

МОНІТОРИНГ ЗАХВОРЮВАНOSTІ ДЕЛЬФІНІВ В СУЧАСНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВАХ ЧОРНОГО МОРЯ

С. Мазовська, К. Кодацька, Ж. Коренева, Ю. Нечепуренко, Д. Захаренко
Одеський державний аграрний університет

В сучасних реаліях повномасштабних бойових дій в Україні значно зріс вплив антропогенних факторів на стан здоров'я та загальну чисельність морських ссавців Чорного моря. Активні військові дії та мінування моря призводять не тільки до травмування тварин, а й до акустичного забруднення морського середовища, що є найімовірнішою причиною спонтанних викидів тварин на узбережжя. При пошкодженні органів ехолокації тварини втрачають здатність орієнтуватися у воді, «сліпнуть», втрачають здатність до полювання і отримують численні травми.

Серед небезпечних факторів, що сприяють збільшенню захворюваності дельфінів, можна відзначити численні забруднені води зруйнованої Каховської ГЕС та значну кількість прісної води, яка також порушує екологічні норми навколишнього середовища. Наслідками цього є посилене цвітіння води, збільшення чисельності фітопланктону та загальна токсичність середовища. Зниження солоності морської води в поєднанні з активним розмноженням фітопланктону сприяє зниженню природної стійкості організму дельфінів до факторів зовнішнього середовища. В результаті зросла захворюваність дельфінів, насамперед від патогенних водоростей і одноклітинних організмів. З брудними водами в Чорне море потрапило багато отруйних речовин з полів і городів, вода зі стічних вод і різних сховищ отруйних речовин, токсичні метали, бензин і нафта, що також дуже згубно позначилося на загальній екології Чорного моря.

Ключові слова: морські ссавці, дельфіни, захворювання, моніторинг, військові фактори..

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, АНАЛІЗ АКТУАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

За думкою одеситів Чорне море – найкрасивіше з усіх морів світу. Розташоване море в середині материка і тільки Босфор й Дарданелли з'єднують його з двома морями: Мармуровим й Середземним, а Керченська протока з Азовським морем. Загальна площа Чорного моря невелика, за географічними даними майже 422 тис км², середня глибина – 1315 м, а максимальна – 2210 м.

Чорноморська фауна це значна кількість як безхребетних, так і хребетних тварин. Але дивом Чорного моря, без сумніву, є дельфіни, які ще мільйони років тому, були наземними тваринами, але поступово, з нез'ясованих причин, повернулися до життя у водному середовищі та еволюціонували до різних видів. Сьогодні ми знаємо їх як розумних і граціозних тварин, у тому числі, морських ссавців Чорного моря [1-6].

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ: проаналізувати захворюваність дельфінів в сучасних екологічних умовах Чорного моря.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дельфіни – водні ссавці, що належать до китоподібних, а саме зубастих китів, які мають гості зуби замість вусатих пластин, як у інших китів. За еволюційними даними, виникнення китоподібних сягає приблизного періоду 65 млн. років тому, тоді як найдавніші зі знайдених останків китоподібних, які достовірно ідентифікували вчені налічують 55 млн. років. Найцікавіші відкриття були зроблені у Північній Африці та Азії, а також у місцевостях, розташованих між Індією та Пакистаном. Саме ці знахідки привели вчених до думки, що тварини еволюціонували на узбережжі моря Тетіс, яке на той час було від берегів Африки до Індії. Але в наслідок пересування континентів море Тетіс поступово висохло, і тепер лише Середземне море є одним з його залишків [6, 8]. У свій час дослідники Ратгерського університету А. Бойден і Д. Джемрой, виявили значну схожість між китоподібними і сучасними копитними - верблюдами, коровами і конями. Пізніше також була доведена близькість китоподібних та гіпопотамів: аналогічний протеїновий склад крові, багатокамерний шлунок, а також схожість кісток черепа та зубів примітивних китоподібних

