TWOJE pismo o nauce

NIEZWYKŁA SOJA



DIAMENTY W LODOWYCH OLBRZYMACH



PŁYNNA PŁEĆ



WIEDZA I ŻYCIE

LISTOPAD 2026 nr 11 (1103)
CENA 18,00 ZŁ (w tym 8% VAT)
projektpulsar.pl
ukazuje się od 100 lat

SYSTEM OBRONY planetarnej

Symbol WŁADZY w dłoni

PODSTĘPNE korzenie

LUDZIE pokazywani w ZOO

ZAGADKA ANTYMATERII

PRZYDATNE W SZKOLE

EKSKLAWY I ENKLAWY

INDEKS 38142X
ISSN 0137-8929
9 770137 892601 11>
Wydanie w sprzedaży do 24.11.2026


INTELIGENTNE
FORMY ŻYCIA,
ŁĄCZCIE SIĘ!
pulsar
PORTAL POPULARNONAUKOWY
PROJEKTPULSAR.PL



LISTOPAD 2026

w numerze



12
TECHNIKA

SYSTEM OBRONY PLANETARNEJ
Kamil Nadolski

Gdy astronomowie odkrywają planetoidę pędzącą w stronę Ziemi, zaczyna się wyścig z czasem, jakiego wcześniej w historii nie mieliśmy szansy podjąć.

46
HISTORIA

WŁADZA W GARŚCI
Agnieszka Krzemińska

Dłonią można wskazywać i gestykulować, ale dopiero trzymany w niej przedmiot zamienia gest w rozkaz. Kij, berło, buława czy różdżka stają się przedłużeniem ręki i znakiem niewidzialnej mocy.



66
BIOCHEMIA

NIEZWYKŁA SOJA
Mirosław Dworniczak

Najczęściej kojarzona jest z Azją i wegańskim jedzeniem, coraz popularniejszym także w Europie. Okazuje się jednak, że jej zastosowanie sięga znacznie dalej – od trwałych tuszów drukarskich przez sztuczną skórę aż do elementów wyposażenia samochodów.

Obalamy mity
CZY PSIE PYSKI SĄ CZYSTE?
Katarzyna Kornicka-Garbowska 2

Rozmyślania za Wielką Wodą
W JEDNEJ GŁOWIE DWA MÓZGI?
Krzysztof Szymborski 3

Sygnały 4

temat miesiąca

Technika
SYSTEM OBRONY PLANETARNEJ
Kamil Nadolski 12

Astrofizyka
OLBRZYMY LODOWE W LABORATORIUM
Przemek Berg 20

Społeczeństwo
LUDZKIE ZOO
Radosław Kożuszek 24

Medycyna
PŁYNNA PŁEĆ
Paweł Walewski 30

Geografia
KŁOPOTLIWE SKRAWKI LĄDÓW
Andrzej Hołdys 38

Historia
WŁADZA W GARŚCI
Agnieszka Krzemińska 46

Botanika
CO KORZENIE ROBIĄ W UKRYCIU
Ewa Nieckuła 54

Fizyka
ANTYMATERIA NA CIĘŻARÓWCE
Marcin Bieńkowski 60

Biochemia
NIEZWYKŁA SOJA
Mirosław Dworniczak 66

Nowinki techniczne 72

Laboratorium
KOLORY CZOSNKU
Paweł Jedynak 74

Głowa do góry
KOLOROWE SŁOŃCA
Weronika Śliwa 76

Na końcu języka
KORZEŃ
Jerzy Bralczyk 78

Trening umysłu
PUZELAND
Marek Penszko 79

Listy czytelników 80

Fot. Shutterstock (2), Muzeum Narodowe w Krakowie
Okładka: Fot. Shutterstock (3), James Wickboldt/LLNL



Drodzy Czytelnicy!

OSTATNIO wprowadzono w Polsce obowiązek serwowania raz w tygodniu w szkołach całkowicie roślinnego obiadu, opartego na nasionach roślin strączkowych. Spotkało się to z krytyką części rodziców, którzy twierdzili, że ich dzieci nie będą tego jeść. Jak wiadomo, gdy nie nauczymy się czegoś spożywać w dzieciństwie, rzadko potem sięgamy po dany produkt. Na przykładzie świata zwierzęcego widać, jak istotną rolę w budowaniu menu odgrywa otoczenie. Ostatnio ukazały się w „Science" wyniki wieloletnich obserwacji orangutanów w Indonezji. Okazało się, że ich bogata dieta była skutkiem naśladowania innych osobników, a uczenie się społeczne występowało 5 razy częściej niż uczenie indywidualne. Osobniki o większych skłonnościach do obu typów nauki wykształciły najbardziej rozbudowane profile dietetyczne w momencie osiągnięcia niezależności (ok. 8. roku życia). Co ciekawe, uczenie się społeczne miało kompensacyjny wpływ na rozwój profilu dietetycznego, jeśli indywidualne poszerzanie menu było ograniczone.

