

TWOJE
pismo o NAUCE

NAUKOWCY
O KATARZE

BOMB(K)OWA
HISTORIA



OJCIEC
WIELU NASION



Wiedza i życie

GRUDZIEŃ 2023 nr 12 (1068)

CENA 13,99 ZŁ (w tym 8% VAT)

projektpulsar.pl

www.wiz.pl

ukazuje się od 1926 roku

Trzęsienie ziemi
W POLSCE

SZTUCZNE
komórki

Skąd się wzięły
SMOKI?

NIETYPOWA
galaktyka



RAKOTWÓRCZA
ZYWNÓŚĆ

INDEKS 38142X

ISSN 0137-8929

12>



9 770137 892304

PRZYDATNE W SZKOLE

CENNE TORFOWISKA



Statistica
NR 1 NA POLSKICH UCZELNIACH*

Statistica

LICENCJE AKADEMICKIE SITE LICENSE

Najczęściej wykorzystywane na polskich uczelniach oprogramowanie do statystycznej analizy danych i data mining

- Dla pracowników oraz studentów
- Dla całej uczelni lub dla wydziału/instytutu
- Instalacja na domowych komputerach pracowników i studentów
- Aktualizacje w czasie trwania licencji
- Bezpłatna pomoc techniczna
- Bardzo korzystne warunki cenowe
- Zniżka na szkolenia StatSoft Polska

StatSoft Polska

DLA UCZELNI I NAUKI

- Oprogramowanie Statistica - licencje akademickie Site License
 - Szkolenia z analizy danych
 - Projekty badawcze - realizacja zadań analitycznych
- Doradztwo w zakresie statystyki, uczenia maszyn, data mining, modeli predykcyjnych
 - Konferencje naukowe
- Konkurs na najlepszą pracę doktorską i magisterską

* Aż 90% uczelni z pierwszej dwudziestki uwzględnionej w XXIV Rankingu Szkół Wyższych Perspektywy 2023 korzysta ze specjalnych licencji akademickich na oprogramowanie Statistica.

Zainteresowany? Zapytaj o szczegóły!

☎ tel.: +48 12 428 43 00

✉ e-mail: info@StatSoft.pl

☆ www.StatSoft.pl



GRUDZIEŃ 2023

w numerze

20

HISTORIA

BOMB(K)OWA HISTORIA

Maria Wieczorek

Święta Bożego Narodzenia kojarzą się przede wszystkim z choinką. Trudno wyobrazić sobie to zielone drzewko bez żadnych dekoracji – a jeszcze trudniej bez... bombek. Jaka jest historia tych ozdób?

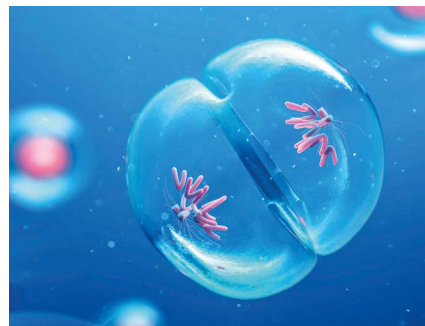
14

ZDROWIE

ŻYWNÓŚĆ A NOWOTWORY

Mirosław Dworniczak

Jakie substancje kancerogenne pojawiają się w żywności podczas obróbki cieplnej? Co ze szkodliwością słodzików i barwników? Czy herbata może być rakotwórcza? Które produkty zawierają metale ciężkie? Czy trzeba zwracać uwagę na opakowania produktów spożywczych?



36

BIOTECHNOLOGIA

INŻYNIERIA ŻYCIA

Justyna Jońca

Aby zrozumieć mechanizmy leżące u podstaw życia, naukowcy budują sztuczne komórki.

Obalamy mity medyczne
**CZY ZAŚNIEŻONE CHODNIKI
TRZEBA POSYPYWAĆ SOLĄ?**

Mirosław Dworniczak 2

Chichot z za wielkiej wody
„NIENATURALNA” NATURA

Krzysztof Szymborski 3

Sygnaty 4

Inne spojrzenie
PIĘKNY I MĄDRY JAK... KARP

Olga Orzytowska-Śliwińska 12

➤ temat miesiąca

Zdrowie

ŻYWNÓŚĆ A NOWOTWORY

Mirosław Dworniczak 14

Historia

BOMB(K)OWA HISTORIA

Maria Wieczorek 20

Botanika

DRZEWO ŻYCIA

Radostaw Kożuszek 26

Kosmos

ALE METALE!

Przemek Berg 33

Biotechnologia

INŻYNIERIA ŻYCIA

Justyna Jońca 36

Geologia

SEJSMICZNE DRGAWKI POLSKI

Andrzej Hołdys 42

Wydarzenia

**SIÓDMA EDYCJA ŚLĄSKIEGO
FESTIWALU NAUKI KATOWICE** 47

Medycyna

JAK PRZEŻYĆ KATAR?

Paweł Walewski 48

Środowisko

CENNE TORFOWISKA

Ewa Nieckuła 54

Legends

SKĄD SIĘ WZIĘŁY SMOKI

Kamil Nadolski 60

**PRZEGLĄD GIER PLANSZOWYCH
I KARCJANYCH** 66

Na końcu języka

W OCZEKIWANIU NA PREZENTY

Jerzy Bralczyk 70

Uczeni w anegdocie

KIEROWNICA INSPIRUJE

Andrzej Kajetan Wróblewski 71

Nowinki techniczne

..... 72

Laboratorium

SKĄD TE BĄBELKI?

Paweł Jedynak 74

Głowa do góry

PLANETA NA BOKU

Weronika Śliwa 76

Recenzje

..... 78

Trening umyśłu

PUZELAND


Marek Penszko 79

Listy czytelników 80



Drodzy Czytelnicy!