і перших копитних. На думку дослідників, спільний прабатько обох еволюційних гілок міг належати до загону *Condylartbra*, який дав початок еволюційним напрямкам, що призвели до виникнення бізонів, жирафів, верблюдів, коней, гіпопотамів та, вірогідно, китоподібних, які в ході еволюції повернулися у водне середовище. Це припущення також підтверджує той факт, що на ранніх стадіях розвитку ембріони китоподібних дуже схожі на ембріони інших ссавців. Присутність рудиментарних задніх кінцівок, пальців та інших особливостей можна чітко розрізнити у зародка розміром до 10 мм, але по мірі подальшого розвитку ембріона вони зникають [8]. Форма тіла і будова шкіри сучасних китоподібних забезпечує тваринам найменший гідродинамічний опір в товщі води. Гладка і м'яка поверхня шкіри вкрита мікроскопічними складками, що спрямовують потік води та дозволяють уникнути завихрень при збільшенні швидкості. Товщина шкіри китоподібних у 10-20 разів товща, ніж у наземних ссавців. Основою рушійної сили є хвостові м'язи. Вони настільки потужні, що тварина вагою 50 т може легко вистрибувати над поверхнею води. У той самий час, грудні та спинний плавці спрямовують і стабілізують рух. Розмір, форма, забарвлення спинного і хвостового плавців є не лише характеристикою виду, а й індивідуальними особливостями кожного окремого екземпляру. Вони дають важливу інформацію науковцям для вивчення міграцій тварин, що ґрунтуються на фотоідентифікації. Відомо, що серед дельфінів деякі види здатні демонструвати високу швидкість пересування, понад 50 км на годину, інші – можуть лишатися під водою протягом тривалого часу. Рекордсменом по глибині пірнання є кашалот – до 3000 м. Необхідна при цьому термоізоляція забезпечується щільним шаром підшкірного жиру, а охолодження тіла здійснюється через охолодження крові в плавцях, які не мають жирового шару, але щільно просочені кровоносними судинами. Здатність дельфінів однаково добре бачити у воді й над водою забезпечується зміною кривизни очного кришталика при фокусуванні очей та особливою еліпсоподібною формою зіниці, яка може мати два отвори, що відповідають різним ситуаціям. У всьому іншому очі китоподібних схожі на очі копитних [6,8]. У якості спілкування та моніторингу навколишнього середовища дельфіни здатні видавати найрізноманітніші звуки. Частота звуків, що видаються системою ехолокації зубастих китів дуже висока – понад 200 000 коливань за секунду. Щодо будови кори головного мозку дельфінів, то її зовнішній вигляд за кількістю звивин і їх глибиною можна порівняти з мозком людини та людиноподібних мавп. Цікаво, що за однаковим обсягом, площа поверхні мозку у деяких зубастих китоподібних більша, ніж у людини. Це можна пояснити великою кількістю звивин (у афаліні – 2745 см², а у людини – 2275 см²). Проте товщина кори головного мозку китоподібних становить біля 1,4 мм – тонше, ніж в приматів (у людини – 2,9 мм). Отже, загальний його обсяг менший – 560 см³ у афаліні, в порівнянні з 660 см³ у людини, але більший, ніж у шимпанзе. Щодо системи кровообігу китоподібних, вона також вирізняється складною будовою і досі недостатньо вивчена. Окрім того, що дельфіни здатні запасатися киснем і зберігати його у м'язах завдяки міогемоблобіну, їх червоні кров'яні тільця більші і численні, ніж у земних ссавців 0,0105 мм у діаметрі і від 7 до 11 млн на мм³, а загальний об'єм крові – від 5 до 9% ваги тіла. Ритм серця китоподібних також змінюється залежно від їх активності: на поверхні частота скорочень становить 70-100 ударів на хвилину, під водою – падає до 30-40 ударів. Найхарактернішою структурою системи кровообігу китоподібних є *rete mirabile* "чудова мережа" – подвійне капілярне русло по ходу певних "стратегічних" кровоносних судин – зокрема, у мозку та грудній клітині. Одна з основних функцій цієї структури полягає у контролі за змінами кров'яного тиску при зануренні тварини, з цієї причини каротидна артерія не забезпечує мозок кров'ю безпосередньо – вона надходить до нього, через *rete mirabile*.

Дельфіни дихають рідше, ніж наземні ссавці і кожен вдих супроводжується зміною до 80% повітря, після кожного видиху легені лишаються майже порожніми. Перед появою на поверхні тварини роблять короткий видих (0,3 секунди) щоб звільнити легені повністю для наступного подиху. Здатність китоподібних обмежувати кровообіг, при цьому забезпечуючи киснем лише найважливіші органи – мозок і серце, а також уповільнювати роботу серця (брадикардія) та активізувати анаеробний метаболізм дозволяє тваринам зберігати і накопичувати кисень для тривалих занурень [8]. Незважаючи на всі особливості будови тіла та унікальну фізіологію, дельфіни, як і ссавці будь-якої іншої популяції тварин хворіють на різноманітні хвороби, які можуть стати також причиною загибелі. Дослідники виділяють незаразні, заразні (бактеріальні, вірусні) захворювання, грибові інфекції та інвазії стрічковими або круглими гельмінтами. Також відомо, що збудники деяких зооантропонозів також можуть впливати на здоров'я дельфінів – *Brucella*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Mycobacterium*, є одними з численних інфекційних агентів, які становлять небезпеку для дельфінів [1, 4]. Серед незаразних захворювань часто зустрічаються

