

тяжки з насіння олійних культур. Хоча відсоток вилучених ксенобіотиків із насіння є меншим за відсоток тих самих маркерів, вилучених із листя салату та плодів і ягід, процес виконання пробопідготовки насіння олійних культур є задовільним. Встановлений середній відсоток екстрагування штучно внесеного ксенобіотика є більшим за 80 %, що відповідає Європейським рекомендаціям і є достатнім для умов методики [4]. Варто зазначити, що на вміст ксенобіотиків у витяжках, отриманих зі зразків, штучно збагачених аналітами, впливає температура процесу та тривалість екстракції. Найбільш оптимальними умовами є температура від +4 °С до +25 °С та дія екстрагента протягом 5–25 хв.

Встановлені оптимальні умови лабораторного контролю вмісту ксенобіотиків в об'єктах «від лану до столу» дають змогу проводити вимірювання одночасно понад 200 хімічних сполук пестицидів, застосовуючи варіативний склад екстрагентів, загальна кількість контрольованих пестицидів становить понад 350 сполук та їх метаболітів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ПОСИЛАНЬ

1. Monitoring in oils pesticides residues and polycyclic aromatic hydrocarbons for safety of vegetable oils / S. Melnychuk, V. Lohanska, Y. Baranov et al. *Potravinarstvo: Scientific Journal for Food Industry*. Vol. 7, Special Issue. 2013. С. 45–52.
2. Determination of xenobiotic imidacloprid content in surface waters / N. Y. Hrybova, O. I. Khyzhan, V. I. Maksin et al. *Journal of Water Chemistry and Technology*. 2019. Т. 41. С. 313–317.
3. Tereshchenko N., Kovshun L., Bobunov O. A hybrid technique for measuring the content of xenobiotics in wild and cultivated blueberries. *Plant and Soil*. 2022. Т. 13, № 1. С. 51–59.
4. Guidance document on analytical quality control and validation procedures for pesticide residues analysis in food and feed. Document № *SANCO/12495/2011* [Implemented by 01/01/2014]. *European Commission health & Consumer Protection Directorate-General*. 2013. 48 p. (Safety of the food chain Chemicals, contaminants, pesticides).

ПТАХИ ЯК ІНДИКАТОР ВПЛИВУ БОЙОВИХ ДІЙ НА СТАН ВОДНО-БОЛОТНИХ УГІДЬ НА АЗОВО-ЧОРНОМОРСЬКОМУ УЗБЕРЕЖЖІ УКРАЇНИ

Черничко Р.

*Азово-Чорноморська міжвідомча орнітологічна станція
Інституту зоології НАНУ ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, Київ (Україна)
e-mail: waderbirds.gmail.com*

На Азово-Чорноморському узбережжі України знаходиться велика кількість водно-болотних угідь (ВБУ), більшість із яких належать до списку таких, що охороняються Міжнародною Рамсарською конвенцією та входять до природно-заповідного фонду України. Під час повномасштабного вторгнення Росії на територію України всі вони тою чи іншою мірою потерпають від впливу воєнних дій. Птахи – одні з перших представників біоти, які швидко реагують на зміни середовища і можуть слугувати індикатором цих змін. Для оцінки впливу воєнних дій на ВБУ

необхідно мати моніторинговий зріз щодо їх стану до початку вторгнення. На прикладі одного з найпоширеніших видів качок – крижня, – ми прослідкували, як змінювалася чисельність виду, встановили ВБУ, важливі для перебування виду. Далі, після звільнення Півдня України ці матеріали слугуватимуть основою для порівняння і оцінки збитків, нанесених війною.