PRZED nami grudzień. Jego nazwa pochodzi od słowa „gruda”, czyli „zamarznięta ziemia”. Niestety z powodu zmian klimatycznych prawdopodobieństwo wystąpienia ujemnych temperatur w naszym kraju maleje i grudnie stają się ponurymi listopadami. Trochę chłodu w prognozie pogody jednak widzę. Może nawet kilka płatków śniegu spadnie i udekoruje nam święta Bożego Narodzenia. Dla jednych osób jest to wydarzenie religijne, dla innych – moment ważnych spotkań z rodziną. Niech dla wszystkich będzie to czas radości, spokoju i wytchnienia, czego życzy Państwu cała nasza redakcja. A są to kolejno. Sekretarz redakcji Katarzyna Szajowska, ceniąca dobre książki, porządne treningi i relaksujące masaże właścicielka dwóch kotów oraz niezwykle mądrej suczki, która tylko na podstawie obserwacji dokonywanych przez okno tramwaju potrafiła samodzielnie przebiec w odpowiednie miejsce z warszawskiej Pragi na Powiśle. Redaktorka Renata Bubrowiecka, jako Baba w Krzakach spędzająca każdą wolną chwilę w terenie, by obserwować swoje ukochane ptaki. Fotoedytor Marcin Kapica,

miłośnik dwóch papug nymf, które buszują mu po domu (nie, nie mieszka jak w gotébniku, pokoje pozostają czyste, bo ptaki są na odpowiedniej diecie, a w miejscach, gdzie najczęściej bywają, leżą podkładki). Numer tamie Krzysiek Szczygielski, fan wytwórni 4AD. A wszystkiego pilnuję ja, od jakiegoś już czasu bez królika i kota, w wolnych chwilach oddająca się planszówkom i grze na gitarze, z sercem zostawionym w górach. 

Redaktor naczelna dr n. biol. Olga Orzyłowska-Śliwińska



Obalamy mity medyczne

Czy zaśnieżone chodniki trzeba posypywać solą?

OD DAWNA w sytuacji oblodzenia typowym sposobem postępowania jest posypywanie chodników czy podjazdów do domów solą, czyli chlorkiem sodu. Czy to jedyne i najlepsze rozwiązanie? Ani jedyne, ani najlepsze. Zaczniemy jednak od tego, co się dzieje, gdy posypimy ośnieżony albo oblodzony chodnik solą (NaCl). Mamy tu dwie substancje stałe – lód o temperaturze topnienia 0°C oraz chlorek sodu, który topi się w 801°C. Mieszanina dwóch substancji zawsze topi się w niższej temperaturze niż każdy ze składników, a ta zależy od składu mieszaniny. Tak czy inaczej, jeśli posypimy śnieg czy lód solą, zacznie się on topić, choć trzeba pamiętać, że nie będzie to proces szybki. Dlatego lepiej użyć soli z awansu. Jeśli temperatura spadnie w okolicy -20°C, używanie soli do rozmrażania mija się z celem, ponieważ trzeba by użyć 0,5 kg soli na 2 kg, czyli pełną łopatę, śniegu. Lepiej więc przed sypaniem solą odśnieżyć chodnik/podjazd. Musimy brać też pod uwagę środowisko


– sypanie solą bez opamiętania spowoduje, że okoliczna roślinność zmarnieje. Sól wnika w glebę i zdecydowanie zaburza bilans jonów. Kierowcy zapewne dorzucą swoje uwagi dotyczące korozji wywoływanej działaniem soli.

Czego innego można użyć? W wielu krajach stosuje się chlorek wapnia albo magnezu, a w Polsce znajdziemy je w markach budowlanych. Są to środki bardzo efektywne (używa się ich 10 razy mniej), a do tego działają aż do -50°C. Dlatego te związki stosuje się głównie w krajach skandynawskich czy w Kanadzie. Sole te nie niszczą środowiska, ale mają jedną poważną wadę – są droższe niż sól.

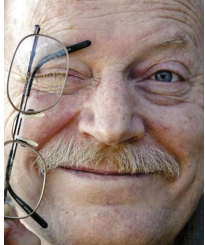
W przypadku walki z warstwą lodu rozsądne jest posypywanie chodników czy ulic piaskiem – nie będzie on topił lodu, ale zdecydowanie ułatwi chodzenie. Do tego nie niszczy środowiska, a po sezonie wystarczy go zamieść. W podobnym celu używa się np. popiołu albo drobnego żużla. Te materiały można połączyć z solą albo chlorkiem

wapnia czy magnezu. Innym popularnym materiałem jest kruszywo budowlane – keramzyt. Jest ekologiczne, a po zimie można je zebrać i przechować do kolejnego sezonu albo użyć w ogrodzie do drenażu. Podobnie działa dostępny na rynku mikrogres. Wyglądem przypomina piasek, ale – uwaga – jego drobin są ostrzejsze.

Pojawiły się też bardziej oryginalne koncepcje. W ostatnich latach w Krakowie w tym celu zbierano fusy od kawy (pomysł przyszedł z Lwowa). Badania wykazały, że nie wpływają one negatywnie na środowisko, a same fusy są niezłym nawozem. Z innych analiz jednak wynika, że mogą szkodzić mikroflorze gleby.

Na koniec chciałbym przypomnieć, że za zimowe odśnieżanie chodnika odpowiada właściciel albo zarządca budynku. Jeśli jednak między chodnikiem a granicą nieruchomości jest rów czy pas zieleni, odśnieżanie należy do obowiązków gminy. 