травматичні ушкодження органів слуху (внутрішнього вуха), а також різноманітні рани, забої, відсутність плавців, алергічні реакції. Найпоширеніші захворювання також можна поділити за системами органів: системи органів травлення (виразки шлунку та кишечника, які часто бувають наслідком не тільки невідповідного харчування, а й тривалих стресів у тварин), поширені запальні процеси в системах органів дихання (пневмонії з утворенням абсцесів у легенях), сечовиділення, репродуктивної, нервової систем. Захворювання опорно-рухового апарату частіше мають травматичний характер, але можуть бути пов'язані і з інфекційними захворюваннями або забрудненням навколишнього середовища. Боротьба дельфінів між собою також може призводити до травм, таких як переломи, гематоми, глибокі рани. Почастішали випадки діагностування новоутворень у дельфінів [1, 3].

Різноманітні ураження шкіри у дельфінів найчастіше обумовлені механічними травмами, внаслідок високої рухливості та цікавості тварин. Захворювання шкіри також можуть розвиватись через зниження загальної резистентності організму тварини або вплив шкідливих факторів середовища. Запальні процеси на шкірі тварин характеризуються появою осередків проліферативного запалення на голові, дзьобі та плавцях. Ці патології на початку процесу є легкими для тварин, але у подальшому, при розвитку запального процесу, порушенні бар'єру організму та приєднанні вторинної мікрофлори – можуть мати місце тяжкі наслідки, а саме поширення інфекції з шкіри до глибоких шарів м'язів. Також частішали випадки розвитку запальних процесів, за типом карієсу, в ротовій порожнині тварин, що має прямий зв'язок з порушенням мінерального обміну в організмі та забрудненням середовища існування. У хворих тварин відмічаються стоматити, гінгівіти, відкладання каміння навколо зубів, пошкодження емалі зубів, випадіння зубів та аномалії їх росту. Дельфіни схильні до паразитарних інвазій і є остаточними господарями нематод роду *Anisakis*. Потрапляючи в шлунок морських ссавців, нематоди розвиваються в статевозрілу форму, в процесі викликаючи виразку слизової оболонки в передньому відділі шлунку. Ураження центральної нервової системи у дельфінів, переважно, мають інфекційне походження. викликаний *Staphylococcus aureus*. Описаний негнійний менінгоенцефаліт, викликаний токсоплазмозом [7]. Особливістю дельфінів є те, що навіть важкі патології часто тривалий час протікають без виражених клінічних ознак і виявляються лише у термінальній стадії. Крім того, стан здоров'я морських ссавців сильно залежить від дії антропогенних факторів, особливо в останні два роки, а саме з початком військової агресії російських окупантів проти України і активних бойових дій та мінування в Чорному морі. Не слід забувати і про збільшення акустичного забруднення, що також супроводжує активні військові дії, спричинює акустичні травми у здорових дельфінів і є найбільш вірогідною причиною спонтанних викидів таких тварин на узбережжя. У дельфінів уражаються органи ехолокації, вони втрачають здатність до орієнтації у водному просторі, полювання, стають "сліпими" та отримують чисельні травми. Також значна кількість тварин отримала травми й ушкодження від вибухових хвиль при підривах мін, які російські окупанти розкидали в Чорному морі. До низки небезпечних факторів, що сприяють підвищенню захворюваності серед дельфінів можна додати й чисельні брудні води з Каховської ГЕС, які потрапили до Чорного моря після руйнування цього об'єкту. Саме з цими витокami до акваторії потрапити токсичні речовини з полів та городів, води з системи каналізації та різноманітних сховищ отруйних речовин. І як наслідок – велика кількість токсичних металів, бензин і нафта, які ще більше сприяють порушенню екології. Спеціалісти звертають увагу і на потрапляння в Чорне море значної кількості прісної води, яка також суттєво порушила екологічні норми: викликала посилене цвітіння води, збільшення кількості фітопланктону та токсичності середовища. І як наслідок, зниження загальної резистентності організму дельфінів до факторів зовнішнього середовища та поширення захворюваності, в першу чергу, від патогенних водоростей та одноклітинних.