Крижень *Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758 є найбільш чисельним та широко розповсюдженим видом річкових качок не тільки України, а і Палеарктики загалом. Водночас інформація щодо поширення та чисельності виду в країні або відсутня, або стосується окремих незначних територій. Робота присвячена змінам чисельності та розташування виду на території усього Азово-Чорноморського узбережжя України. Для аналізу використані особисті матеріали автора, а також дані серпневих обліків, які здійснювалися у 2004, 2006, 2009, 2012, 2015, 2018, 2021 роках і опубліковані в Бюлетенях регіонального моніторингу (РОМ) (Бюлетень РОМ № 2, 3, 5, 8, 10, 13, 15). Авторка дякує всім орнітологам регіону, які брали участь у серпневих обліках, а насамперед своїм колегам в експедиціях: Й. І. Черничку, Ю. О. Андрющенку, О. А. Дядічевій, В. М. Попенку, В. В. Кінді та ін. Обліки здійснювалися на початку серпня до відкриття полювання. Порівняльний аналіз чисельності та розповсюдження птахів у різні роки дає можливість визначити найбільш важливі території регіону щодо формування післягніздових скупчень птахів, їх динаміку чисельності за роками, тенденції, а також оцінити ресурс крижня як мисливського виду та роль окремих ВБУ для існування виду.

Для аналізу вибрано 8 комплексів ВБУ, на яких у різні роки зосереджувалося від 71 до 99,2 % крижня (табл. 1). У результаті встановлено, що в регіоні одночасно може перебувати від 17 638 (2018) до 127 745 (2004) крижнів. Серед модельних водойм в усі роки найважливішими є комплекс ВБУ Дунай та Сиваш. У різні роки сумарна чисельність виду на цих ВБУ сягає 62,5–87,4 % від загальної на всіх модельних ВБУ. Із 2015 року начебто зменшується роль Сиваша. Насправді отримані дані необхідно щонайменше подвоїти, оскільки після анексії Криму обліки здійснювалися лише на херсонському узбережжі Сиваша.

Дунай – Угіддя Дунайського біосферного заповідника та його відокремлених ділянок (Зовнішня дельта Кілійського гирла дельти Дунаю, Стенцівсько-Жебріянські плавні, верхів'я о. Сасик, Джантшейський лиман); **Тузли** – лимани Малий Сасик, Шагани, Алібей, Карачаус, Бурнас; **Дністер** – Північна частина Дністровського лиману та гирло р. Дністер; **Північне Причорномор'я** – ВБУ Каркинітської, Ягорлицької, Тендрівської заток, о. Джарилгач; **Сиваш** – Західний, Центральний та Східний Сиваш; **УТ** – Утлюцький лиман, північна частина; **МЛ** – Молочний лиман; **Берда** – Гирло р. Берда, Бердянська коса та затока.

Роль інших ВБУ (Тузли, УТ, МЛ, Берда) міняється за роками значною мірою. Водночас іноді на незначних за площею ВБУ, як-от УТ, в окремі роки (2004) зосереджувалося до 8 % птахів; на ВБУ Берда – до 15,4 % птахів (2006). Чисельність

крижня на таких великих за площею ВБУ, як Північне Причорномор'я становить усього 7–10 %, лише в окремі роки (2021) підвищується до 20 %. На Дністрі чисельність є стабільно низькою. Найбільша чисельність виду зафіксована у 2004 році. Надалі вона різко падає, іноді у 2–3 рази. Загалом спостерігається стійка тенденція до зниження кількості крижня.

Таблиця 1. Тенденції в змінах чисельності крижня (*Anas platyrhynchos*) на модельних ВБУ Азово-Чорноморського узбережжя України

Модельні комплекси ВБУ	Роки						
	2004	2006	2009	2012	2015	2018	2021
Дунай	41 691	4 582	26 536	21 788	8 789	6 944	5 196
Тузли	900	0	0	0	1 516	415	363
Дністер	973	623	249	0	0	5	101
Північне Причорномор'я	7 979	3 845	2 341	2 627	1 367	3 396	2 582
Сиваш	38 309	29 201	3 372	1 159	5 801	4 419	14 264
УТ	8 170	1 532	1 204	1 830	1 063	380	384
МЛ	3 355	423	469	219	4 807	364	620
Берда	160	7 296	40	50	0	486	935
Модельні ВБУ (сумарно)	101 537	47 502	34 211	27 673	23 343	1 6409	24 445
Всі обстежені ВБУ Азово-Чорноморського узбережжя (сумарно)	127 745	50 392	48 244	28 374	23 525	17 638	26 834
Частка модельних ВБУ від всіх обстежених (%)	79,5	94,3	71	97,5	99,2	93	91,1
Чисельність усіх видів <i>Anseriformes</i> на всіх ВБУ (сумарно)	341 126	200 402	24 0313	110 068	49 105	88 829	106 750
Кількість видів <i>Anseriformes</i>	20	19	16	22	19	18	22
Частка крижня від чисельності всіх <i>Anseriformes</i> (%)	37,4	25	20	25,8	47,9	19,6	25,1

