dynamics of micromammalia and fox predation in the Dnieper-Orilskomu reserve]. *Ekosistemy Kryma, ikh optimizatsiya i okhrana* [Ecosystems in Crimea, its optimization and protection]. Simferopol: TNU Publ., Vol. 20, pp. 67–73 (*in Ukrainian*).
5. Chirkova A.F., Geptner V.G., Naumov N.P., Yurgenson B.P. (1967). *Krasnaya lisa. Mlekopitayushchie Sovetskogo Soyuzu* [Red fox. Mammals of the Soviet Union]. Moscow, Vol. 2, Part. 1. *Morskie korovy i khishchnye* [Sea cows and carnivorous], pp. 45–52 (*in Russian*).
6. Bondarenko A.G. (2006). *Sotsiologicheskoe issledovanie: metodika oprosa (Ucheb. posobie)* [Casestudy: the survey methodology (tutorial)]. Volgograd: VolgGTU Publ., 64 p. (*in Russian*).
7. Lakin G.F. (1990). *Biometriya: ucheb. posobie dlya studentov biologicheskikh spetsialnostey vuzov* [Biometrics: tutorial for manual for students of biological specialties universities]. Moscow: Vysshaya shkola Publ., 352 p. (*in Russian*).
8. Dziedzic R., Kamieniarz R., Majer Dziedzic B. (2000). *Przyczyny spadku populacji zająca szaraka w Polsce* [The reasons for population decline of hare in Poland], Lublin, 50 p. (*in Polish*).
9. Dzyziuk O. (2005). *Fazan zychainyi Phasianus colchicus L. u riznykh myslyvskykh uhiddiakh* [Ring-necked pheasant *Phasianus colchicus L.* Indifferent hunting grounds]. *Visnyk Lvivskoho universytetu (Seria biologichna)* [Visnyk of Lviv National University], Vol. 39, pp. 135–140 (*in Ukrainian*).

НОВИНИ

**19–20 листопада 2015 р.
в Інституті агроекології і природокористування НААН
відбудеться Міжнародна науково-практична конференція
«ПРОБЛЕМИ ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ
АГРАРНОГО СЕКТОРА ЕКОНОМІКИ»**

Шановні колеги!

До участі у конференції запрошуються науковці, представники органів державної виконавчої влади та місцевого самоврядування, інших підприємств і організацій, діяльність яких дотична до порушень на конференції проблем.

Напрями роботи конференції:

- Економічні проблеми збалансованого розвитку аграрного сектора економіки;
- Екологічні проблеми збалансованого розвитку аграрного сектора економіки;
- Соціальні проблеми збалансованого розвитку аграрного сектора економіки.

Робочі мови конференції — українська, російська, англійська.

У рамках конференції плануються пленарні та секційні доповіді.

Програма конференції і тематика секцій формуватимуться на основі заявлених доповідей. Матеріали конференції будуть опубліковані у вигляді тез доповідей до початку роботи конференції.

Основною метою конференції є поєднання зусиль вчених та практиків для вирішення актуальних питань взаємодії суспільства і довкілля для практичної реалізації збалансованого природокористування.

Бажаючих взяти участь у роботі конференції прохання до **26 жовтня 2015 р.** надіслати матеріали на електронну адресу: viktor_kiporenko@ukr.net

Конференція відбудеться за адресою: м. Київ, вул. Метрологічна, 12, Інститут агро-екології і природокористування НААН

Реєстрація учасників: 19 листопада 2015 р. з 9.00 до 10.00 год.