dr n. chem. Miroslaw Dworniczak



KRZYSZTOF SZYMBORSKI

„Nienaturalna” natura

BIOLODZY obserwujący zachowania zwierząt powstrzymują się z reguły od moralnych ocen ich postępów. Nauka w powszechnym przekonaniu ograniczać się powinna do ustalania obiektywnych faktów. Badacze jednak to tacy sami ludzie jak my, pospolici laicy, i często, świadomie lub nie, na ich osądy wpływają uznawane w społeczeństwach etyczne reguły. W niektórych dziedzinach naukowych miewa to duży wpływ na rozwój naszej wiedzy. Za przykład może posłużyć historia badań życia seksualnego zwierząt. Znany brytyjski ornitolog Edmund Selous, opisując w 1906 r. swe prowadzone w Holandii obserwacje grupy samców batalionów (*Calidris pugnax*), zauważył, że znajdowała się wśród nich para wyróżniająca się osobliwym zachowaniem. Jeden z nich „bez przerwy, jak by to powiedzieć, mylnie traktował swego partnera tak, jakby był on samicą”. „W istocie”, przyznał później Selous, był to przypadek „seksualnej perwersji”. Kilka laty później jeden z członków antarktycznej ekspedycji naukowej był świadkiem kopulacji dwóch samców pingwina Adeli (*Pygoscelis adeliae*) i obserwację swą zachował w tajemnicy, dokonując zapisków po grecku. Brzmieć to może nieco humorystycznie, ale nie tak dawno, bo w 1987 r., brytyjski entomolog John Tennent opisał zachowanie obserwowanych przez siebie w Maroku motyli modraszków (*Cyaniris semiargus*) w publikacji zatytułowanej „Spostrzeżenia dotyczące możliwego obniżenia standardów moralnych wśród *Lepidoptera*”, sugerując, że najwyraźniej niektóre gatunki zwierząt naśladują „obrzydlive” (*horrific*) zбочenia seksualne występujące u ludzi.

Na skutek rozpowszechnionej w wielu ludzkich kulturach niechęci czy wręcz potępienia wobec osób wykazujących seksualny pociąg do osobników tej samej płci, który uważany był za „nienaturalny”, fakt, że „homoseksualizm” jest – jak się w końcu okazało – szeroko rozpowszechnioną formą zachowania zwierząt, początkowo był ignorowany, a potem próbowano wyjaśnić go jako skutek „nienaturalnego” wpływu środowiska skłaniającego zwierzęta do „grzechu”. Ale w ostatnich dziesięcioleciach podejście biologów do tego zjawiska istotnie się zmieniło. Seksualne zachowania łączące osobniki tej samej płci zaobserwowano u ponad 1500 gatunków zwierząt, począwszy od owadów, poprzez ryby i gady, a na ptakach i ssakach skończywszy. Są one szczególnie powszechne wśród naczelnych i występują u co najmniej 51 gatunków – od lemurów po szympansy i bonobo. Ponieważ na pierwszy rzut oka nie przyczyniają się one do „zachowania gatunku”,

jako że ich rezultatem nie jest reprodukcja, często próbowano tłumaczyć je jako zwykłe pomyłki, efekt niedostatku partnerów przeciwnej płci bądź frustracji wywołanej brakiem powodzenia u owych partnerów.

Ostatnio jednak coraz więcej badaczy uważa, że trzeba pogodzić się z faktem, że seksualne zachowania wobec osobników tej samej płci są jak wiele innych zachowań produktem doboru naturalnego. Taką też tezę stawia trójka hiszpańskich naukowców w artykule przeglądowym ogłoszonym na początku października br. w czasopiśmie „Nature Communications”, którego głównym autorem jest José María Gómez. Badacze ci po przestudiowaniu dostępnych naukowych publikacji na interesujący nas temat doszli do przekonania, że najrozmaitsze formy homoseksualnego zachowania pojawiły się w toku ewolucji niezależnie u wielu odległych od siebie biologicznie grup zwierząt, i to samo sugeruje ich adaptacyjny charakter. Hiszpanie skupili się w swej analizie na ssakach, u których zachowania te zaobserwowano i opisano u 261 gatunków. Stwierdzili m.in., że są one szczególnie częste u gatunków prowadzących społeczny tryb życia, u których zdolność rozładowywania konfliktów pomiędzy członkami stada jest wyjątkowo przydatnym przystosowaniem. A u tych ssaków, wśród których zachowania homoseksualne były bardziej rozpowszechnione, takich jak bonobo czy japońskie makaki, takie reakcje ułatwiły zwierzętom ustanowienie i utrzymanie pozytywnych więzi społecznych, co zapobiegało konfliktom lub je rozładowywało. W swych końcowych wnioskach naukowcy zastrzegają się jednak, że ich spostrzeżenia nie muszą się automatycznie odnosić do gatunku ludzkiego. Ten jest o wiele trudniej zrozumieć... ❏

Salamandra plamista. Dokonano obserwacji, że u tego gatunku może dojść do amplexusu dwóch samców.





» WULKANOLOGIA

PODSTĘPNY KOLUMBO

Grecka Santorini (Thera) to pozostałość wulkanu, który eksplodował 3,5 tys. lat temu. Na pierwszym planie wioska Oia na północy wyspy.

Ten podwodny wulkan ukrywa się pod Morzem Egejskim w pobliżu greckiej wyspy Santorini. Ostatnio eksplodował w 1650 r., inicjując falę tsunami o wysokości 20 m. Kiedy ponownie się obudzi?

Santorini, położona ok. 100 km na północ od Krety, jest pozostałością po wulkanie, który wyleciał w powietrze jakieś 3,5 tys. lat temu podczas gigantycznej erupcji. Jednak w pobliżu istnieje więcej potencjalnie groźnych stożków. Jeden z nich – Kolumbo – znajduje się 7 km na północny wschód od wyspy. Ostatnio został zbadany przez naukowców z Geomar Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung w Kilonii metodami sejsmicznymi – polegały one na wytwarzaniu drgań, które przenikały wodę i skały, odbijając się od tych drugich i powracając na powierzchnię, gdzie były rejestrowane. Powstała dokładna trójwymiarowa mapa dna morskiego i płytszych warstw skorupy ziemskiej.

Ustalono, że krater Kolumbo ma 2,5 km średnicy, a jego najwyższy punkt znajduje się zaledwie 18 m poniżej lustra wody. Badaczy zaskoczyła znaczna głębokość krateru, przekraczająca 500 m. To oznacza, że ostatnia erupcja wulkanu musiała być silna. Gwałtowny wybuch zniszczył jedno ze zboczy podwodnej góry,

inicjując serię osunięć gruntu. Kiedy doszło do eksplozji? Dokumenty historyczne wskazują na lato 1650 r. Mieszkańcy Santorini relacjonowali, że kilka tygodni przed erupcją morze na północny wschód od wyspy najpierw zmieniło kolor, potem zagotowało się, a na koniec z wody wyłonił się wulkan, który zaczął wyrzucać skały i pyły. Eksplozja była tak silna, że słyszano ją na innych greckich wyspach, odległych nawet o 100 km. W pewnym momencie do Santorini dotarła fala tsunami o wysokości nawet 20 m. Zginęło wtedy kilkanaście osób. Według autorów badań opublikowanych w „Nature Communications” źródłem tsunami były poerupcyjne osuwiska.

