

TWOJE
pismo o NAUCE

JAK CHORUJĄ
PAZNOKCIE



STUDIOWANIE
W ŚREDNIOWIECZU



HODOWLE ZWIERZĄT
FUTERKOWYCH



Wiedza i życie

KWIECIEŃ 2024 nr 4 (1072)

CENA 13,99 zł (w tym 8% VAT)

projektpulsar.pl

www.wiz.pl

ukazuje się od 1926 roku

Czekają na nas
STRACH I TRWOGA

Unijna regulacja
RYNKU CYFROWEGO

Nowoczesne
**GROMADZENIE
ENERGII**

Kradzież
GENÓW

KOSMICZNE

CZĄSTKI I ZAGADKI PREHISTORII

INDEKS 38142X

ISSN 0137-8929

04>



9 770137 892403

PRZYDATNE W SZKOLE

PERFEKCYJNE JEDZENIE OKIEM NAUKOWCA



Politechnika
Wrocławska

DZIEŃ OTWARTY PWr

5.04
(piątek)

Najlepszy
zasięg wiedzy

Sprawdź program na rekrutacja.pwr.edu.pl



KWIECIEŃ 2024

w numerze

20

EWOLUCJA

OBCY W GENACH

Ewa Nieckuła

Wbrew kanonom dotychczasowej wiedzy geny krążą między bakteriami, grzybami, roślinami i zwierzętami. Różnice gatunkowe nie stanowią bariery.

36

FIZYKA

KOSMICZNE CZĄSTKI I ZAGADKI PREHISTORII

Andrzej Hotdys

Gigantyczne fale naładowanych cząstek, docierające od czasu do czasu do ziemskiej atmosfery, mogą nam pomóc w lepszym poznaniu przeszłości. Przygoda z nimi dopiero się zaczyna.



64

CHEMIA

PERFEKCYJNE JEDZENIE

Mirostaw Dworniczak

Dzięki naukowcom wiemy, jak przygotować niezagrażające zatruciem mięso, a także idealne ciasto, naleśniki, panierkę, makaron czy jajecznicę.

Obalamy mity medyczne

CZY SZCZĄTKI DINOZAUROW TO PO PROSTU BARDZO STARE KOŚCI?

Mirostaw Dworniczak..... 2

Chichot z za wielkiej wody

UCZŁOWIECZENIE PSA

Krzysztof Szymborski 3

Sygnaty

4

Inne spojrzenie

ALE JAJA!

Izabela i Marcin Sielezniew 12

➤ temat miesiąca

Ewolucja

OBCY W GENACH

Ewa Nieckuła..... 20

Kosmos

CZEKAJĄ NA NAS STRACH I TRWOGA

Przemek Berg..... 26

Zoologia

DRUGA SKÓRA

Radosław Kożuszek..... 30

Fizyka

KOSMICZNE CZĄSTKI I ZAGADKI PREHISTORII

Andrzej Hotdys 36

Medycyna

PRZYJACIEL PAZNOKIEĆ

Paweł Walewski..... 42

Technologie

ENERGIA W PIASKU, WODZIE I POWIETRZU

Marek Matacz..... 48

Spółeczeństwo

JAK ZŁAPAĆ W SIEĆ REKINY INTERNETU?

Magdalena Nowicka-Franczak..... 52

Historia

CHULIGANI MOCNI W ŁACINIE

Agnieszka Krzemińska..... 58

Chemia

PERFEKCYJNE JEDZENIE

Mirostaw Dworniczak 64

Na końcu języka

PERFEKCJA CZY DOSKONAŁOŚĆ

Jerzy Bralczyk..... 70

Uczeni w anegdocie

SKRZYWDZONY I UPOKORZONY

Andrzej Kajetan Wróblewski..... 71

Nowinki techniczne

72

Laboratorium

KIEDY WODA PŁYNIE W GÓRĘ?

Paweł Jedynak..... 74

Głowa do góry

SATELITARNY POMOST

Weronika Śliwa 76

Recenzje.....

78

Trening umysłu

PUZELAND

Marek Penszko 79

Listy czytelników.....

80



Drodzy Czytelnicy!

NAUKOWCY nieustannie przyglądają się wirusom ptasiej grypy. Ustalili np., że mutacje w materiale genetycznym najgroźniejszego szczepu H5N1 nazwanego 2.3.4.4b umożliwiają temu patogenowi przekakiwanie z ptaków na ssaki morskie (dzieje się też odwrotnie). H5N1 po raz pierwszy stwierdzono w Hongkongu w 1997 r. Prawdopodobnie wyewoluował na olbrzymich fermach. Jego nowy wariant 2.3.4.4b pojawił się w 2020 r. Najpierw zabił w Europie wiele ptaków morskich. Rozprzestrzenił się i dotarł aż do RPA. W 2022 r. był już w USA i Kanadzie. Pod koniec 2022 r. wykryto go w Chile i Peru, w lutym 2023 – w Argentynie. Od 2022 r. 2.3.4.4b uśmiercił w Ameryce Południowej przynajmniej 600 tys. dzikich ptaków i 50 tys. ssaków, w tym stoni morskich i uchatek (by ustalić, jaki szczep zaatakował te ostatnie, przebadano próbki pobrane z mózgów martwych osobników). Policzone, że w ubiegłorocznym sezonie lęgowym uchatek padło aż 70% młodych. Zaraza przesuwa się na południe i istnieje

niebezpieczeństwo, że dotrze do Antarktyki i zaatakuje pingwiny. Zasięg infekcji wariantem 2.3.4.4b w świecie zwierząt nie jest znany, ale na pewno liczne gatunki ssaków są na niego podatne (np. u kotów to ciężka choroba, przenoszona się przy bliskim kontakcie między osobnikami).

