



fot. R. Kowalczyk

RAFAŁ KOWALCZYK, EMILIA HOFMAN-KAMIŃSKA, TOMASZ SAMOJLIK

Dlaczego żubr przetrwał masowe wymieranie megafauny?

Żubr jest ostatnim przedstawicielem legendarnej megafauny zamieszkującej plejstocенską Europę. Jego masa ciała może przekraczać nawet 900 kg, co czyni go największym lądowym zwierzęciem naszego kontynentu, znacznie większym niż kolejne pod względem masy ciała łosie czy pizmowoły. Jakie czynniki sprawiły, że żubr przetrwał do czasów obecnych, a jego populacje są odtwarzane w coraz większej liczbie miejsc w Europie, podczas gdy mamuty, jelenie olbrzymie, prażubry czy nosorożce włochate bezpowrotnie wyginęły już kilkanaście tysięcy lat temu?

P óżny plejstocen był okresem gwałtownego wymierania megafauny, czyli dużych ssaków. Mamuty, nosorożce włochate, jelenie olbrzymie, prażubry, niedźwiedzie jaskiniowe i inne gatunki bezpowrotnie zniknęły z terenów Europy. Masowe wymieranie megafauny dotyczyło zresztą nie tylko naszego kontynentu, a miało wymiar globalny. Od kilkudziesięciu lat toczy się dyskusja naukowa nad przyczynami tego procesu. Gwałtowne zmiany klimatu oraz masowe zabijanie przez człowieka to podstawowe czynniki wskazywane jako odpowiedzialne za wymieranie dużych ssaków. Ostatnie prace naukowe dowodzą, że gwałtowne

ocieplenie klimatu powodowały fragmentację i zmniejszenie liczebności populacji zwierząt, czyniąc je bardziej podatnymi na presję człowieka, co prowadziło w konsekwencji do ich wyginięcia. Na szczęście nie wszystkie potężne zwierzęta zniknęły z krajobrazu Europy.

Jedynym gatunkiem zaliczanym do przedstawicieli legendarnej megafauny, który przetrwał do czasów nowożytnych, jest żubr. Historia ewolucyjna tego gatunku do niedawna była źródłem wielu spekulacji. Wynikało to z faktu, że szczątki kopalne żubrów znane były jedynie z okresu holocenu, a więc ostatnich kilkunastu tysięcy

cy lat. Jednak ostatnie datowania radiowęglowe kopalnych kości i szkieletów oraz analiza kopalnego DNA żubrów z jaskiń Kaukazu i Uralu wykazały, że historia gatunku nie sięga setek tysięcy czy milionów lat jak w przypadku innych ssaków, a ogranicza się do zaledwie 120 tysięcy lat. Wtedy to właśnie w wyniku hybrydyzacji wymarłego żubra pierwotnego *Bison priscus*, zwanego prażubrem, z przodkiem współczesnego bydła – turem *Bos primigenius* – pojawił się gatunek, który okazał się bardziej odporny na wymarcie niż inni przedstawiciele megafauny.

Jego przetrwanie było prawdopodobnie związane z przystosowaniem do chłodniejszego klimatu oraz plastycznością pokarmową i środowiskową. Znajduje to potwierdzenie w analizie genomu żubra, w którym stwierdzono ponad 400 genów podlegających selekcji. Ich funkcje związane są między innymi z termogenezą i wytwarzaniem wełnistego futra. Geny te odpowiadają za przystosowanie do życia w zimnym klimacie. Inną grupą genów są te związane ze zmysłami smaku, powonienia oraz metabolizmem, których obecność świadczy o tym, że w swojej historii ewolucyjnej żubry wytworzyły zdolność do odżywiania się zróżnicowanym pokarmem roślinnym, co określamy mianem plastyczności pokarmowej. O występowaniu żubrów w chłodnym klimacie świadczą także zmiany efektywnej wielkości populacji, określonej na podstawie analizy genomu żubra. Nie podlegała ona gwałtownemu spadkowi jak w przypadku тура, którego populacje wymierały w okresach zlodowaceń w północnej części zasięgu występowania. Тур w okresie maksimum ostatniego zlodowacenia był obecny na półwyspie Iberyjskim i Apenińskim oraz na Bałkanach, a więc klasycznych refugiach góralnych. Nie notowano tam żubra, którego wielkość populacji w okresach zlodowaceń ulegała wahaniom, ale nie tak gwałtownym jak u тура. Innymi słowy, zlodowacenia miały mniejszy wpływ na populacje żubra niż na gatunki związane z cieplejszym klimatem, jak тур czy żubr pierwotny. Rozmieszczenie kopalnych szczątków żubra i prażubra w czasie wskazuje, że w późnym plejstocenie w okresach ociepleń dominował żubr pierwotny, natomiast w okresach ochłodzenia klimatu zaznacza się dominacja żubra. Podobna zależność jest też widoczna w malowidłach naskalnych, na których pojawiają się dwie formy żubrokształtnych zwierząt, co interpretowano dotychczas jako różnorodne wizje artystyczne ówczesnych plemion ludzkich zasiedlających Europę. Jednak forma długoroga z dużym garbem i skośną linią grzbietu, przypominająca kształtem ciała współczesne bizona amerykańskie, będące w prostej linii potomkami żubrów pierwotnych, uwieczniana była w rysunkach naskalnych w okresie przed maksimum ostatniego zlodowacenia (ponad 22 tys. lat temu). Forma z cieńszymi, krótszymi i bardziej zakręconymi rogami, mniejszym