Rok temu inna grupa naukowców – był wśród nich polski geofizyk Kajetan Chrapkiewicz – ustaliła, że płytko pod wulkanem, na głębokości 2–4 km, znajduje się zbiornik stopniowo wypełniający się płynną magmą. Ta komora może urządzić Kolumbo nagłą pobudkę. Dlatego zdaniem autorów obu badań krater powinien być całodobowo monitorowany.

(HOLD)

➤ MEDYCINA

Mgła mózgowa po COVID-19

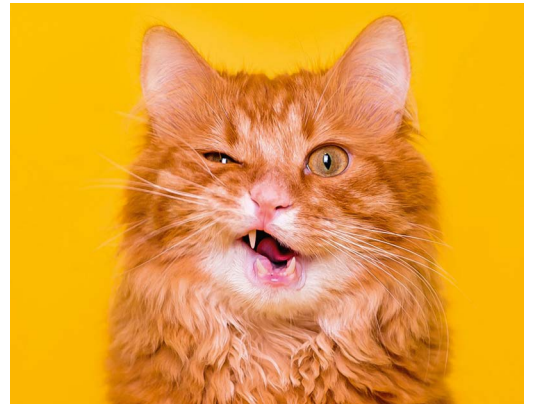
Czy zależy od wahania poziomu serotoniny w organizmie?

Po wyzdrowieniu część pacjentów jeszcze długo boryka się z objawami i skutkami choroby. Zjawisko to określa się mianem „long COVID” lub zespołu pocovidowego (ang. *post-COVID syndrome*). Trudności w oddychaniu, przewlekłe zmęczenie i zaburzenie funkcji poznawczych mogą się utrzymywać do 6 mies. od infekcji.

Ostatnio naukowcy z University of Pennsylvania (USA) wzięli pod lupę osoby skarżące się na problemy z koncentracją i pamięcią. Analizy wykazały u nich obniżony poziom serotoniny we krwi w porównaniu z pacjentami, którzy całkowicie zwalczali infekcję. Związek ten, nazywany potocznie hormonem szczęścia, to ważny neuroprzekaznik, odpowiadający m.in. za regulację apetytu i kontrolę nastroju. Następnie przeprowadzono szereg eksperymentów na myszach – o ich wynikach można przeczytać na łamach „Cell”. Gryznie zainfekowano wirusem SARS-CoV-2 lub substancją wywołującą stan zapalny podobny do tego, który towarzyszy COVID-19. W obu grupach zaobserwowano zmniejszenie poziomu serotoniny we krwi. Kolejne analizy odkryły przyczyny tego zjawiska. Okazało się, że zwierzęta miały problemy z wchłanianiem tryptofanu – prekursora serotoniny – w jelitach (jego źródłem w diecie są m.in. jaja, mięso, nabiał

i ryby). Odnotowano też zmniejszoną ilość serotoniny w płytkach krwi (trombocytach), odpowiadających za jej wychwytywanie i magazynowanie, a także zwiększoną aktywność enzymu rozkładającego ten hormon. Testy behawioralne potwierdziły, że myszy cierpią na problemy z pamięcią. Co ważne, infekcja nie miała wpływu na ilość hormonu w mózgu, jego poziom zmalał jedynie we krwi obwodowej. Ta krążąca serotonina wpływa na pracę hipokampu – obszaru mózgu odpowiedzialnego za pamięć, którego aktywność u chorych myszy była mniejsza.

Naukowcy sugerują, że wyniki uzyskane w badaniach na zwierzętach mogą odzwierciedlać stan pacjentów z long COVID, u których też odnotowano obniżony poziom tryptofanu we krwi. Co więcej, w próbkach kału części z nich zidentyfikowano RNA wirusa, co świadczyłoby o jego obecności w jelitach, gdzie może upośledzać wchłanianie tego związku. Badacze jednak podkreślają, że serotonina obwodowa działa inaczej niż mózgowa, przez co ciężko jednoznacznie potwierdzić, że to ona odpowiada za objawy neurologiczne towarzyszące long COVID. Teraz uczeni zamierzają sprawdzić, czy suplementacja tryptofanem może złagodzić natężenie tych objawów u ludzi. (KKG)



➤ BEHAVIOR

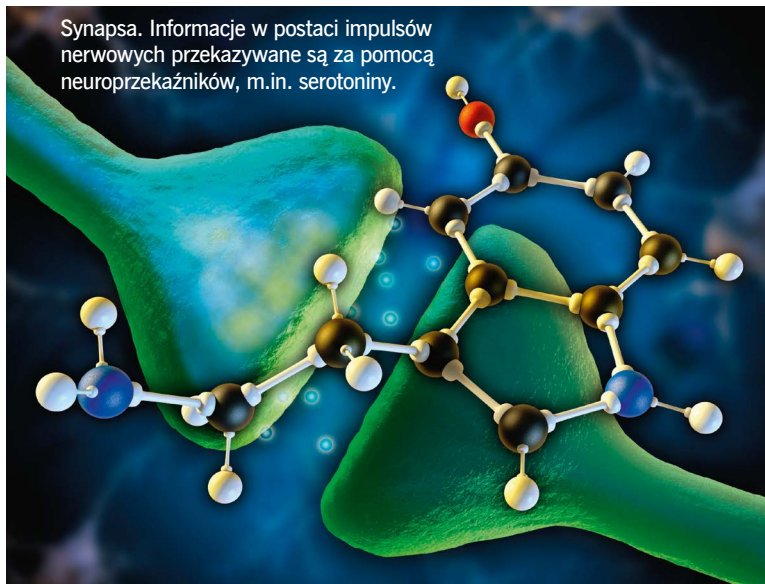
Kocia mimika

Czy jej zbadanie pomoże w lepszym zrozumieniu tych zwierząt?