Nadzór nad 2.3.4.4b i jego rozprzestrzenianiem się jest bardzo ważny nie tylko ze względu na zagrożenie świata fauny i wybuchy epidemii na fermach. Skoro zaraża ssaki, to może pojawić się mutacja umożliwiająca przenoszenie się na ludzi. Z badań przeprowadzonych w Egipcie wynika, że częstość występowania objawów chorobowych wywołanych przez H5N1 u tamtejszych hodowców drobiu, którzy zaraził się od ptaków, wynosi 17 na 10 tys. osób narażonych, ale większość zakażonych wykazuje bardzo łagodne objawy. Odnotowano jednak na świecie ciężkie przypadki choroby ptasiej grypy u człowieka, niekiedy zakończone śmiercią. Na razie 2.3.4.4b nie przenosi się między ludźmi. Trzeba jednak pamiętać, że epidemię grypy hiszpanki w latach 1918–1920 wywołał wirus bardzo podobny do ptasiej grypy i najprawdopodobniej od niej pochodzący. Według szacunków zmarło na nią na świecie 50–100 mln osób.

Redaktor naczelna dr n. biol. Olga Orzyłowska-Śliwińska

Obalamy mity medyczne

Czy szczątki dinozaurów to po prostu bardzo stare kości?

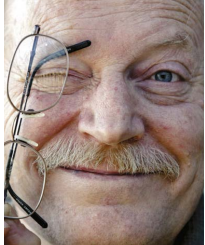
NA CAŁYM świecie muzea historii naturalnej prezentują imponujące szkielety prehistorycznych zwierząt. Zrekonstruowane dinozaury robią wrażenie. Nie wszyscy jednak zdają sobie sprawę, że te wszystkie kości nie są tymi samymi, które znajdowały się w ciele gada sprzed dziesiątek milionów lat. Głównym składnikiem nieorganicznym kości i zębów jest hydroksyapatyt, bardzo twardy minerał, będący złożonym fosforanem wapnia. Jednak w aktualnie znajdowanych szkieletach dinozaurów tego minerału jest mniej za sprawą procesu zwanego fosylizacją. Zwierzę, które zakończyło życie kilkadziesiąt milionów lat temu, miało szansę trafić w miejsce, gdzie dość szybko zostało przykryte warstwą osadu czy mułu, skutecznie odcinającą je od świata zewnętrznego. Ponieważ szkielet znajduje się w otoczeniu roztworów różnych soli mineralnych, po jakimś czasie w kościach zaczyna się bardzo powolny proces polegający na tym, że wszystkie składniki organiczne (później

też nieorganiczne) są zastępowane minerałami słabiej rozpuszczalnymi w wodzie. Jaki to będzie minerał, zależy od licznych czynników. Podstawowymi są: obecność konkretnych jonów, wartość pH, temperatura. Powstają wtedy np. chalcedon i opal (ogólnie – krzemionka) albo piryt (siarczek żelaza). Bardzo ciekawie przebiega proces fosylizacji drewna. Jego składniki zostają powoli zastąpione krzemionką (powstaje chalcedon lub opal), przy czym utrzymuje się struktura drewna, co pozwala na ciekawe badania paleobotaniczne. W Arizonie jest nawet Park Narodowy Skamieniałego Lasu, gdzie znaleziono wiele skamieniałych drzew.

Proces zamiany minerałów zaczyna się kilka tysięcy lat po śmierci organizmu i jest bardzo powolny, zwykle trwa miliony lat. Na jego początku mamy do czynienia ze szczątkami subfosylowymi. Dlatego szkieletów neandertalczyków (żyjących kilkadziesiąt tysięcy lat temu) nie można jeszcze nazywać skamieliną, podczas gdy nasza praprzodkini Lucy, licząca ponad

3 mln lat, skamieliną już jest. W wyniku fosylizacji powstają skamieliności, zachowujące kształt kości i zębów. A co z tkankami miękkimi? Tu sprawa jest złożona. Jeśli organizm zostanie szybko przykryty osadem i odcięty od procesów utleniania, tkanki mogą do pewnego stopnia się zachować, choć to znaleziska bardzo rzadkie. Analiza kolagenu znalezionej w kościach *Tyrannosaurus rex* w Montanie wykazała, że zachowanie części tkanek miękkich było możliwe prawdopodobnie dzięki zwiększonej zawartości żelaza w środowisku. Żelazo, które mogło pochodzić z degradacji hemoglobiny, mioglobiny lub cytochromów, łącznie z tym obecnym w otaczającym środowisku, zostało znalezione w sfosylizowanych tkankach miękkich w postaci goethytu (tlenku wodorotlenku żelaza). Cały czas jednak trwają badania procesu fosylizacji, ponieważ chemia i geochemia tych reakcji jest poznana w bardzo niewielkim stopniu.

dr n. chem. Mirosław Dworniczak



Uczłowieczenie psa

KIEDY zbierałem materiały do tego felietonu, natrafiłem w lokalnej prasie na obszerne i wzruszające wspomnienie pośmiertne poświęcone pamięci Joeya Geniera, który zmarł niedawno na skutek komplikacji po nieszczęśliwym wypadku. Joey był psem. Może nie zwykłym, pospolitym, bo wykształconym na opiekuna, który 14 lat życia poświęcił na pomaganie swojej przybranej „Mamie”, cierpiącej na chorobę Meniere’a JoAnn Genier. Wraz z całą rodziną uczestniczył w sąsiedzkim życiu towarzyskim i religijnym parafii Świętego Michała. Odznaczał się „wysoką inteligencją, znakomitą intuicją i serdeczną osobowością. Szczekał jedynie wtedy, gdy wykrywał jakieś zagrożenie. Ostrzegał JoAnn przed zbliżającym się atakiem choroby i stworzył unikatowy sposób porozumiewania się z ludźmi. Niech Bóg ma go w swej opiece”.

Ten „nekrolog” to znamię czasu – w ostatnich latach, przynajmniej w Stanach Zjednoczonych, została zapoczątkowana i rozwija się nadal zasadnicza zmiana w ludzkim stosunku do najbliższych czworonożnych przyjaciół. Jak wykazują statystyki, liczba psów w Stanach (68 mln) jest niewiele mniejsza od liczby dzieci poniżej 18 roku (72,5 mln) i obie te „grupy społeczne” żyją zasadniczo w tych samych warunkach (psów łańcuchowych jak na lekarstwo). Sprawia to, że na jedno gospodarstwo domowe przypada średnio ok. 1,46 psa. I psy te nie noszą takich imion jak Burek, Fafik czy Azor, tylko nazywane są przeważnie „po ludzku”. Najpopularniejsze dziś imiona to Charlie (Karolek), Max (Maksymilian) bądź Lucy, Bella i Daisy.