Зниження чисельності виду можна пояснити як загальною тенденцією до зменшення кількості в регіоні саме через місцевих птахів, так і перерозподілом по всій території ареалу, пов'язаним зі змінами клімату, фактором занепокоєння тощо. Водночас в усі роки крижень на більшості ВБУ був домінантним (19,6–37,7 %), або субдомінантним видом птахів класу *Anseriformes* після лебедя-шипуна (*Cygnus olor*) та галагаза (*Tadorna tadorna*). Отримані цифри щодо кількості птахів та з'ясовані тенденції є показниками мисливського пресу, загального стану гніздових, кормових біотопів, місць линяння тощо.

Повномасштабне вторгнення суттєво вплинуло на стан ВБУ в Азово-Чорноморському регіоні: підрив Каховської дамби призвів до зникнення Каховського водосховища і глобальних змін у дельті Дніпра, а також у Каркінтській, Ягорлицькій, Тендрівській затоках, о. Джарилгач; припинилося потрапляння прісної води до Сивашу – одного з найважливіших ВБУ; активні бойові дії відбувалися і тривають донині у Присивашші, на Херсонщині, у Запорізькій та Донецькій областях, АР Крим; тривають бомбардування в Одеській та Миколаївській областях.

Це все не може не впливати на стан ВБУ. Отримані нами багаторічні результати щодо змін у чисельності і розміщенні крижня слугуватимуть основою для подальшого моніторингу виду, зокрема для вивчення впливу воєнних дій на стан окремих популяцій птахів.

ОЦІНКА РИЗИКІВ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ НАФТОГАЗОВИХ ОБ'ЄКТІВ

Чернова О. Т.¹, Кривенко О. В.^{2*}

^{1,2}*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
Івано-Франківськ (Україна)*

*e-mail: oleksandr.kryvenko-a185-23@nung.edu.ua

Гарантування безпеки трубопровідного транспорту є одним з основних завдань у нафтогазовій галузі, оскільки його безперебійна робота має вирішальне значення для стабільного постачання енергоносіїв. Промислові нафтогазопроводи є невід'ємною частиною у технологічних схемах об'єктів видобування нафти і газу. Згідно з дослідженнями [1], значна кількість техногенних надзвичайних ситуацій в Україні пов'язані саме з нафтогазовою промисловістю. Однією з найбільших загроз є аварії, що виникають на лінійних ділянках трубопроводів. Тривалий термін експлуатації часто призводить до виникнення дефектів, які можуть спричинити витік вуглеводнів, що не тільки несе пряму загрозу для людей, але й шкодить екосистемам. Отже, запобігання аваріям та прогнозування їх наслідків мають бути пріоритетними завданнями на кожному етапі технічної експлуатації промислових трубопроводів.

Найбільший внесок у сукупність надзвичайних ситуацій роблять надзвичайні ситуації техногенного характеру, тому необхідні заходи реагування, запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного характеру як найбільш розповсюджених і загрозованих [1].

Отже, розроблення критеріїв виникнення та розвитку аварійних ситуацій, їх запобігання та прогнозування наслідків аварій є одним із першочергових завдань. Для оцінки небезпеки використовуються різноманітні методи. Для оцінки ризику під час експлуатації промислових трубопроводів широко використовується бальна методика, розроблена компанією Dow Chemical Co [1]. За критерій ризику в методиці приймається відносний показник безпеки трубопроводу (relative index of pipeline safety – RIPS), Цей критерій обчислюється за п'ятьма індексами: $\alpha_1, \dots, \alpha_4$ та β , що характеризують антропогенний вплив, індекс корозійної активності, якість проектування, помилки диспетчерського персоналу та важкість наслідків аварії.

Процес ухвалення рішень та впровадження заходів, спрямованих на забезпечення мінімального ризику виникнення аварій, передбачає управління ризиком.