garbem i poziomą linią grzbietu, a więc cechami charakterystycznymi dla współczesnych żubrów, dominuje w późniejszej kulturze magdaleńskiej (17–12 tys. lat temu). Adaptacja do chłodniejszego klimatu pozwoliła przetrwać żubrom w bardziej północnych szerokościach geograficznych, mniej korzystnych klimatycznie dla człowieka i uniknąć jego presji, co nie udało się gatunkom związanych z cieplejszym klimatem, występujących bardziej na południu.

Ekspancja lasu w holocenie i wzrastająca presja człowieka w wyniku rozprzestrzeniania się oraz szybkiego wzrostu demograficznego populacji ludzkiej w Europie, związanych z rozwojem neolitycznego rolnictwa, zepchnęły żubry do środowisk leśnych. Żubr stał się swoistego rodzaju uchodźcą, gatunkiem uciekinierem (ang. *refugee species*). Zmuszony został do przetrwania w środowiskach nieoptymalnych, w których zagęszczenie populacji oraz przeżywalność i rozród są niższe niż w optymalnych siedliskach otwartych lub mieszanych (mozaika lasów i terenów otwartych), oferujących dużą, dostępną również zimą, biomasa pokarmu w postaci traw, turzyc i roślinności zielnej. Paradoksalnie więc lasy, które zimą, poza żerem pędowym, oferują znikomą ilość pokarmu dla dużych przeżuwaczy, chroniły te zwierzęta przed prześladowaniem ze strony człowieka. Przetrwanie żubrów w tych środowiskach było możliwe dzięki wykształconej ewolucyjnie plastyczności pokarmowej oraz strukturze naturalnych lasów, w których żubry mogły znaleźć otwarte doliny rzeczne, luki w drzewostanach, pojawiające się w wyniku naturalnych zakłóceń, takich jak wiatrowały czy gradacje owadów, oraz naturalne polany, które oferowały o wiele większą biomasa pokarmu niż zwarty drzewostan. Selekcja otwartych powierzchni w obrębie lasów i plastyczność pokarmowa żubra widoczna jest również współcześnie. Badania diety tych zwierząt w Puszczy Białowieskiej wskazują, że w okresie wczesnej wiosny i jesieni, kiedy dostępność pokarmu jest niska, żubry żerują na sezonowo dostępnych zróżnicowanych gatunkach roślin, a udział traw rosnących na śródleśnych łąkach jest wyższy. Latem, w okresie pełnego rozwoju roślinności, ci duzi roślinożercy zjadają głównie pędy oraz liście malin i grabów, a więc gatunków obficie porastających luki w drzewostanie, obrzeża polan i zręby. Uzupełnieniem diety są gatunki wilgotnych łąk nadrzecznych, takich jak wiązówka błotna, kuklik zwisły czy pięciornik gęsi.