Zwolnione ze swych tradycyjnych zajęć – takich jak pasterstwo czy obrona terytorium – nasze psy znaleźć muszą sobie inne sposoby na zabicie czasu, szczególnie w przerwach pomiędzy zabawą a spacerem ze swymi ludzkimi przyjaciółmi. Rozwiązaniem może okazać się stworzenie specjalnych kanałów telewizyjnych wyspecjalizowanych w dostarczaniu rozrywki naszym domowym czworonogom. Problem polega jednak na tym, że ich wzrok jest odmienny od ludzkiego. Psie oko zawiera więcej pręcików, co sprawia, że jest ono czulsze na światło i pozwala na lepsze nocne widzenie. Do tego większy rozmiar źrenicy sprawia, że do oka wpada więcej światła. A za lepszą przestrzenną nocną orientacją stoi być może także zdolność wyczuwania kierunku pola magnetycznego, której my jesteśmy pozbawieni.

Na dodatek psy obdarzone są szybszą percepcją ruchu i prawdopodobnie obraz telewizyjny, zmieniający się z częstotliwością 60 Hz – dzięki czemu postrzegamy jego zmianę jako ciągłą – psom jawi się jako szereg szybko zmieniających się statycznych obrazów.

Z obserwacji wynika, że 68% psów okazuje zainteresowanie telewizyjnym ekranem, lecz jest ono zwykle krótkotrwałe (1–5 min) i jedynie psy pasterskie skupiają się dłużej na oglądaniu. Problem przystosowania telewizyjnej emisji do psich potrzeb bada od lat Freya Mowat, weterynaryjna oftalmolożka z University of Wisconsin, która odkryła (co nie jest zaskoczeniem), że psy szczególnie lubią oglądać w telewizji inne psy. Większość potencjalnych psich widzów musi jednak poczekać na wyniki jej dalszych badań. Aha, zapomniałem dodać, że „dzienne widzenie” psów nie jest równie ostre jak ludzkie – słabo rozpoznają one kolory i są krótkowzroczne.

Ta różnica w konstrukcji oka między ludźmi i psami nasuwać może pytanie, dlaczego właśnie one, bardziej genetycznie odległe od gatunku ludzkiego niż np. szympansy bądź pawiany, stały się naszymi najbliższymi czworonożnymi przyjaciółmi. Można by o tym oczywiście napisać osobny felieton czy cały artykuł, ale krótka odpowiedź jest taka, że różnice te stały się zapewne główną przyczyną naszej międzygatunkowej współpracy. Psy po prostu posiadają pewne przydatne zdolności, których ludziom brakuje. Ich pomoc przy tropieniu i polowaniu na zwierzynę była zapewne dla naszych przodków sprządem 40 tys. lat nieocenioną. Są one szybsze od nas, lepiej – dzięki swym kłom i pazurom – przystosowane przez naturę do walki, a węch mają nieporównanie czulszy, wręcz „widzą” nosem.

To, że jesteśmy różni, okazało się, jak wspomniałem, użyteczne. Jednak do stworzenia prawdziwej bliskości naszych gatunków potrzebne były podobieństwa. Przynajmniej dwa odegrały decydującą rolę. I my, i psy jesteśmy zwierzętami społecznymi, które się między sobą komunikują. By to osiągnąć, w ciągu 40 tys. lat psy „nauczyły się” merdać ogonami, by zasygnalizować nam swe nastroje. Z podobnym skutkiem znacznie wzbogaciły też mimikę. Drugie podobieństwo jest uniwersalne i biochemiczne – poczucie bliskości, „miłość” kontrolowane są przez ten sam hormon, oksytocynę. Dzięki niej psy przestały być „pracownikami” i stały się członkami naszych rodzin. 



➤ KLIMATOLOGIA

WULKAN TOBA NAS OSZCZĘDZIŁ

Gigantyczna erupcja wulkanu Toba przed 74 tys. lat nie wywołała na Ziemi „wulkanicznej zimy”.

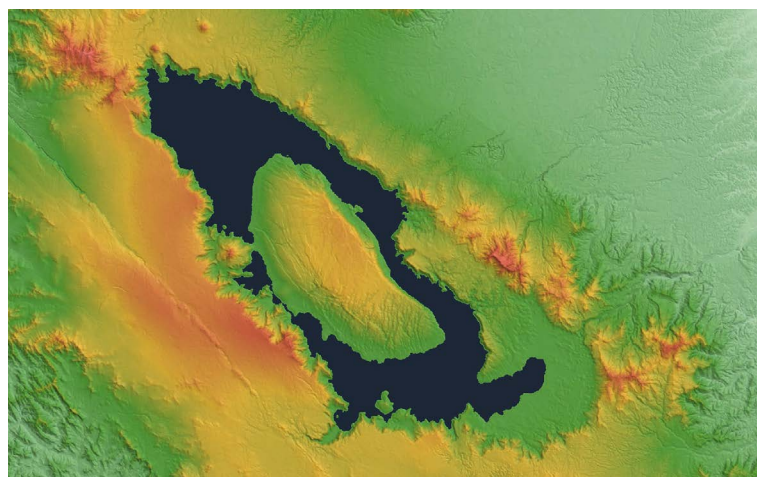
Toba znajduje się na indonezyjskiej wyspie Sumatrze, choć w zasadzie należałoby użyć czasu przeszłego, ponieważ po wybuchu w miejscu wulkanu pozostała olbrzymia wyrwa w skorupie ziemskiej o długości ok. 100 km i szerokości ponad 35 km. To obniżenie zwane kalderą jest dziś wypełnione przez jezioro o głębokości setek metrów. Gdzie się podziała materia z kaldery? Została wyrzucona do atmosfery, a następnie rozniesiona przez wiatry na cztery strony świata. Cięższe drobiny dość szybko opadły na lądy i zasypały je w promieniu wielu tysięcy kilometrów warstwą pyłu o grubości od kilku do kilkunastu centymetrów. Najlżejsze cząstki, które poszybowały aż do stratosfery, rozprzestrzeniły się wokół całego globu i utworzyły zasłonę zatrzymującą część światła słonecznego.