Niestety, w przypadku ludzi rozbudowywanie diety idzie kiepsko. Lubimy tłuste rodzaje mięs, a przecież ich nadmierne spożywanie prowadzi do miażdżycy, która może się rozwijać już u dzieci – na skutek wadliwego żywienia coraz większa liczba dzieci i młodzieży ma podwyższony poziom cholesterolu. Może zatem pora na zmiany w menu? W bieżącym numerze przyglądamy się należącej do roślin strączkowych soi. Piszemy o zaletach odżywczych jej nasion, o obecnych w nich fitoestrogenach, o tym, jak zrobić zdrowe mleko sojowe, i o metodach otrzymywania rozmaitych produktów sojowych. Analizujemy także skutki spożywania roślin genetycznie modyfikowanych (GMO). Do tego dorzucamy garść nietypowych zastosowań soi, np. w przemyśle motoryzacyjnym.

Redaktor naczelna dr n. biol. Olga Orzyłowska-Śliwińska

Obalamy **mity**

Czy psie pyski są czyste?

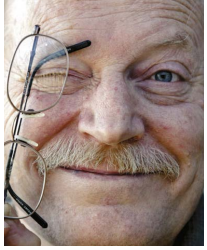
GDY psy wylizują swoje rany, te szybciej się goją. Wskutek tego niektórzy myślą, że psie pyski są sterylne, a ich ślina dezynfekuje i ma właściwości lecznicze. Niewiele ma to wspólnego z rzeczywistością. W psim pysku żyje tyle samo gatunków bakterii co w naszych ustach. Pożyteczne działanie języka wiąże się z mechanicznym usuwaniem zanieczyszczeń i martwej tkanki, co dla zwierząt pozbawionych środków odkażających, wody i opatrunku staje się jedynym sposobem oczyszczenia rany. Ślina co prawda zawiera związki o działaniu antybakteryjnym, m.in. lizozym i laktoferynę, ale ich efekt jest zbyt słaby, by można było mówić o dezynfekcji. Co więcej, nadmiar lizania jest szkodliwy – skóra maceruje się, szwy puszczają, powstaje stan zapalny, a rana przestaje się goić. Dlatego po zabiegach weterynaryjnych psy zaopatrywane są w kołnierze zapobiegające temu procederowi.

I w ludzkiej, i w psiej jamie ustnej tętni bogate życie mikrobiologiczne. W psim pysku zidentyfikowano 714 gatunków bakterii. Dla porównania, według amerykańskich Narodowych Instytutów Zdrowia (NIH) w jamie ustnej człowieka bytuje ich ok. 700. Psy mają tak jak ludzie m.in. bakterie z rodzaju *Porphyromonas*, które odpowiadają za odkładanie się płytki nazębnej i rozwój stanów zapalnych. Bakterie przystosowane do życia w ciele psa słabo radzą sobie w organizmie człowieka, więc najczęściej nie prowadzą do choroby. Psia ślina nie stanowi zagrożenia dla nieuszkodzonej ludzkiej skóry, ale sytuacja zmienia się, gdy trafi do krwi, na błony śluzowe czy na otwartą ranę. Psy za pomocą pyska eksplorują otoczenie, wąchają ziemię, odchody i wyjadają stare resztki jedzenia, dlatego mogą przenosić patogeny niebezpieczne dla człowieka, np. bakterie kałowe *E. coli* i *Salmonella*, które u ludzi wywołują zatrucia pokarmowe. Przez kontakt ze śliną przenosi się też wścieklizna, a obecna w niej dość powszechnie bakteria *Capnocytophaga canimorsus* może prowadzić do groźnych infekcji, szczególnie u dzieci i osób z osłabioną odpornością. Właśnie dlatego specjaliści ostrzegają, by nie pozwalać psom na lizanie okolic oczu, ust czy otwartych ran.