Koty to prawdziwi indywidualiści – chadzają własnymi ścieżkami i często trudno rozgrzyźć ich zachowanie. Nie okazują emocji tak silnie jak psy i prawdopodobnie nie rozumieją znaczenia tylu ludzkich słów, co one. Mimo to są niezwykle zaangażowane w komunikację z człowiekiem i – jak się okazało – kluczem do jej zrozumienia może okazać się kocia mimika. Ta kształtowała się w ciągu ostatnich 10 tys. lat od momentu, kiedy los splótł historie naszych gatunków.

W artykule opublikowanym na łamach „Behavioural Processes” badacze z University of California w Los Angeles (USA) wzięli pod lupę zwierzęta z lokalnej kocię kawiarni CatCafé Lounge, których zachowania zarejestrowano na nagraniach wideo. Na podstawie zgromadzonego materiału opisano 276 wyrazów kocich pyszczków. Na każdy z nich składają się najczęściej 4 spośród 26 unikalnych ruchów, jak pozycja wąsów i uszu, mrugnienia, półmrugnienia, opadające szczęki, rozszerzone bądź zwężone źrenice czy lizanie nosa. Dla porównania ludzka mimika opiera się na 44 ruchach twarzy, a psia – na 27. Kocie miny w 45% miały charakter przyjazny, w 37% agresywny, a 18% było tak niejednoznacznych, że można było przypisać je do obu kategorii.

Według badaczy ich odkrycia mogą przyczynić się do powstania elementarza kocięj mowy, np. w postaci aplikacji mobilnej, która ułatwi właścicielom zrozumienie zachowania ich pupili i sprawi, że łącząca ich więź stanie się jeszcze silniejsza. Dzięki nim wytypujemy też zwierzęta łatwo nawiązujące relacje z pobratymcami, co pomogłoby w procesie adopcyjnym, oznaczającym, że do starych domowników dołączają nowe koty. (KKG)



Synapsa. Informacje w postaci impulsów nerwowych przekazywane są za pomocą neuroprzekazników, m.in. serotoniny.

Donosy

Ze Skidmore College w USA donosi Krzysztof Szymborski

KSIĘŻYC SIĘ POSTARZAŁ

Po zbadaniu kryształów cyrkonu znajdujących się w próbkach pobranych w 1972 r. z powierzchni Księżyca przez misję Apollo 17 brytyjscy i amerykańscy badacze stwierdzili, że nasz naturalny satelita jest o 40 mln lat starszy, niż dotychczas sądzono, i powstał 4,46 mld lat temu.

TRANSFUZJA OSOBOWOŚCI?

Szwedzcy uczeni z Karolinska Institutet doszli do wniosku, że w wyniku transfuzji krwi pewne cechy dawcy przekazane mogą być biorcy. W opisywanym przypadku chodziło o skłonność do spontanicznych krwotoków mózgowych. Statystyki wskazują, że jeśli u dawców krwi wystąpiły takie zdarzenia, to ich groźba wzrosła podwójnie u chorych, którzy otrzymali krew.

NERWICA PO WYMARŁYCH PRZODKACH?

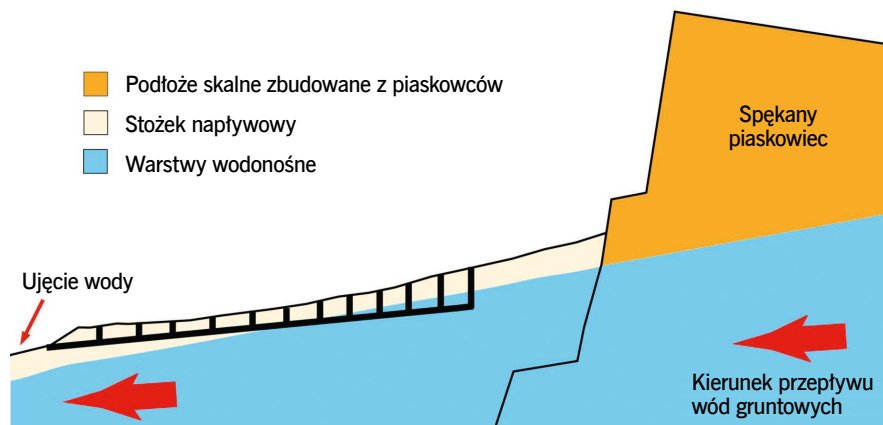
Wymarły gatunek hominidów nazwany denisowianami, który żył w północnej Azji 40–38 tys. lat temu, został zidentyfikowany zaledwie kilkanaście lat temu, a już hiszpańscy paleogenetycy z Barcelony twierdzą, że wielu z nas odziedziczyło po nim skłonność do anoreksji, autyzmu, choroby dwubiegunowej, depresji i schizofrenii. Predyspozycje te, jak sądzą badacze, związane są z genami, które pozwoliły denisowianom przystosować się do życia w chłodnym klimacie.

NAJSTARSZE BUTY

Badacze z hiszpańskiego Universidad de Alcalá, używając nowoczesnych metod datowania wykopalisk, ustalili wiek 20 par sandałów znalezionych w XIX w. w andaluzyjskiej Cueva de los Murciélagos. Okazało się, że zrobiono je 6200 lat temu, a zatem stanowią najstarsze znane ludzkie obuwie.

PIERWSZE NERWY?

Jak wynika z badań młodego genetyka z Barcelony Sebastiana Rodriga Najlego, najstarsze komórki nerwowe pojawiły się w drodze ewolucji u tzw. płaskowców (*Placozoa*), należących do najprymitywniejszych typów zwierząt bezkręgowych i zamieszkujących ciepłe morza strefy tropikalnej. Nastąpiło to ok. 800 mln lat temu.



Profil terenowy pokazujący, jak pozyskiwano wodę. Głównym elementem systemu był lekko pochylony tunel przypominający sztolnię (czarny kolor), do którego drążono pionowe studnie.