Wcześniejsze symulacje komputerowe sugerowały, że zasłona ta, a także wyrzucone przez Tobę związki siarki, mogły obniżyć średnią temperaturę na Ziemi nawet o 3–4°C i taki stan „wulkanicznej zimy”, jak go nazywają badacze, utrzymał się przez 5–10 lat. Sformułowana na tej podstawie, a także w oparciu o analizy genetyczne hipoteza „wąskiego gardła” mówi, że Toba sprowadziła na Ziemię katastrofę przyrodniczą, która zredukowała liczbę mieszkańców globu do niewielkiej grupy. Wszyscy współcześni ludzie są potomkami tej garstki ocalałych.

Tej wizji Toby, dokonującej rzezi naszych przodków, nie potwierdzają jednak najnowsze badania klimatologów z NASA i Columbia University, opublikowane w lutym w „Journal of Climate”.

Według nich erupcja, choć faktycznie gigantyczna, obniżyła temperaturę na Ziemi prawdopodobnie nie więcej niż o 1,5°C. Tak wskazują symulacje komputerowe rozmiarów drobin siarkowych, które po wybuchu utworzyły się i zawisły w atmosferze. Im takie cząstki są drobniejsze, tym silniej obniżają temperaturę. Autorzy publikacji doszli do wniosku, że tak spektakularne katastrofy naturalne jak eksplozja Toby mimo potężnej mocy destrukcyjnej mają niewielki wpływ na klimat globu.

(HOLD)



Jezioro Toba (ok. 100 km długości) i wyspa Samosir widziane z góry. Woda wypełnia kalderę po największej erupcji wulkanicznej z ostatniego miliona lat.

CHEMIA

Bezwonne kwiaty

Zanieczyszczenie powietrza zmienia ich zapach, co wprowadza owady w błąd.

W ostatnich latach rośnie zainteresowanie wpływem antropogenicznych zanieczyszczeń na zachowanie dzikiej fauny poprzez zmianę bodźców lub wprowadzenie nowych. I tak np. zanieczyszczenie hałasem modyfikuje śpiew ptaków, a światłem – dezorientuje ptaki migrujące i żółwie morskie. Niewiele jednak wiadomo, jakie znaczenie ma działalność człowieka dla zmysłu węchu zwierząt. Dlatego naukowcy z University of Washington zbadali, co dzieje się z zapylaczami roślin. Skupili się na ozonie i rodnikach azotanowych, które reagują ze związkami wydzielanymi przez kwiaty, zmieniając ich zapach. Wstępne badania wykazały, że oba zanieczyszczenia wpływały na rozkład związków zapachowych produkowanych przez wiesiołkę białego (*Oenothera pallida*), ale rodniki azotanowe dużo skuteczniej. Aby ustalić, czy zmodyfikowało to zachowanie kluczowych zapylaczy, badacze umożliwili zawisakom pasiastym (*Hyles lineata* – gatunek ćmy) odwiedzanie dwóch typów kwiatów – pachnących naturalnie i wydzielających po zmodyfikowaniu zdegradowany zapach. Te drugie były odwiedzane o 70% rzadziej. Spadek liczby odwiedzin skutkował 28-procentowym zmniejszeniem liczby owoców wytwarzanych przez rośliny ze zmienionym zapachem kwiatów. To kolejny argument za tym, że powinniśmy przejść na źródła energii, które nie wiążą się ze spalaniem paliw kopalnych.



Zanieczyszczenia dezorientują zapylaczy wiesiołki białego (na zdj.).

(JJ)

ARCHEOLOGIA

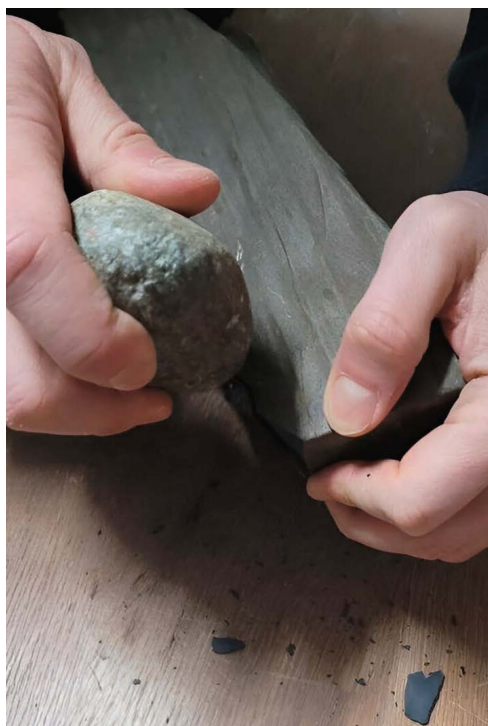
Inżynierowie materiałowi z jaskiń

Nasi paleolityczni przodkowie badali jakość surowca skalnego, zanim wykonali z niego narzędzia.

Najstarsze narzędzia kamienne liczą ponad 2 mln lat. Z żadnego innego surowca nie korzystaliśmy tak długo jak z materiału skalnego. A przecież różnił się on wieloma cechami, m.in. twardością, strukturą wewnętrzną i łupliwością. Z czasem nasi przodkowie nauczyli się obrabiać na własne potrzeby kamienie różnego rodzaju. Jedne nadawały się lepiej do zabijania zwierząt, inne do cięcia skór i mięsa, kolejne do wykopywania korzeni i bulw, a jeszcze inne do rozłupywania twardych skorupki orzechów.

Archeolog Patrick Schmidt z Universität Tübingen na łamach „PNAS” przedstawia dowody, że 60–65 tys. lat temu mieszkańcy jaskiń na południu Afryki byli niezłymi geologami i zarazem inżynierami materiałowymi. Badania prowadził w płytkiej jaskini Diepkloof zlokalizowanej ok. 150 km na północ od Kapsztadu i w odległości 15 km od Oceanu Atlantyckiego. Celem było sprawdzenie, ile siły i sprytu musieli wykazać twórcy znalezionych tam narzędzi. Naukowiec najpierw przeczesał okolicę w poszukiwaniu źródeł surowców, a następnie wraz z geologami przeprowadził analizę właściwości mechanicznych zebranych kamieni. Potem sam zabrał się do produkcji narzędzi, próbując do każdego rodzaju dobrać właściwą skałę, co odbywało się metodą prób i błędów. Na koniec porównał efekty swojej pracy z artefaktami znalezionymi w jaskini. „Paleolityczni producenci narzędzi tak dobierali surowiec, aby stanowił optymalną kombinację cech potrzebnych do wytworzenia narzędzia o najwyższej jakości. To była prawdziwie inżynierska wiedza” – mówi Schmidt.