Jednym z najczęściej diagnozowanych problemów dotyczących jamy ustnej u psów są choroby przyzębia (np. parodontoza), czyli stany zapalne tkanek otaczających zęby, m.in. dziąseł. Odpowiadają za nie bakterie żyjące w płytce nazębnej. Według szacunków mogą one dotyczyć nawet 80% psów powyżej 3. roku życia. Dlatego niezwykle istotne jest dbanie o higienę psiego pyska poprzez regularne, najlepiej codzienne szczotkowanie, stosowanie gryzaków dentystycznych i kontrole stomatologiczne przynajmniej raz w roku. W razie potrzeby lekarz wykona zabieg sanacji, polegający na usunięciu kamienia nazębnego i płytki bakteryjnej. Jest to szczególnie ważne, bo w skrajnych przypadkach bakterie z dziąseł mogą przedostać się do krwiobiegu i spowodować uszkodzenia nerek, wątroby czy serca. Do niepokoju powinny skłonić przede wszystkim nieświeży oddech i mniejszy apetyt pupila. Psi pysk nie jest oazą czystości. To jama ustna jak każda inna – pełna bakterii i wymagająca zastosowania szczoteczki. Pamiętajmy, że miłość do psa można okazać na wiele bezpieczniejszych niż buziaki sposobów.

dr n. biol., tech. wet. Katarzyna Kornicka-Garbowska

Fot. Adrianna Śliwińska



KRZYSZTOF SZYMBORSKI

W jednej głowie dwa mózgi?

NASZ mózg to najbardziej skomplikowany twór biologicznej ewolucji. Jak dowodzą prof. Kyle Loh i jego doktoranci Carolyn „C" Dundes i Rayyana Jokhaia ze Stanford University School of Medicine (wyniki badań świeżo ogłoszone w „Nature Neuroscience"), jest on nawet bardziej skomplikowany, niż dotychczas powszechnie sądzono. Przez ostatnich kilkaset lat wśród anatomów i neurologów panowało przekonanie, że zawartość ludzkiej czaszki to zintegrowany pojedynczy organ ukształtowany ze wspólnej populacji komórek progenitorowych w toku rozwoju embrionalnego. Podręczniki głosiły, że od pojawienia się prekursora populacja ta ulegała zróżnicowaniu i rozgałęziała się, tworząc złożony system wyspecjalizowanych elementów układu nerwowego. Obraz ten jednak w sposób fundamentalny i przekonujący kwestionują wyniki badań stanfordzkich uczonych. Jak dowodzą oni, ludzki narząd zwany mózgiem składa się w istocie z blisko spojonych ze sobą „potomków" dwóch niezależnych „antycznych" układów nerwowych, które osiągnęły intymną bliskość w toku ewolucji przed setkami milionów lat.

Jeśli tak doniosłe ustalenia w historii biologii rozwojowej są prawdziwe, to można sobie zadać pytanie, dlaczego tak długo czekaliśmy na ich sformułowanie. Oczywiście naukowcy badający ludzki mózg i jego rozwój mają do czynienia z niezwykle trudnym zadaniem – nie tylko z racji niebywałej złożoności tematu, lecz również z przyczyn natury etycznej. Przypomnijmy pokrótce, jak przebiega rozwój płodowy człowieka. Zapłodnione jajo początkowo dzieli się na niezróżnicowane komórki, tworząc tzw. blastocystę, i dopiero po mniej więcej 14 dniach, w tzw. procesie gastrulacji, komórki potomne zaczynają się specjalizować, dając początek populacjom decydującym o przyszłej budowie rozmaitych tkanek, strukturze organizmu i właściwościach jego narządów. Precyzyjne poznanie zachodzących w tym czasie procesów na poziomie komórkowym i molekularnym wymaga badań *in vitro*, czyli sztucznej hodowli w naczyniach laboratoryjnych. Ze względów etycznych naukowcy zaprzestają analiz po rozpoczęciu gastrulacji, która prowadzi do pojawienia się zarodka „posiadającego cechy istoty ludzkiej". Tak więc powiedzieć można, że na badania rozwoju człowieka w decydującym momencie spuszczona zostaje zasłona.