HYDROGEOLOGIA

Tropiciele wody z Sahary

Ponad 2 tys. lat temu Berberowie znali się na hydrogeologii i drążyli tunele, którymi spod gór wyływała woda.

Na pograniczu Algierii i Libii, ok. 500 km na południe od Morza Śródziemnego, znajduje się pasmo górskie Tasili Wan Ahdżar. Jego wspaniałe pustynne krajobrazy ponad trzy dekady temu uznano za rezerwat biosfery UNESCO. Tu właśnie przed mniej więcej 2,5 tys. lat rozwinęła się cywilizacja berberyjskiego ludu Garamantów, uważanych przez część badaczy za przodków współczesnych Tuaregów.

Garamantowie założyli na pustyni silne, gęsto zaludnione państwo, które istniało przez ponad 500 lat. W samym środku Sahary stworzyli cywilizację z miastami otoczonymi żyznymi ziemiami, nawadnianymi za pośrednictwem sieci kanałów irygacyjnych. Skąd brali tę wodę? Geolog Frank Schwartz z Ohio State University, który przez wiele lat prowadził badania na terenach dawniej zamieszkałych przez Garamantów, twierdzi, że mieli oni olbrzymią wiedzę hydrogeologiczną. Pod pustynią znajduje się mnóstwo wody pochodzącej jeszcze z czasów, gdy Sahara była wilgotną, porośniętą sawanną krainą. Trzeba jednak wiedzieć, gdzie jej szukać i jak się do niej dostać. Garamantowie okazali się w tym mistrzami.

Kluczowe było dla nich znalezienie odpowiedniej wypukłości terenu – wzgórza

lub góry. Następnie wykopywali w zboczu tunel, który wznosił się pod niewielkim kątem. W pewnym momencie podziemny akwedukt docierał do lustra wód ukrytych pod powierzchnią. W efekcie w tunelu pojawiała się woda, która spływała po pochyłości. Wynalazek nie pochodził z Sahary, lecz z Bliskiego Wschodu, ale Garamantowie go udoskonallili i zastosowali na masową skalę. Mogli tak uczynić dzięki obfitości wody skrywającej się pod pustynią.

Stworzony przez nich system podziemnych tuneli, który nazywali *foggara*, liczył w szczytowym okresie 750 km długości. Było to ok. 2 tys. lat temu. Zrekonstruowano znaczną część tej sieci, analizując kolejne wzniesienia, topografię, geologię i hydrologię terenu. Jednak w pewnym momencie Garamantowie przesadzili z intensywnością pozyskiwania wód podziemnych, które nie są przecież zasobem odnawialnym. Z tuneli płynęło coraz mniej wody i choć dzięki wiedzy hydrogeologicznej wciąż udawało im się znajdować nowe jej źródła, w końcu wycisnęli spod skał wszystko. Wtedy ich cywilizacja najpierw pogrzyżyła się w kryzysie, aż w końcu ok. 400 r. znikła. Potraktujmy to jak przestrożę. (HOLD)

➤ KOSMOS

Słony Ganimedes okiem Juno

Obserwacje wykonane z sondy przelatującej na wysokości zaledwie 1000 km nad powierzchnią księżyca ujawniają sekrety jego pochodzenia.

Ganimedes to największy księżyc w Układzie Słonecznym, większy nawet od Merkurego. Ale skład chemiczny obu ciał jest zupełnie inny: podczas gdy Merkury to planeta skalista z nieproporcjonalnie dużym metalicznym jądrem, Ganimedes to zapewne świat skalno-lodowy, a jego powierzchnię stale bombarduje strumień cząstek natławianych, rozpędzanych przez potężne pole magnetyczne Jowisza. Uczonym udało się jednak odnaleźć fragment powierzchni księżyca, który uniknął bombardowania i wywołanych nim zmian składu chemicznego. Mieli więc okazję zbadać pierwotną powierzchnię Ganimedesa. Na pozyskanych przez Juno zdjęciach widać obiekty o rozmiarach rzędu kilometra. Jak się okazuje, w tej skali powierzchnia Ganimedesa zawiera wiele soli mineralnych i związków organicznych, np. uwodnionego chlorku sodu i chlorku amonu oraz soli węglanowych. Wskazują one, że księżyc powstał w zimnych obszarach Układu Słonecznego z lodów bogatych w dwutlenek węgla. (ws)



Prawdopodobnie widzimy pozostałości solanki z głębin oceanicznych, która wydostała się na powierzchnię Ganimedesa.



Woskowa figura neandertalczyka z Neanderthal Museum w Mettmann w Niemczech

➤ GENETYKA

Ile neandertalczyka w Europejczyku?

Mieszkańcy zachodniej części Eurazji mają mniej genów neandertalskich dzięki neolitycznym farmerom z Anatolii.

Genomy współczesnych mieszkańców globu żyjących poza Afryką zawierają ok. 2% genów pochodzących od neandertalczyków. Proporcja ta nie jest jednak taka sama u wszystkich. U Europejczyków genów neandertalskich jest nieco mniej niż u Azjatów ze wschodniej części kontynentu. Aby ustalić, skąd wzięła się ta różnica, przeanalizowano genomy ok. 2,6 tys. osób żyjących w Euroazji w ciągu ostatnich 40 tys. lat. Odkryto intrygującą historię krzyżowania się. Najpierw neandertalczyki, od setek tysięcy lat zamieszkujący zachodnią część Eurazji, mieszały się z pierwszymi przedstawicielami *Homo sapiens*, którzy przybyli do Europy z południa. W końcu wymarli, ale ich następcy mieli w sobie znacznie więcej genów neandertalskich niż przedstawiciele *Homo sapiens* zamieszkujący w tym czasie wschodnią Azję. Analiza genomów wykazała też, że neandertalczyki odcisnęli najsilniej swój genetyczny ślad na tych imigrantach, którzy dotarli najdalej na północ. Tam oba gatunki mieszały się najintensywniej.