(HOLD)



Patrick Schmidt podczas wykonywania narzędzi kamiennych podobnych do tych z Afryki sprzed 60–65 tys. lat

Fot. Shutterstock (2), Batholith/NASA, Gregor Bader

Donosy

Ze Skidmore College w USA donosi Krzysztof Szymborski

GIBRALTAR SIĘ ZAMYKA

Około 6 mln lat temu Cieśnina Gibraltarska zamknęła się na skutek przemieszczania się płyt tektonicznych i przez ponad milion lat Morze Śródziemne było pustynną depresją. 5,33 mln lat temu woda Atlantyku przedostała się przez powstałą zapórę, tworząc początkowo wodospad o wysokości 1500 m. Jak twierdzą geolodzy, Afryka i Europa nadal zbliżają się do siebie i Morze Śródziemne wkrótce – w geologicznych kategoriach czasu – znów zostanie odcięte od wód atlantyckich. Nastąpi to za jakieś 600 tys. lat lub później. Zapewne zdążymy skonstruować „wodociąg”.

WILCZY WĘDROWNIK

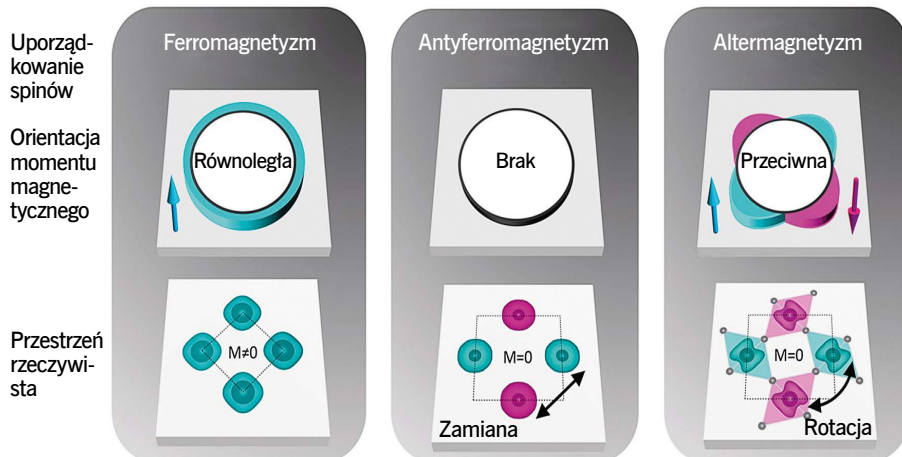
Szary wilk, urodzony w pobliżu Nordhorn w Dolnej Saksonii i nazwany przez śledzących go zoologów GW1909m, postanowił wyemigrować dalej na zachód i w ciągu kilku lat, przemierzając terytorium trzech krajów, przeniósł się do Hiszpanii i osiedlił w katalońskich Pirenejach. Trasa jego 1240-kilometrowej wędrówki została odtworzona na podstawie analizy materiału genetycznego, który pobrano z pozostawionych przez niego odchodów.

RETROWIRUS POMOCNY DLA MÓZGU

Naukowcy z Altos Labs przy Cambridge Institute of Science odkryli sekwencję DNA nazwaną RetroMyelin, należącą w ewolucyjnie zamierzcztych czasach do retrowirusa, który odegrał przełomową rolę w procesie rozwoju mózgow kręgowców. Była istotna dla syntezy osłonki mielinowej owijającej się wokół wypustek neuronów i umożliwiającej szybsze przesyłanie przez nie sygnałów (coś w rodzaju izolacji chroniącej przewód elektryczny).

CENNE ZNALEZISKO

W czasie niedawnej ekspedycji w Rowie Mariańskim uczonym obserwującym dno oceanu na głębokości 10 762 m z podwodnej łodzi „Challenger Deep” udało się dostrzec pustą butelkę po piwie z nienaruszoną etykietką. Nazwa producenta piwa została utajniona.



Porównanie ferromagnetyków, antyferromagnetyków i altermagnetyków

FIZYKA

Altermagnetyzm

Istnienie trzeciego rodzaju magnetyzmu otwiera nowe perspektywy dla technologii, zwłaszcza w dziedzinie spintroniki.

Dotychczas znaliśmy dwa główne rodzaje magnetyzmu: ferromagnetyzm i antyferromagnetyzm. Własności magnetyczne materiału zależą od wzajemnej orientacji momentów magnetycznych jego elektronów (ich własność, która sprawia, że zachowują się jak małe magnesy). W ferromagnetykach wszystkie te magnesy są zorientowane równolegle do siebie, co prowadzi do silnego magnetyzmu materiału (np. magnesy na lodówkę). Natomiast w antyferromagnetykach, niewykazujących magnetyzmu, są one zorientowane przeciwnie do siebie w obrębie określonej sieci krystalicznej. Chociaż opisano też inne typy magnetyzmu, takie jak diamagnetyzm i paramagnetyzm, to w tych przypadkach specyficzne reakcje pojawiają się w odpowiedzi na zewnętrznie przyłożone pola magnetyczne. Nie następują spontaniczne porządki magnetyczne w materiałach.

W altermagnetykach momenty magnetyczne elektronów są ustawione podobnie jak w antyferromagnetykach, ale materiały te charakteryzuje unikalna budowa sieci krystalograficznej oraz symetrii, co sprawia, że mają one dodatkowe właściwości. Dzięki nim

elektrony w altermagnetykach mogą przeskakiwać między poziomami energetycznymi, zmieniając (przełączając) jednocześnie orientację swoich momentów magnetycznych. Altermagnetyki umożliwiają zatem efektywną manipulację spinem elektronów za pomocą zewnętrznego pola elektrycznego i, w odróżnieniu od ferromagnetyków i antyferromagnetyków, nie wymagają do tego stosowania silnych pól magnetycznych.