Bardziej dociekliwe analizy można podjąć na dorosłych osobnikach, lecz wtedy jest już trochę trudniej wrócić do momentu narodzin specjalizacji komórkowej. To, co pozostaje biologom rozwojowym, to modele zwierzęce – prymitywniejsze od ludzi organizmy takie jak płazińce, myszy czy muszki owocowe, których ćwiartowanie nie stwarza tak poważnych problemów moralnych. Doktoranci Loha skierowali więc uwagę na myszy i oto co odkryli. W toku gastrulacji mysich zarodków pojawiają się dwie odrębne populacje progenitorowe prowadzące do konstrukcji ich układu nerwowego. Jedna związana jest z genem *Otx2*, druga – z genem *Gbx2*. Obie te populacje nigdy się nie krzyżują ani na siebie nie zachodzą. Pierwsza prowadzi do rozwoju dwóch przednich rozległych obszarów mózgu – przodomózgowia i śródmózgowia, a druga w końcowym efekcie odpowiada za stworzenie tyłomózgowia. To samo dotyczy ludzkiego mózgu.

Czym zajmuje się przednia, a czym tylna część mózgu? W trójdzielnym modelu tego organu, zaproponowanym w latach 60. przez amerykańskiego neurologa Paula MacLeana, poszczególne jego obszary zwane były często mózgiem gadzim, ssaczym i racjonalnym (ulokowane po kolei od tyłu do przodu). Odkrycie Loha i jego współpracowników sugeruje nowy model. Według niego mózg ludzki dzieli się na dwa mózgi. Tyłomózgowie kontroluje podstawowe funkcje niezbędne do przetrwania organizmu (bicie serca, automatyczne oddychanie, cykle snu, apetyt), a także mięśnie twarzy, języka i gardła, które wpływają na mowę i połykanie. Z kolei przodomózgowie i śródmózgowie wspólnie zajmują się mową, świadomością, rozumowaniem abstrakcyjnym oraz przetwarzaniem bodźców słuchowych i wzrokowych. Ewolucyjna historia tego modelu sięga 550 mln lat.



Fot. Shutterstock



Antarktyda była przez setki milionów lat częścią superkontynentu Gondwana.

GEOLOGIA

POTĘŻNIEJSZE OD HIMALAJÓW

Dawno temu na Antarktydzie wznosiły się największe góry w historii Ziemi, których zniszczenie mogło uruchomić kambryjską eksplozję życia.

Po tym ogromnym masywie pozostały jedynie ziarenka cyrkonów, odnalezione przez geologów w osadach morskich wokół Białego Lądu. Przebadano ok. 1700 takich ziaren. Większość z nich powstała 650–450 mln lat temu, gdy w wyniku zderzeń kontynentów powstała Gondwana – superkontynent, który połączył m.in. dzisiejszą Antarktydę, Afrykę, Amerykę Południową, Australię i Indie. Cyrkony są dla geologów czymś w rodzaju kapsuł czasu – zachowują informacje o skałach, w których powstały, a ich wiek można ustalić dzięki obecnemu w nich uranowi. Wyniki badań ukazały się w „Earth and Planetary Science Letters".

Analiza wskazuje, że część cyrkonów pochodziła z głębokich skał tworzących korzenie gór. Tak jak drzewo ma pod ziemią rozbudowany system korzeni, tak wielkie pasma górskie mają potężne „korzenie", sięgające dziesiątków kilometrów w głąb skorupy ziemskiej. Chemia cyrkonów zdradza, że niektóre z tych skał powstały pod ogromnym ciśnieniem, charakterystycznym dla głębokich korzeni bardzo wysokich gór. Porównanie tych zapisów z cyrkonami z innych części świata doprowadziło naukowców do wniosku, że Antarktydę pokrywał niegdyś system górski podobny do Himalajów, ale rozciągający się na znacznie większą skalę. Był to prawdopodobnie największy epizod tworzenia wysokich gór w dziejach Ziemi.

Ten olbrzymi masyw nie oparł się jednak erozji. Deszcz, rzeki, wiatr i lodowce przez miliony lat go ścierały, a materiał – wraz z fosforem, żelazem i innymi składnikami potrzebnymi organizmom do życia – trafiał do oceanu. Mogło to pobudzić produkcję materii organicznej i tlenu. W ten sposób niszczenie gór mogło przyczynić się do zmiany składu chemicznego ziemskiej atmosfery i przygotować warunki do rozwoju zwierząt. **(HOLD)**

EKOLOGIA

Wielkie oczy chronią ptaki

Nietypowa boja działa jak morski strach na wróble.