Tak było przez kilkadziesiąt tysięcy lat – do czasu zakończenia epoki lodowcowej. Wraz z ocieplaniem się klimatu ziemskiego przed 10 tys. lat ludzie zaczęli uprawiać ziemię i hodować zwierzęta. Stali się rolnikami. Ta rewolucja neolityczna najpierw dokonana się na Bliskim Wschodzie i w Anatolii. Stamtąd fale neolitycznych rolników zaczęły docierać do Europy, zastępując paleolityczne wspólnoty zbieracko-łowicze. Ci anatolijscy rolnicy mieli o wiele mniej genów neandertalskich. Ich udział w genomach mieszkańców zachodniej Eurazji stopniowo spadał wraz z upływem tysiącleci. W końcu spadł tak bardzo, że dziś jest niższy niż w Azji Wschodniej. (HOLD)

Donosy

UNIKAJĄ SEKSU, UDAJĄC TRUPA

Żaby mają mało czasu, by zapewnić sobie potomstwo po wiosennym przebudzeniu, i często samce są tak natarczywe, że całe ich stado próbuje zapłodnić jaja jednej samicy, co niekiedy kończy się tym, że przygnieciona całą ich gromadą, umiera w wyniku utopienia. Jak odkryła Carolin Dittrich z wiedeńskiego Konrad-Lorenz-Institut für Vergleichende Verhaltensforschung, niektóre żabie samice, świadome tej groźby, widząc zbliżającą się grupę samców, udają nieżywe.

UCZMY SIĘ OD STARSZYCH

Najstarszą znaną osobą na świecie jest obecnie 116-letnia Maria Branyas. Urodziła się w 1907 r. w San Francisco, lecz od 89 lat mieszka w hiszpańskiej Katalonii. Ma pewne problemy z chodzeniem i pogorszył jej się słuch, lecz poza tym jest osobą o klarownym umyśle i znakomitej pamięci. Przejdzie ona szczegółowe badania medyczne, które mogą rzucić światło na tajemnicę jej długowieczności. Czekamy na wyniki.

NOWE PIERWIASTKI Z KOSMOSU?

W połowie października start statku kosmicznego z NASA zapoczątkował misję Psyche, której celem jest zbadanie bogatej w ciężkie pierwiastki asteroidy o tej samej nazwie, znajdującej się w pasie asteroid pomiędzy Marsem a Jowiszem. Jeszcze większe zainteresowanie uczonych budzi inna mniejsza pobliska asteroida, nazwana 33 Polyhymnia, o gęstości 75 g/cm^3 . Jak się wydaje, tworzą ją nieznanne na Ziemi superciężkie pierwiastki. Najcięższym ziemskim pierwiastkiem jest osm o gęstości $22,6 \text{ g/cm}^3$.

IG NOBEL 2023

Tegoroczną nagrodę Ig Nobla (za odkrycia naukowe, która najpierw nas rozśmieszają, a potem skłaniają do myślenia) w dziedzinie chemii i geologii otrzymał nasz rodak, paleontolog Jan Zalasiewicz, ostatnio zatrudniony w University of Leicester. Wyróżnienie zostało mu przyznane za artykuł wyjaśniający, dlaczego geolodzy mają zwyczaj lizać znalezione skały – pomaga to je zidentyfikować oraz rozpoznawać ich skład lub zawartość.

➤ GEOFIZYKA

Jak wygląda monstrum od środka

Naukowcy uzyskali najdokładniejsze w historii obrazy superwulkanu, chcąc się dowiedzieć, czy dojdzie do eksplozji.

W przeciwieństwie do typowych wulkanów, doskonale widocznych i łatwych do rozpoznania dzięki charakterystycznemu kształtowi, superwulkany skrywają się pod ziemią. Są to olbrzymie komory wypełnione magmą, która zbiera się w nich przez setki tysięcy, czasem miliony lat. Wybuchają, gdy ciśnienie w komorze przekroczy wartość krytyczną. Są to bardzo rzadkie, ale gigantyczne erupcje, oznaczające, że w powietrze wylatują tysiące kilometrów sześciennych skał. Pozostają po nich głębokie i rozległe wyrwy w ziemi.

Jednym z takich olbrzymów jest Long Valley Caldera w górach Sierra Nevada na pograniczu amerykańskich stanów Kalifornia i Nevada. Drzemiący w tym miejscu superwulkan eksplodował ostatni raz 760 tys. lat temu, zasypując popiołem całą zachodnią część USA. W wyniku erupcji w skorupie ziemskiej powstała kaldera o głębokości 2 km oraz wymiarach poziomych 20 na 30 km. Poniżej tej dziury znów gromadzi się magma, o czym świadczą drżenia gruntu oraz wycieki

gazów wulkanicznych. Ponieważ od kilku dekad takich sygnałów przybywa, Long Valley Caldera niepokoi naukowców. Czyżby superwulkan zamierzał znów eksplodować?

Aby odpowiedzieć na to pytanie, geofizycy z California Institute of Technology postanowili zajrzeć do skorupy ziemskiej za pomocą nowoczesnej aparatury pomiarowej. W tym przypadku był to kabel światłowodowy o długości 100 km, który ułożono na dnie kaldey i wokół niej. W ciągu półtora roku zarejestrował ponad 2 tys. słabych trzęsień ziemi, a analizą wygenerowanych podczas nich fal sejsmicznych zajął się komputer wyposażony w moduł sztucznej inteligencji. W efekcie – jak chwala się naukowcy w „Science Advances” – uzyskano najdokładniejszy dotychczas obraz ziemskiego superwulkanu. Konkluzja badaczy jest uspokajająca: gigant raczej nie przygotowuje się do eksplozji. Aby się jednak upewnić, zamierzają w przyszłym roku rozłożyć 200 km światłowodu i zajrzeć jeszcze głębiej, gdzie skrywa się najniższa część komory magmowej Long Valley. (HOLD)



W potoku Hot Creek płynie wrząca woda podgrzana przez energię geotermalną, której źródłem jest superwulkan Long Valley, ukrywający się w skorupie ziemskiej na pograniczu amerykańskich stanów Kalifornia i Nevada.