Ponadto brak makroskopowego magnetyzmu w altermagnetykach eliminuje problemy z zakłóceniami magnetycznymi między komponentami urządzenia, co jest częstym wyzwaniem w konwencjonalnych systemach magnetycznych. Altermagnetyki mają potencjał, aby znacząco wpłynąć na rozwój pamięci MRAM (ang. Magnetoresistive Random-Access Memory). Mogą również znaleźć zastosowanie w zaawansowanych sensorach magnetycznych, gdzie potrzeba wysokiej precyzji i czułości. Jednakże ich wprowadzenie do praktycznych aplikacji wymaga dalszych badań nad stabilnością termiczną, kompatybilnością z istniejącymi technologiami oraz optymalizacją procesów produkcyjnych.

(JJ)

BIOTECHNOLOGIA

Wieprzowina GMO

Niewykluczone, że mięso świń odpornych na PRRS trafi na amerykańskie stoły już za dwa lata.

Zespół rozrodco-oddechowy świń (PRRS), określany także jako choroba niebieskiego ucha, wywołany jest przez wirusa. Na walkę z nim wydaje się globalnie ok. 2,7 mld dol. rocznie. Powoduje m.in. zapalenie płuc i zaburzenia rozmnażania, choć zdarzają się osobniki z bezobjawowym przebiegiem infekcji. Ponieważ osłabia pracę układu odpornościowego, świnię łatwiej zapadają na choroby, także te wymagające zastosowania antybiotykoterapii. Dostępne szczepionki nie mają zadowalającej skuteczności.

Wirus atakuje komórki, wiążąc się z niewielkim fragmentem białka CD163. Badaczom z firmy Genus udało się wyhodować świnię odporną na PRRS dzięki zastosowaniu techniki CRISPR. Wycieli z genu *CD163* niechcianą sekwencję, żeby powstające białko pozostało funkcjonalne, lecz nie miało otwartych „drzwi” pozwalających wirusowi na wnikanie do komórki. Odporne na PRRS świnię mogą stać się pierwszymi zwierzętami GMO wykorzystywanymi w komercyjnej produkcji wieprzowiny. Do sprzedaży ma trafić nasienie, którym rolnicy we własnym zakresie będą inseminować zwierzęta. U pierwszego pokolenia wystąpi tylko jedna kopia zmutowanego genu (będzie on obecny w plemnikach, ale nie w komórkach jajowych), przez co zwierzęta wciąż będą podatne na zachorowanie. Konieczne są kolejne kojarzenia, aby wyhodować osobniki całkowicie odporne, posiadające jego dwie kopie. Taki proces może zająć nawet kilka lat. Firma opracowała też specjalne testy pozwalające sprawdzić, ile kopii genu posiada dane zwierzę.

Przedstawiciele Genus są przekonani, że Amerykańska Agencja ds. Żywności i Leków (FDA) wyda zgodę na wprowadzenie mięsa do obrotu jeszcze przed 2025 r. Firma pracuje już nad uzyskaniem zgód na jego eksport do krajów takich jak Meksyk i Chiny. Zwolennicy świń GMO uważają, że dzięki zastosowaniu takiej technologii będą one mniej narażone na cierpienie. Sceptycy z kolei podkreślają, że brak obawy przed transmisją wirusa może sprawić, że zwierzęta będą utrzymywane w jeszcze bardziej zatłoczonych pomieszczeniach i pogorszy się ich dobrostan. (KKG)



Fot. Shutterstock (2), Libor Šmejkal



Na jakość spermy wpływa wiele czynników, np. infekcje, zaburzenia hormonalne, anemia, cukrzyca, leki przeciwcukrzycowe.

ZDROWIE

Niepłodność a zdrowie krewnych

Krewni mężczyzn produkujących bardzo mało plemników lub nieprodukujących wcale mogą być bardziej narażeni na rozwój nowotworu.

Niepłodność męska jest powiązana z wieloma problemami zdrowotnymi, m.in. chorobami sercowo-naczyniowymi. Wiadomo również, że istnieje korelacja między niepłodnością męską a zwiększonym ryzykiem raka u krewnych takich mężczyzn. Problem ten został ostatnio szczegółowo zbadany przez naukowców z University of Utah w Salt Lake City. W tym celu przeanalizowano wyniki badań nasienia 360 panów z bardzo niską liczbą plemników (poniżej 1,5 mln/ml nasienia) i 426 nieprodukujących w ogóle plemników, porównując je z danymi ponad 5600 mężczyzn, którzy mieli co najmniej jedno biologiczne dziecko. Następnie zebrano informacje o diagnozach nowotworowych wśród ich krewnych pierwszego, drugiego i trzeciego stopnia.

Okazało się, że krewni mężczyzn ze spermą niskiej jakości częściej chorowali na raka jelita grubego i jąder, podczas gdy u krewnych mężczyzn nieprodukujących w ogóle plemników częściej występowały mięsaki, chłoniaki oraz raki macicy i tarczycy. W obu grupach nowotwory kości i stawów występowały znacznie częściej niż w ogólnej populacji. Co więcej, podwyższone ryzyko obejmowało krewnych pierwszego, drugiego, a nawet trzeciego stopnia. Niepokojący jest również fakt, że w przypadku panów nieprodukujących plemników występowało wyższe ryzyko zachorowań na nowotwory u dzieci, młodzieży i młodych dorosłych wśród ich krewnych. Takiego trendu nie zaobserwowano u krewnych mężczyzn z niską liczbą plemników. Przyczyny podwyższonego ryzyka zachorowań wśród krewnych mężczyzn z problemami płodności nie są jasne, ale mogą być związane z genetyką lub wspólnymi narażeniami środowiskowymi krewnych. Dalsze badania powinny zbadać te kwestie i, miejmy nadzieję, doprowadzić do opracowania testów identyfikujących rodziny o większym ryzyku. (JJ)

Donosy

WIECZNIE MŁODY SSAK

Wszyscy chcielibyśmy żyć długo i do śmierci zachować młodość. Wśród ssaków jest to rzadka sztuka, ale udało się pewnemu gryzoniowi zwanemu golcem piaskowym (*Heterocephalus glaber*) i żyjącemu pod ziemią na pustynnych terenach wschodniej Afryki. Zwierzęta te są niezwykle odporne na chroniczne choroby i ból, właściwie się nie starzeją, a ich wcześniejszą śmierć powodują jedynie nieszczęśliwe wypadki. Mogą też przetrwać 18 min bez dostępu do tlenu. Do ich naśladowania zniechęca fakt, że wyglądają jak pomarszczone parówki z wielkimi zębami.