Do głównych problemów światowego rybołówstwa poza nadmiernymi połowami należy tzw. przyłów (ang. *bycatch*), czyli zwierzęta, które przypadkowo trafiły do rybackich sieci. W efekcie tego procederu giną tysiące ptaków, morskich żółwi, delfinów i małych ryb pozbawionych wartości handlowej. Sieci skrzelowe, czyli pionowa ściana z cienkiej żyłki, stanowią jedno z najczęściej stosowanych narzędzi połowowych – ryby wpływają w oczka sieci i zaczepiają się o nie pokrywami skrzelowymi. Kłopot polega na tym, że pod wodą sieci te pozostają praktycznie niewidoczne i często wpadają w nie morskie ptaki, które ścigają ryby w toni wodnej. Szacuje się, że u wybrzeży Europy ginie w ten sposób rocznie ok. 95 tys. z nich, głównie nurzyków i alk.

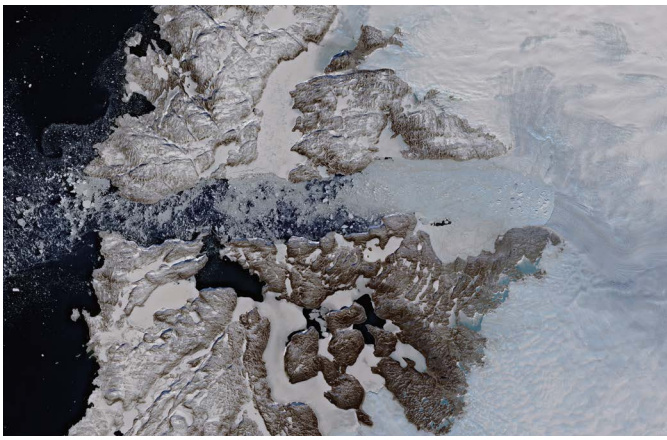
Próbę walki z tą śmiercionośną techniką połowu podjęli naukowcy z firmy Fishtek Marine, University of Exeter oraz organizacja The Royal Society for the Protection of Birds (RSPB), znana z tego, że opracowane przez nią liny płoszące, rozciągane za statkiem, ograniczyły przyłów ptaków o 98% na namibijskich tankowcach i o 95% na trawlerach w RPA. 8 lat pracy badawczej zaowocowało stworzeniem nietypowej boi LEB (ang. *looming eye buoy*), która zniechęca ptaki do lądowania nad sieciami. Na jej głowicy umieszczono flagi z grafikami kół, które przypominają oczy, a ruch obrotowy tworzy złudzenie ich przybliżania i powiększania. Wiele ptaków utożsamia taki obraz z potencjalnym drapieżnikiem, a więc trzyma się od niego z daleka.

W ramach badań przetestowano też jeszcze prostsze rozwiązanie, czyli latawiec w kształcie ptaka drapieżnego, stosowany głównie na polach i w sadach. Skuteczność obu metod analizowano przez 2 lata we współpracy z dziesięcioma rybakami z Kornwalii. O wynikach czytamy w „Conservation Letters". Okazało się, że boja LEB zmniejszyła ryzyko schwytania nurzyków i alk o 59%, a latawiec – o 71%, co przełożyło się na ograniczenie przyłowu aż o $^2/_3$. Współpraca z rybakami okazała się kluczem do sukcesu badania. Dzięki zamontowanym na ich łodziach kamerom wykazano, że do przypadkowego połowu ptaków morskich dochodzi najczęściej w miesiącach zimowych i w określonych miejscach na morzu. Oznacza to, że działania odstraszające mogą być ukierunkowane i skuteczne, bo nie ma potrzeby obciążania nimi rybaków przez cały rok. Ich uwagi pozwoliły też na dopracowanie urządzeń tak, by jak najlepiej sprawdzały się na pokładzie. Choć wyniki analiz są obiecujące, należy pamiętać, że dotyczyły one jednego regionu, niedużej liczby łodzi i tylko dwóch gatunków ptaków. Nie wiadomo, czy podobne rezultaty wystąpią w innych warunkach i czy ptaki szybko nie odkryją, że straszaki nie stanowią dla nich realnego zagrożenia. **(KKG)**



Boja odstraszająca ptaki

Fot. Shutterstock, Fishtek Marine, Copernicus Sentinel data (2019)/ESA



Lodowiec Jakobshavn, spływający z północno-zachodniej Grenlandii, odprowadza co roku do oceanu ok. 50 mld t lodu.