Серед найбільш значимих руйнувань, які спричинила військова агресія російських окупантів і які згубно вплинули на екологію Чорного моря можна виділити: викид значної кількості отруйних речовин в результаті військових дій на металургійному комбінаті «Азовсталь» (18 березня - 20 травня 2022, Маріуполь, Донецька область) – порушено мережу складських приміщень та резервуарів з токсичними речовинами, мережу стічних вод міста; потрапляння у водне середовище значної кількості токсичних речовин, які російські війська скинули (за даними спеціалістів – 714 т у тротиловому еквіваленті) на територію заводу та припортову територію; значна кількість хімічних речовин від повітряних вибухів, які дощами було перенесено до моря. Чисельні російські підводні човни видають сигнали, що негативно впливають на сенсорну та нервову системи дельфінів, адже лунають на частотах, які здатні сприймати тварини. Тривалі і

голосні сигнали човнів спочатку сприяють виникненню реакції тривоги у дельфінів, надалі призводять до стану стресу. На сьогоднішній день, перелічені вище фактори науковці вважають провідними у зниженні резистентності організму дельфінів до факторів зовнішнього середовища та зростання захворюваності серед тварин.

ВИСНОВКИ

1. Основні причини захворюваності дельфінів та їх загибелі (до 5 тис. за останні 2 роки) мають безпосередній зв'язок з діями російських військових в Чорному морі та на території України. 2. Під загрозою зникнення знаходяться не тільки афаліни, білобочки та морські свині, а й всі мешканці Чорного та Азовських морів, більшість з яких ще до війни біли занесені до Червоної книги України. 3. Війна негативно впливає на навколишнє середовище та екологію не тільки України, а й всього світу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреева, Н.О. (2010). Умовно патогенні мікроорганізми в мікрофлорі дельфінів Афалін (TURSIOPS TRUNCATUS), які живуть в океанаріумі.
2. Андреева, Н.О. Динаміка складу фітопланктону морської води і альгоценози шкірних покривів дельфінів (*tursiops truncatus*) у прибережних вольєрах (Чорне море, бухта Козача).
3. Мазовська, С.В., Каганова, Н. В., Дон-Юфе, О. В., & Телига, О. В. Випадок діагностування аденокарциноми шлунку у дельфіна афаліни (*Tursiops truncatus ponticus*). Аграрний вісник Причорномор'я. 2013. №68. С. 179-183.
4. Мазовська, С.В. Клінічні аспекти імунного статусу морських ссавців. Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. 2015. №30 (2) С.179-182.
5. Патица, В.П., & Андреева, Н.О. (2010). Мікологічні захворювання китоподібних. Вісник аграрної науки. 2010 (7). С. 42-44.
6. Савінок О.М. (2020). Екологічні ризики світового океану для морських ссавців.
7. CRC Handbook of Marine Mammal Medicine. Third Edition. - Edited by Frances M. D. Gulland, Leslie A. Dierauf, Karyl L. Whitman. 2018. 1124 p.
8. Ridgway S. H. Respiration system / Ridgway S. H., Charles C. T., Springfield I. L. // Mammals of the sea: biology and medicine 1972. P. 260-264.

MONITORING OF DOLPHIN DISEASE IN THE CURRENT ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF THE BLACK SEA

S. Mazovska, K. Kodatskaya, Zh. Koreneva, Yu. Nechepurenko, D. Zakharenko.
Odesa State Agrarian University

In the modern realities of full-scale hostilities in Ukraine, the influence of anthropogenic factors on the health status and total number of marine mammals in the Black Sea has increased significantly. Active military operations and mining of the sea lead not only to injuries to animals, but also to acoustic pollution of the marine environment, which is the most likely cause of spontaneous releases of animals onto the coast. When the organs of echolocation are damaged animals lose their ability to navigate in the water, become "blind", lose their ability to hunt and suffer numerous injuries.

A number of dangerous factors contributing to the increase in the incidence of dolphins include numerous dirty waters from the destroyed Kakhovka hydroelectric power station and a significant amount of fresh water, which also violated the environmental norms of the environment. The consequences of this are increased blooming of water, an increase in the number of phytoplankton and general toxicity of the environment. A decrease in the salinity of seawater in combination with the active reproduction of phytoplankton contributes to a decrease in the natural resistance of the dolphins' body to environmental factors. As a result, increased morbidity among dolphins, primarily from pathogenic algae and unicellular organisms. With dirty waters, many toxic substances from fields and gardens, water from sewage and various storages of poisonous substances, toxic metals, gasoline and oil entered the Black Sea, which also had a very detrimental effect on the general ecology of the Black Sea.

Key words: *marine mammals, dolphins, diseases, monitoring, military factors.*