CZY MOŻNA UMRZEĆ Z MIŁOŚCI?

W przypadku kilku gatunków zwierząt (np. niektórych much bądź ryb) reprodukcja jest ostatnim zadaniem samców, które wkrótce potem umierają. Do tych zakochanych na śmierć stworzeń należą także trzy gatunki australijskich torbaczy z rodzaju *Antechinus*, przypominające z wyglądu pospolite myszy. Badania zespołu z La Trobe University w Melbourne ujawniły, że samce tych zwierząt w okresie rozrodczym mają tylko 3 tyg., by zapłodnić jak najwięcej samic. W konsekwencji umierają z wyczerpania. Według jednej z hipotez wynika to z deficytu snu, co jest intrygujące, bo normalnie śpią 15 godz. dziennie, a w czasie rui samic zaledwie 12.

KLIMATYCZNY SUKCES CZYNGIS-CHANA

Glacjolodzy badający zawartość dwutlenku węgla w próbkach lodu pobranych w czasie wierceń na Antarktydzie zidentyfikowali kilka epizodów obniżenia stężenia tego gazu cieplarnianego w atmosferze ziemskiej w ciągu ostatnich kilkuset lat. Gdy sprawdzili, jakie światowe wypadki nastąpiły w tym czasie, okazało się, że jedyne spowodowane przez ludzi zdarzenie o potencjale wpłynięcia na ziemski klimat stanowiły podboje Czyngis-chana w XIII w. Życie straciło wtedy ok. 25 mln ludzi. W wyniku wyludnienia na tych obszarach część lasów się odrodziła, co mogło zmniejszyć zawartość dwutlenku węgla w atmosferze o 0,183 ppm.

➤ BOTANIKA

„Kosmiczna” roślina

Odnaleziono ją na japońskiej wyspie Kiusiu, w górach Kimotsuki.

Mimo że Japonia prowadzi zakrojone na dużą skalę badania nad lokalną florą, to nowy gatunek odkryto tu niemal 100 lat temu. Dlatego duże wrażenie zrobiło niedawne odnalezienie nieznanego gatunku z rodziny *Thismiaceae*, której przedstawiciele określa się potocznie jako latarnie wróżek. Występują w rejonach tropikalnych, subtropikalnych i umiarkowanych. Z wyglądu bardziej przypominają przybysza z innej planety niż roślinę. Przezroczyste kwiaty wyglądają niczym zrobione ze szkła, gdyż nie mają chlorofilu – zielonego barwnika wykorzystywanego do fotosyntezy. W toku ewolucji latarnie wróżek zdecydowały się na inne rozwiązanie. Początkowo żyły w symbiozie z grzybami, wymieniając z nimi wyprodukowane składniki odżywcze.

➤ TECHNOLOGIE

Marsjańska gleba

Czy pomoże w budowie kosmicznej bazy?

Nowe odkrycie powinno szczególnie zainteresować Elona Muska, który za cel obrał sobie kolonizację Czerwonej Planety. Według niektórych to jedyna szansa na przetrwanie rasy ludzkiej. Jednym z wielu czynników utrudniających wprowadzenie tej odważnej wizji w życie jest transport materiałów niezbędnych do budowy bazy czy uprawy roślin. Zastanawiano się więc, na ile użyteczne byłyby te miejscowe. I tak badacze z Xinjiang Technical Institute of Physics and Chemistry (Chiny) wzięli pod lupę właściwości tamtejszej gleby bazaltowej. Stworzyli jej imitację, którą

Z czasem zaprzestały fotosyntezy i zmieniły się w pasożyty pobierające wszystkie związki pokarmowe od grzyba mykoryzowego.

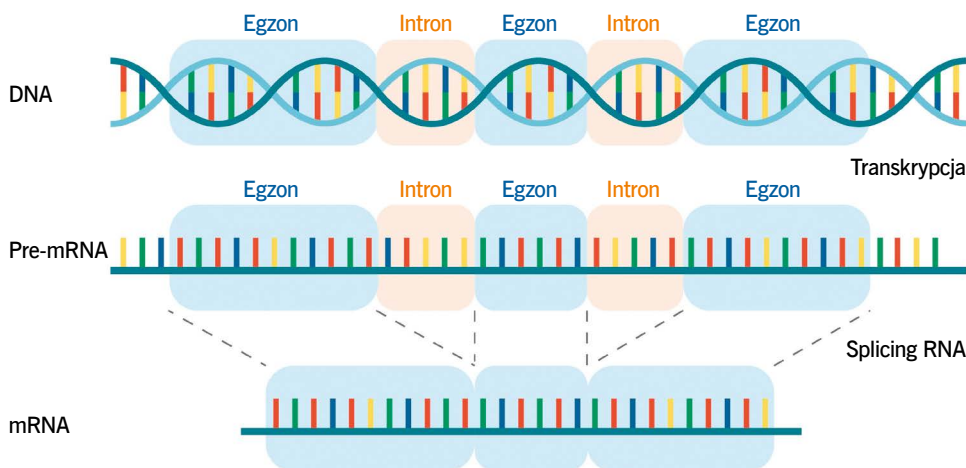
Latarnie wróżek uniezależniły się od światła i żyją głównie pod ziemią, dlatego trudno je znaleźć. Co jakiś czas na jej powierzchnię przebijają się maleńkie kwiaty, jednak czas ich trwania jest krótki. Często przysypują je opadłe liście. Rodzina *Thismiaceae* liczy niespełna 100 gatunków, a badacze z Kobe University nazwali nowy *Relictithismia kimotsukiensis*. Roślina dorasta do 3 cm wysokości, a na powierzchni jej elementy pojawiają się tylko raz w roku na tydzień. Dotychczas odnaleziono jedynie 5 okazów. Naukowcy mają nadzieję, że gatunek stanie się prawnie chroniony, szczególnie że jego stanowisko znajduje się w pobliżu drogi. (KKG)