GEOFIZYKA

Ziemia zmienia kształt

To głównie skutek utraty ok. 12 bln t lodu. Tyle zmieniło się w wodę w ciągu ostatniego półwiecza.

Aby policzyć, ile lodu ubyło z Grenlandii i Antarktydy, naukowcy zestawili niezależne pomiary pochodzące z 27 misji satelitarnych. Powstał w ten sposób jeden z najdokładniejszych bilansów zmian obu wielkich lądolodów, obejmujący niemal pół wieku. Dane o Grenlandii sięgają 1972 r., a o Antarktydzie – 1979. W tym czasie oba lądolody straciły łącznie ponad 12 bln t lodu, co podniosło poziom mórz o ok. 3,1 cm. Wyniki badań opublikowano w „Scientific Data". Co ciekawe, według ocen naukowców ponad 80% utraconego lodu zostało odprowadzone do oceanu przez coraz szybciej płynące z czasz Grenlandii i Antarktydy strumienie lodowe, transportujące ogromne masy materiału z wnętrza tych obszarów ku wybrzeżom. Reszta strat wiąże się głównie z procesami zachodzącymi w atmosferze – topnieniem powierzchni i zmianami opadów śniegu.

Autorzy drugiego badania, opublikowanego w „Journal of Geophysical Research", zwracają uwagę, że jedną z konsekwencji przyspieszonego topnienia lądolodów jest zmiana kształtu Ziemi. Lód jest ciężki. Przez tysiące lat jego masa uginała skorupę naszego globu, a teraz, gdy znika, podłoże zaczyna się powoli podnosić. Pomiary prowadzone za pomocą systemów nawigacji satelitarnej pokazują, że w latach 1997–2015 tempo unoszenia się powierzchni Ziemi w rejonach polarnych wzrosło z ok. 0,5 mm do 1 mm rocznie. W tym samym czasie okolice równika zaczęły się szybciej zapadać. Masy wody wędrujące z obszarów polarnych do niższych szerokości geograficznych zwiększają bowiem obciążenie dna oceanicznego. W efekcie skorupa ziemska unosi się przy biegunach i zapada w rejonie równika, przez co ogólny kształt globu staje się mniej spłaszczony. **(HOLD)**

Donosy

Ze Skidmore College w USA donosi Krzysztof Szymborski

MŁODZI ODKRYWCY

W 2020 r. 10-letni Murphy Widdowson zabrał z bezludnej wyspy u wybrzeży Australii pająka. Biolodzy, którym pokazał zwierzę, uznali, że to nowy gatunek, i nazwali go *Artoriopsis murphyi*. Z kolei 10-letni Japończyk Jo Nagai dokonał w br. bardziej skomplikowanego odkrycia – dowiódł, że motyle, które wylęgły się z hodowanych przez niego gąsienic, po przepoczwarzeniu potrafiły go rozpoznać.

JAK STARE JEST ŻYCIE ZIEMI?

W okolicy indyjskiego miasta Jamshedpur geolożka Trisrota Chaudhuri natrafiła przed 12 laty na interesujący prążkowany kawałek skały krzemionkowej, zwanej czertem. Podejrzewała, że ciemne prążki są organicznego pochodzenia, co było o tyle interesujące, że wiek skały oszacowano wiarygodnymi metodami na 3,5 mld lat. Po długich badaniach jej przypuszczenie zostało potwierdzone i znaleziony przez nią czert jest niezaprzeczalnym dowodem istnienia w tym czasie na Ziemi organizmów żywych. Czy są one najstarsze ze znanych? Istnieją inni pretendenci, lecz wieku tych pozostałości nie określono ze 100-procentową pewnością.

GDZIE NARODZIŁY SIĘ NIETOPERZE

Emma Teeling z irlandzkiego University College Dublin zadała sobie niemały trud, koordynując badania 137 naukowców z 64 krajów, by ustalić, gdzie po raz pierwszy w toku ewolucji pojawiły się nietoperze, będące jedynymi sprawnie latającymi ssakami. Okazało się, że ich kolebką najprawdopodobniej była Europa.

CZY RYBY MAJĄ UCZUCIA?

Metaanaliza publikacji naukowych, które mogły rzucić światło na tę ważną dla wielu ludzi kwestię, okazała się afirmatywna. Badacze odkryli 19 fizjologicznych wskaźników dowodzących, że ryby mogą odczuwać stres, niepokój, strach i ból. Wydaje się, że ustalenie, czy czują też radość, nadzieję bądź entuzjazm, jest trudniejsze.