Postępujące odlesienie Europy i wzrastająca presja człowieka w ciągu ostatnich kilku tysięcy lat spowodowały stopniowe kurczenie się i fragmentację lasów oraz populacji żubra. W XV wieku żubry występowały już tylko na Kaukazie i w północno-wschodniej Europie, na terenach obecnej Litwy i Polski. Te obszary były jeszcze ciągle pokryte rozległymi puszciami i stały się ostatnimi matecznikami żubra, który miał już wtedy status



fot. R. Kwalczyk

legendarnej bestii i cennego królewskiego daru. Jednym z miejsc, gdzie żubry w stanie dzikim przetrwały najdłużej, była Puszcza Białowieska. Chroniona od XV wieku jako królewski rezerwat łowiecki, w XVI stuleciu została włączona do prywatnych dóbr monarszych. Zabroniony był tu komercyjny wyręb lasu oraz polowanie na grubą zwierzynę, zwłaszcza żubry. Złapanemu przy zabitym żubrze kłusownikowi groziła kara śmierci, zamieniona później na drakońską grzywnę stanowiącą równowartość 12 koni lub 14 krów. Jednocześnie Puszcza Białowieska użytkowana była przez mieszkańców okolicznych wsi na zasadzie specjalnych królewskich przywilejów – wchodów – na potrzeby pozyskiwania siana (sianożęcia), miodu (bartnictwo) i połowu ryb. Nienaruszalności puszczańskich ostępów strzegła licząca blisko 300 osób grupa „ludzi królewskich” – osoczników, strzelców, strażników i leśniczych. Chociaż żubry chronione były dla celów łowieckich, polowania królewskie odbywały się zaledwie kilka razy na stulecie i nie miały większego wpływu na jego populację. Z drugiej strony koszenie nadrzecznych łąk i składanie siana w stogach, którego przewożenie do gospodarstw w podmokłej Puszczy możliwe było dopiero po nadejściu mrozów, tworzyło środowiska żerowe dla żubrów i zapewniało dodatkowe źródło zimowego pokarmu. Od 1700 r. pozostawianie jednej czwartej siana w stogach na łąkach jako zimowej karmy dla żubrów stało się oficjalnym prawem i najprawdopodobniej w znaczący sposób zwiększyło przeżywalność tych zwierząt. Mimo troskliwej,

niemal 400-letniej ochrony, obejmującej również coroczne liczenia żubrów przez służby leśne, pod koniec XVIII wieku w Puszczy żyło niewiele ponad 280 żubrów. Tak niska liczebność potwierdza status żubra jako gatunku-uciekiniera, którego populacje w środowiskach leśnych charakteryzują się niskimi zagęszczeniami, ograniczoną przeżywalnością i rozrodem. W XIX wieku, kiedy Puszcza stała się carskim rezerwatem łowieckim, zintensyfikowano działania ochronne, opierając się na niemieckiej szkole leśnej – żubry dokarmiano przez 6 miesięcy w roku w blisko stu specjalnie utworzonych paśnikach, wycięto szereg polan żerowych oraz intensywnie tępiono wszystkie drapieżniki. Spowodowało to okresowy wzrost populacji żubra do ponad 1500 osobników w połowie XIX wieku, po czym jej spadek do 600–700 żubrów w końcu stulecia. Za spadek liczebności odpowiadało kilka czynników – kłusownictwo, wybuchające wśród zwierzyny leśnej epizootcje oraz intensywne carskie polowania. Carowie rosyjscy odławiali i wysyłali żubry jako prezent lub towar wymienny. Żubry trafiły między innymi do posiadłości niemieckiego księcia w Pszczynie, i to ich potomkowie odegrali później ważną rolę w odtworzeniu gatunku. Otrzymane w drodze wymiany jelenie posłużyły do odtworzenia populacji, która wyginęła w Puszczy w czasie małej epoki lodowej trwającej od drugiej połowy XVI do końca XVIII wieku. Dzięki tego typu wymianom i prezentom żubry hodowane były w kilku miejscach w Europie, skąd trafiały potem także do ogrodów zoologicznych i zwierzyńców.