Kwiat *Relictithismia kimotsukiensis* widziany od góry (lewe) i w przekroju poprzecznym (widać słupkę i pręciki)

następnie poddali obróbce termicznej (w 1500°C) i mechanicznej – pokruszoną glebę umieszczano w maszynie formującej z niej włókna o średnicy 9,7–13,9 µm. Ich wytrzymałość okazała się zaskakująca. Wyniosła ok. 1320 mPa, czyli mniej więcej tyle samo co stalowego pręta. Otrzymany materiał przypominał właściwościami popularne włókno szklane wykorzystywane w budownictwie m.in. do wzmacniania konstrukcji betonowych.

Co więcej, włókna wykazują nieźle właściwości retencyjne – zatrzymują wodę lepiej niż marsjańska gleba, więc pomogłyby w uprawie roślin. Według badaczy nadawałyby się też do produkcji ubrań. Teraz użyteczność nowej technologii należy sprawdzić w symulatorze marsjańskich warunków, które znacznie odbiegają od tych panujących na Ziemi. Atmosfera Czerwonej Planety w 95% składa się z dwutlenku węgla, dociera tam szkodliwe promieniowanie, grawitacja jest niska, a średnia temperatura wynosi –60°C. (KKG)



Transkrypcja to przepisanie informacji genetycznej z DNA na informacyjny RNA (mRNA). W jej trakcie dochodzi do wycinania sekwencji niekodujących (intronów) z pre-mRNA i łączenia odcinków kodujących (egzonów).

GENETYKA

Gdzie się podział nasz ogon?

Ustalono, że do jego utraty przyczyniły się skaczące geny.

Grupa małp naczelnych (do których należą m.in. szympansy i ludzie) wyewoluowała ok. 25 mln lat temu, a efektem tego procesu była m.in. utrata ogona. Liczba kręgów ogonowych ulegała stopniowej redukcji, aż w końcu powstała kość ogonowa. Niektórzy badacze sugerują, że fenomen ten jest skutkiem zmiany trybu życia naszych przodków – o ile ogon przydawał się w koronach drzew, o tyle na ziemi stał się zbędny. Do tej pory opisano jakieś 100 genów kontrolujących rozwój ogona u kręgowców. Autorzy analiz niedawno opublikowanych w „Nature” wysnuli hipotezę, że utrata ogona musi być związana z mutacją w obrębie któregoś z nich. I tak, porównując DNA naczelnych i małp ogoniastych, natknęli się na nietypową zmianę w genie *TBXT*. Nie była to mutacja, lecz

insercja, czyli dopisanie dodatkowego fragmentu informacji genetycznej.

Geny stanowią jedynie 2% całego genomu, a rola pozostałych 98% wciąż owiana jest tajemnicą. Wiadomo jednak, że w skład tego „śmieciowego” DNA wchodzi tzw. skaczące geny (transpozony), które w sposób losowy mogą wklejać się do DNA. Jeden z nich określany jako Alu wbudował się właśnie w gen *TBXT*. Konkretnie w sekwencję niekodującą, czyli intron. W trakcie odczytywania informacji genetycznej – przepisywania DNA na RNA – introny są wycinane, a sekwencje kodujące (egzony) łączą się ze sobą. Mogą to robić w różnych konfiguracjach – zjawisko to określa się mianem alternatywnego splicingu. To dzięki niemu jeden gen może kodować kilka białek. Wklejenie transpozonu do genu *TBXT* uruchomiło ten proces, dając początek zupełnie nowemu białku, które miało stać się bezpośrednią przyczyną utraty ogona. Niestety, w zamian zyskałyśmy większe predyspozycje do powstawania wad wrodzonych. U myszy ze wstawką Alu częściej występowały bezmózgowie i rozszczep kręgosłupa, które u ludzi pojawiają się średnio raz na tysiąc urodzeń.

(KKG)

HISTORIA MATEMATYKI

Znak dziesiętny jest starszy o 150 lat

W jednych krajach jest to kropka, w innych – przecinek. Kto wymyślił znak, bez którego nie byłoby ułamka dziesiętnego?

Do tej pory za „wynalazcę” uważano niemieckiego matematyka i astronoma Christophera Claviusa. Jak wynikało z dokumentów historycznych, po raz pierwszy zastosował on taki znak w 1593 r. Okazuje się jednak, że zrobił to o wiele wcześniej Giovanni Bianchini, włoski astronom żyjący w pierwszej połowie XV w., profesor uniwersytetu w Ferrarze. Zajmował się m.in. obliczaniem pozycji planet

i opracowywaniem szczegółowych tabel. Bianchini zamieścił je w dziele „Tabulae primi mobilis”, które ukończył ok. 1450 r. To tam właśnie historyk nauki Glen Van Blummelen z kanadyjskiej uczelni Trinity Western University odnalazł znak dziesiętny. Stało się to zeszłego lata, gdy prowadził zajęcia dla studentów zafascynowanych starymi dziełami matematycznymi. Na jednej ze stron dzieła Bianchini zapisał

liczbę 10,4, a następnie wyjaśnił, w jaki sposób można ją pomnożyć przez 8.

– Jak to zobaczyłem, biegłem po całym budynku i wołałem: patrzcie, ten gość zrobił to już w 1450 r. – opowiada Blummelen.

Bianchini był nie tylko astronomem, ale też astrologiem – układał horoskopy dla władającego Ferrarą rodu d’Este. W tym celu musiał studiować nocne niebo i wykonywać obliczenia, korzystając m.in. z funkcji trygonometrycznych. W czasach, gdy nie było komputerów, średniowieczni uczeni posługiwali się tablicami matematycznymi. Bianchini, by zwiększyć dokładność horoskopów, zaczął podawać pozycję gwiazd nie tylko w pełnych stopniach, ale również w ich częściach dziesiętnych.

(HOLD)