PALEONTOLOGIA

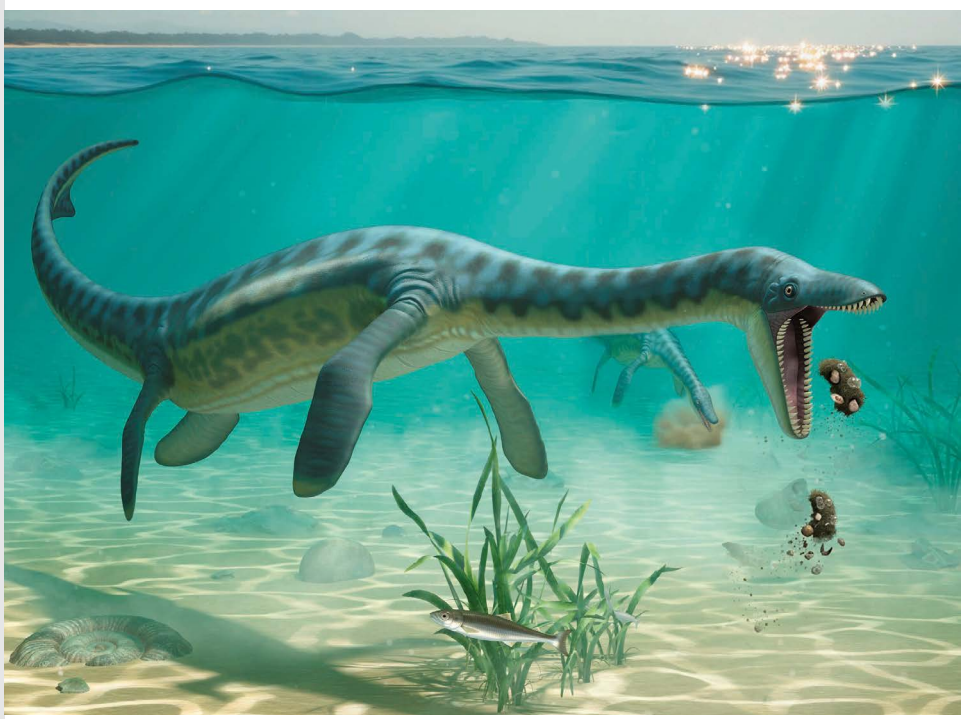
Plezjozaur wymiotuje na zdrowie

Wielkie mezozoiczne gady wodne oczyszczały układ pokarmowy z niestrawialnych resztek poprzez prowokowanie wymiotów.

Po wymarłych zwierzętach pozostały w skałach nie tylko ich skamieniałe kości i – rzadziej – tkanki miękkie, ale też rozmaite ślady aktywności, np. tropy, odchody czy wydrążone jamy. Do tej kategorii skamieniałości śladowych należą również wymiociny zwane regurgitalitem. Właśnie na takie twory, których wiek określono na ok. 160 mln lat, natrafił norweski paleontolog Dirk Knaust w rdzeniach wydobytych z dna Morza Północnego. W skamieniałych grudkach znalazł on muszle małży, rurki wieloszczetów, fragmenty liliowców oraz twarde części belemnitów. Ich ciasne upakowanie, ślady nadtrawienia i nieregularny kształt wskazywały, że nie były zwykłym osadem naniesionym przez fale. Grudki nie były też odchodami, gdyż zawierały wyjątkowo dużo niestrawionych resztek pokarmu.

Znaczne rozmiary wymiocin wskazywały na duże zwierzę. Naukowiec wziął pod uwagę rekiny i krokodyle, które wówczas żyły w tych morzach. One jednak polowały głównie na ryby, a w grudkach nie znaleziono szczątków ryb. Skład skamieniałości pasował natomiast do osobnika żywiącego się twardymi organizmami z dna morza. Najlepszym kandydatem okazał się plezjozaur. Co ciekawe, muszle pochodziły od zwierząt żyjących w otwartym morzu, natomiast skamieniałe wymiociny znaleziono w osadach delty rzecznej. Jak się tam znalazły? Zdaniem Knausta plezjozaury żerowały dalej od brzegu, a potem przypływały na płycizny, żeby pozbyć się tego, czego nie mogły strawić. Podobnie postępują dziś foki i krokodyle morskie. Plezjozaury jednak prawdopodobnie nie musiały wychodzić w tym celu na brzeg. Ich waga i charakterystyczna budowa sprawiały, że mogły zwymiotować w wodzie.