Ostatnie dzikie żubry przetrwały do XX wieku jedynie w Puszczy Białowieskiej i górach Kaukazu. Białowieska populacja została przetrzebiona w okresie pierwszej wojny światowej i ostatecznie wytępiona w 1919 roku, żubry kaukaskie wyginęły kilka lat później. Na szczęście żubry przetrwały w niewoli, choć w niewielkiej liczbie. Już w 1923 r. powołano Międzynarodowe Towarzystwo Ochrony Żubra i rozpoczęto odtwarzanie gatunku, aby przywrócić go do stanu dzikiego. Oczywistym miejscem dla restytucji żubra była Puszcza Białowieska i tutaj w 1929 roku, w specjalnie stworzonych rezerwatach, rozpoczęto hodowlę tych zwierząt. Spośród 54 żubrów, które odnaleziono w zwierzyńcach i ogrodach zoologicznych, potomkowie jedynie 12 osobników mogli wziąć udział w odtworzeniu gatunku. Żubry, które szczęśliwie przetrwały okres II wojny światowej, wypuszczono na wolność w Puszczy Białowieskiej w 1952 r. Rosnąca populacja pozwoliła na przesiedlanie zwierząt w kolejne lokalizacje w Europie. Obecnie na wolności żyje prawie 4500 żubrów, rozmieszczonych w blisko 40 populacjach w Europie Środkowej i Wschodniej. Kolejne 2100 żubrów utrzymywane jest w hodowlach zamkniętych lub stadach półwolnych.

Mimo że odtworzenie gatunku zakończyło się sukcesem, a liczba żubrów sukcesywnie rośnie, wciąż istnieje wiele zagrożeń dla trwałości gatunku. Oprócz izolacji i niskiej liczebności populacji żubrów, niskiej zmienności genetycznej oraz pasożytów i chorób, jednym z poważnych zagrożeń wskazanych w strategii ochrony gatunku, opracowanej przez Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody (IUCN), są nieodpowiednie formy zarządzania gatunkiem oparte na zootechnicznych praktykach hodowlanych i subiektywnych opiniach, a nie na wiedzy naukowej. Niestety, jest to powszechne podejście we współczesnych populacjach żubrów, które opiera się na silnym uzależnieniu od opieki człowieka i obejmuje dokarmianie zimowe, sztuczne ustalanie docelowych wielkości populacji, a wreszcie nieuzasadnione zabijanie zwierząt i regulowanie struktury wiekowo-płciowej, często poprzez komercyjne polowania. Takie podejście jest dalekie od światowych standardów i najlepszych praktyk w zarządzaniu dzikimi gatunkami dużych zwierząt. Populacje żubrów były odtwarzane w środowiskach leśnych i są zarządzane tak, jakby były zwierzętami leśnymi. Dzieje się tak pomimo coraz większej liczby naukowych dowodów wskazujących, że żubr jest gatunkiem przystosowanym do środowisk otwartych lub mieszanych. Wskazuje na to zarówno potwierdzone badaniami izotopowymi użytkowanie terenów otwartych na początku holocenu, jak i preferowanie tych właśnie środowisk przez współczesne populacje gatunku. Żubr posiada też morfologiczne przystosowania do trawożerności, takie jak szeroki pysk i zęby o wysokich koronach, przystosowane przez bo-

gatą w krzemionkę do ścierania roślinności trawiastej. Sztuczne utrzymywanie żubrów w środowiskach leśnych, poprzez zimowe dokarmianie oraz przeciwdziałanie migracjom i rozprzestrzenianiu się żubrów na tereny otwarte, przeciwdziała naturalnej selekcji środowiskowej. Najważniejszym wyzwaniem w ochronie żubra jest przeciwdziałanie zagrożeniom i zmniejszenie uzależnienia od opieki człowieka poprzez wprowadzenie zarządzania opartego na wiedzy naukowej, czyli powszechnie stosowanego na świecie tzw. zarządzania adaptacyjnego.

Żubr, który pomimo wszystkich niesprzyjających okoliczności przetrwał do naszych czasów dzięki wykształconej ewolucyjnie plastyczności, ochronie królewskiej i zapewne odrobinie szczęścia, wzbudza ogromne zainteresowanie jako relikwit minionych czasów i największe lądowe zwierzę Europy. Jest też obiektem badań naukowych, ogromną atrakcją turystyczną i siłą napędową rozwoju regionalnego. Czas, aby żubr stał się ponownie w pełni dziki.

*Dr hab. Rafał Kowalczyk, prof. nadzw. – p.o. dyrektora
Instytutu Biologii Ssaków PAN w Białowieży
Mgr Emilia Hofman-Kamińska – asystent w Zakładzie Ekologii
Populacji Instytutu Biologii Ssaków PAN w Białowieży,
Dr Tomasz Samojlik – adiunkt w Zakładzie Ekologii Populacji
Instytutu Biologii Ssaków PAN w Białowieży*