➤ GEOLOGIA

Znaleziono przesytkę z jądra Ziemi

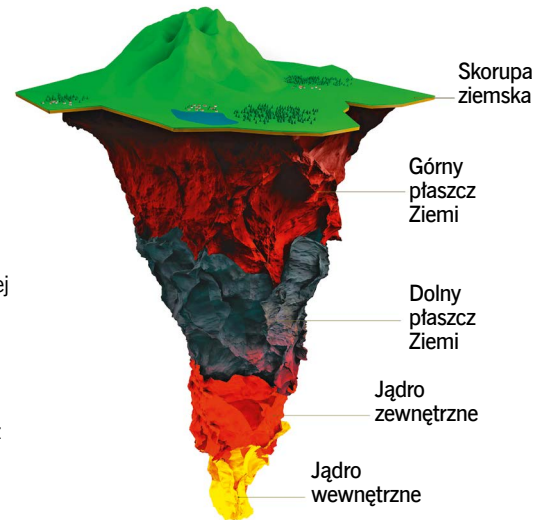
Z obłoku molekularnego wprost do środka planety, a stamtąd na jej powierzchnię – taką podróż odbył hel-3, znaleziony na Ziemi Baffina w Kanadzie.

Hel – drugi po wodorze najpowszechniejszy pierwiastek we wszechświecie – w skorupie ziemskiej występuje w śladowych ilościach. W ponad 99,99% jest to hel-4 z dwoma protonami i dwoma neutronami. Drugi stały izotop, czyli hel-3, który ma o jeden neutron mniej, jest na naszym globie bardzo rzadki. Nie zawsze jednak tak było. W chwili narodzin Ziemia zawierała znaczne ilości helu, w tym helu-3, ponieważ obfitował w niego obłok

gęstniejącej materii międzygwiazdowej, z której uformował się Układ Słoneczny. Hel jest jednak lekkim gazem szlachetnym, który rzadko wiąże się z innymi pierwiastkami, a jeśli już, to na krótko. Uleciał więc z płytszych warstw globu i rozptynął się w przestrzeni kosmicznej.

Badacze jednak sądzą, że znacznie więcej helu-3, który wszedł w skład młodej Ziemi, mogło przetrwać do dziś w jej żelaznym jądrze. Co więcej, podejrzewają, że izotop stopniowo wycieka z jądra do skalnego płaszczu globu, gdzie zostaje porwany przez prądy konwekcyjne, wraz z którymi dociera blisko powierzchni globu. Komputerowy model takiej wędrówki przedstawili wiosną 2022 r. naukowcy z University of New Mexico. Uptyłynie kilkanaście miesięcy od tamtego doniesienia i oto inna grupa specjalistów poinformowała w październiku 2023 r. na łamach „Nature” o odnalezieniu na Ziemi Baffina – największej wyspie kanadyjskiej Arktyki – kryształków oliwiny, w których proporcja helu-3 do helu-4 jest blisko 70 razy wyższa od ziemskiej normy.

Naukowcy są niemal pewni, że jest to hel, który przybył z jądra Ziemi, gdzie znalazł się 4,5 mld lat temu. Opuścił



Warstwowa struktura Ziemi powstała niedługo po narodzinach planety.

je najprawdopodobniej 100–120 mln lat temu. Datowania wykazały, że oliwiny z helu pojawiły się na powierzchni planety 62 mln lat temu. Znajdowały się w magmie, która podpłynęła z płaszczu Ziemi, kiedy skorupa ziemska pękła, oddzielając Ziemię Baffina od Grenlandii. Do tego trzeba doliczyć 40–60 mln lat, bo tyle mogła trwać wędrówka helu przez płaszcz. (HOLD)

➤ PREHISTORIA

Ostrożny jak allozaury

Te najstynniejsze jurajskie teropody, zamiast polować, wołały żywić się padliną olbrzymich roślinożernych zauropodów.

Gdybyśmy cofnęli się w czasie o 150 mln lat, znaleźlibyśmy się mniej więcej w środku ery mezozoicznej pod koniec okresu jurajskiego. Dinozaury panowały wówczas niepodzielnie nad światem, a najwyższe miejsce na szczycie łańcucha pokarmowego zajmował allozaur. Jak wszystkie teropody poruszał się na dwóch tylnych kończynach, długich i umięśnionych, natomiast jego przednie kończyny były zredukowane i zakończone trzema palcami z ostrymi pazurami. To dziesięciometrowe monstrum z potężną paszczą, uzbrojoną w długie zęby, uganiało się za zauropodami, ważącymi po kilkadziesiąt ton roślinożernymi dinozaurami, np. diplodokiem czy brontozaurem. Tak przynajmniej powszechnie się uważa.

Nieco inną charakterystykę upodobań żywieniowych allozaura przedstawiają w „PLOS One” paleontolodzy Cameron Pahl i Luis Ruedas. Nie mają oni wątpliwości, że teropod gustował w mięsie zauropodów. Twierdzą natomiast, że nie polował na nie, bo nie musiał. Zamiast ryzykować utratę życia w starciu z dziesiątki razy cięższym od siebie olbrzymem, wołał poczekać na jego śmierć. Autorzy badań opracowali uproszczony model ekosystemu



Allozaur był szczytowym drapieżnikiem późnej jury. Jego skamieniałości są dziś odnajdywane w Ameryce Północnej.

późnojurskiego dla północnoamerykańskiej formacji skalnej Morrison (to w niej znajdowane są skamieniałości allozaurów, diplodoków, brontozaurów i dziesiątek innych zwierząt, nie tylko dinozaurów), który sugeruje, że padlinożerność była dla allozaura znacznie bardziej opłacalną taktyką niż drapieżnictwo. Szczególnie podczas pory suchej, gdy wielu roślinożerców padało z wycieńczenia i odwodnienia, allozaury ucztowały przez wiele tygodni, magazynując tłuszcz w ogonie. Dzięki temu mogły potem przetrwać wiele miesięcy. A gdy mimo wszystko stwór poczuł głód? Wtedy zapewne decydował się na atak na mniejszą od zauropoda ofiarę, np. stegozaura. (HOLD)