(HOLD)



Plezjozaur pływający w mezozoicznym oceanie (wizja autorska). Te gady morskie były mieszkańcami oceanów i mórz przez ponad 140 mln lat. Wymarły pod koniec kredy.



Stada słoni dzielą się często na mniejsze grupy. Dlatego tak ważną rolę odgrywa u tych zwierząt komunikacja głosowa.

ETOLOGIA

AI uczy się mowy zwierząt

Czy potrafi usłyszeć w słoniowym gwarze coś, czego nie wychwytuje ludzkie ucho?

Młoda słonica Nastya, zagubiona na sawannie w kenijskim Parku Narodowym Amboseli, przez ponad godzinę nawoływała matkę. W końcu ją odnalazła. Obie wymieniły serię cichych pomruków i wróciły do stada. Takich dźwięków słonie wydają mnóstwo, ale naukowcom trudno je analizować, bo często kilka zwierząt odzywa się jednocześnie. Ok. 60% pomruków słoni pojawia się właśnie w takich nakładających się chórach.

Naukowcy z trzech organizacji pozarządowych – Earth Species Project, ElephantVoices i Amboseli Trust for Elephants – postanowili więc nie rozdzielać poszczególnych głosów, lecz sprawdzić, czy informacje o zachowaniu zwierząt można wyczytać z całego chóru. Wykorzystali ponad 900 nagrań dzikich słoni z Amboseli, zbieranych przez cztery dekady. Pojedyncze pomruki, których kontekst był znany – m.in. powitanie, kontakt czy nawoływanie do ruszenia – posłużyły do wytrenowania modeli uczenia maszynowego. Następnie algorytmy analizowały nakładające się głosy i potrafiły na tej podstawie określić, w jakiej sytuacji słonie się porozumiewają. Co więcej, w trzech z sześciu badanych sytuacji – podczas powitań, kontaktu i skoordynowanych nawoływań – odgłosy wydawane przez słonie stawały się z czasem bardziej podobne akustycznie. Naukowcy nazywają to konwergencją wokalną.

„Wyniki sugerują, że takie słoniowe chóry mogą być złożonymi sygnałami grupowymi pomagającymi zwierzętom koordynować zachowanie” – mówi Sara Keen, ekolożka z Earth Species Project. Ambicją badaczy jest rozwijanie narzędzi do analizowania głosów różnych gatunków i odkrywanie reguł, według których zwierzęta porozumiewają się w stadach. Publikacja, której bohaterką była Nastya, ukazała się w „Scientific Reports”. **(HOLD)**

GEOGRAFIA

Nowa mapa rozmieszczenia ludności

Pokazuje nie tylko, gdzie mieszkamy, ale także w jakich miejscach przebywamy w ciągu dnia.

Od ponad dwóch dekad amerykański rządowy ośrodek badawczy Oak Ridge National Laboratory rozwija system LandScan. Najnowsza wersja, LandScan Mosaic, wykorzystuje informacje o budynkach i ich przeznaczeniu. Algorytmy uczenia maszynowego szacują m.in. wysokość budynków, liczbę pięter oraz ich przeznaczenie. Na tej podstawie model rozdziela ludność między domy, biura, szkoły, zakłady przemysłowe i inne miejsca aktywności. Nie pokazuje więc wyłącznie tego, gdzie ludzie mieszkają. Próbuje odtworzyć ich wędrówkę przez całą dobę. Jego dokładność wynosi ok. 100 m. Nowością jest również podawanie poziomu niepewności dla poszczególnych szacunków. Badanie opisujące metodę opublikowano w „Scientific Reports”.

LandScan jest jednym z kilku globalnych podejść do tworzenia szczegółowych map zaludnienia (inne to np. WorldPop czy Global Human Settlement Layer). Takie informacje są wykorzystywane do planowania infrastruktury, oceny zagrożenia ludności podczas katastrof i organizowania pomocy humanitarnej. Oak Ridge rozwijało takie modele początkowo na potrzeby oceny ryzyka związanego z obiektami jądrowymi i reagowania kryzysowego, a z czasem znalazły one zastosowanie m.in. podczas trzęsień ziemi i tsunami. **(HOLD)**

Fot. Lantis Artemieff, Shutterstock