

TWOJE
pismo o NAUCE

**UZBROJENIE
CHRZĄSZCZY**



**EGZOTYKA
W KUCHNI**



**BARWNY ŚWIAT
IRYZACJI**



Wiedza i życie

MARZEC 2023 nr 3 (1059)

CENA 13,99 zł (w tym 8% VAT)

projektspulsar.pl

www.wiz.pl

ukazuje się od 1926 roku

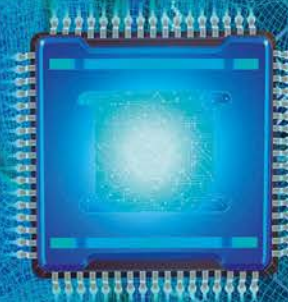
**Ewolucja
GALAKTYK**

**Wegekoty
i wegepsy**

**PIROTECHNIKA
ratuje życie**

**MIEDŹ
z podziemnego
miasta**

CZYP W MÓZGU



INDEKS 38142X

ISSN 0137-8929

03>



9 770137 892304

PRZYDATNE W SZKOLE

NAZYWANIE LĄDÓW

Inteligentne formy życia, łączcie się!



portal popularnonaukowy

PROJEKTPULSAR.PL

[Kup książkę](#)



MARZEC 2023

w numerze

62

PRZEMYSŁ

POLSKA MIEDŹ

Grzegorz Koźnierzak

Podziemne miasto KGHM składa się z trzech oddziałów górniczych: zakładów Lubin, Rudna i Polkowice-Sieroszowice, w których pracuje ponad 12 tys. osób. Łącznie obejmuje ok. 2 tys. km podziemnych chodników i dróg, a na powierzchni wydobywa się w kopalniach 100 tys. t urubku rudy miedzi na dobę.

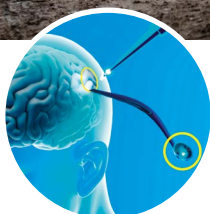
18

TECHNOLOGIA

MUSK W MÓZGU

Mariusz Sepiolo

Ekscentryczny miliarder uparł się, że stworzy technologię, która pomoże leczyć ślepotę, paraliż i choroby psychiczne. Na razie jednak zbiera baty: za gigantomanię i męczenie zwierząt.



46

KOSMOS

ZAGADKI GALAKTYK

Przemek Berg

O tym, że istnieją, wiemy od lat 20. XX w., gdy m.in. Edwin Hubble dokonywał swoich największych odkryć. Ale jak powstawały i jak przebiegała ich ewolucja? To wciąż otwarte pytania, chociaż dowiadujemy się na ten temat coraz więcej.

Obalamy mity medyczne

WAMPIRY, KREW, CZOSNEK I PORFIRIA

Mirosław Dworniczak 2

Chichot z za wielkiej wody

TRAWA ŻYCIA

Krzysztof Szymborski 3

Sygnały

..... 4

Inne spojrzenie

RZYGACZE

Olga Orzyłowska-Słowińska 12

➤ temat miesiąca

Technologia

MUSK W MÓZGU

Mariusz Sepiolo 18

Fizjologia

WEGEKOTY I WEGEPSY

Radosław Kożuszek 24

Chemia

PIROTECHNIKA

Mirosław Dworniczak 30

Entomologia

EWOLUCJA UZBROJENIA U CHRZĄSZCZY

Marek W. Kozłowski 34

Kosmos

ZAGADKI GALAKTYK

Przemek Berg 40

Botanika

EGZOTYKA W KUCHNI

Mariola Rabska 44

Fizyka

BARWNY ŚWIAT IRYZACJI

Mirosław Dworniczak 52

Geografia

NAZYWANIE ŁĄDÓW

Andrzej Hołdys 56

Przemysł

POLSKA MIEDŹ

Grzegorz Koźnierzak 62

Na końcu języka

BUCH! I WYBUCH

Jerzy Bralczyk 70

Uczeni w anegdocie

MARSJAŃSKIE OBSESJE

Andrzej Kajetan Wróblewski 71

Nowinki techniczne

..... 72

Laboratorium

TO SIĘ NIE KLEI

Paweł Jedynak 74

Głowa do góry

WIOSENNA BOGINI URODZAJU

Weronika Śliwa 76

Recenzje

..... 78

Trening umysłu

PUZELAND

Marek Penszko 79

Listy czytelników

..... 80



Drodzy Czytelnicy!

PAMIĘTAM jeszcze czasy, gdy różnym rasom psów, m.in. bokserom, skracano ogony i przycinano uszy. Od 2011 r. jest to w Polsce zabronione. Przykład ten pokazuje, jak mało w nas empatii. Nie dość, że zabieg powodował ból, to jeszcze ogon jest przecież potrzebny psu do komunikacji i wyrażania emocji. Zmienił się też pogląd, kiedy można oddzielić szczeniaka od matki. W Polsce Związek Kynologiczny zaleca, że dopiero po ukończeniu 7. tyg. życia. Wielu hodowców robi to jednak dopiero w 8.–12. tyg. Dzięki temu szczeniaki spędzają część okresu socjalizacji, kluczowego dla psiej psychiki, z rodzeństwem i matką. A skutkami zbyt wczesnego oddzielenia mogą być m.in. zwiększona podatność na stres i choroby czy kłopoty z rozpoznawaniem psich komunikatów. Na szczęście obecnie większość osób decydujących się na psa bierze to pod uwagę.

Niestety nadal mamy w Polsce rasy z płaskim pyskiem, co oznacza dla nich np. problemy z oddychaniem, niedotlenienie, wady zgryzu i wypadanie oczu. Daleko nam zatem do Holandii, gdzie zabroniono rozmnażania mopsów, buldogów i ogólnie takich psów, których budowa może być przyczyną kłopotów zdrowotnych. Nie kierujemy się więc przy doborze towarzysza jedynie słodkim wyglądem. I jest jeszcze jedna sprawa – żywienie zwierząt. Czasami właściciel wegetarianin chce, żeby i jego zwierzę przeszło na dietę bezmięsną. O tym, czy można to zrobić w przypadku psów i kotów, piszemy na s. 24. W artykule wyjaśniamy również, dlaczego zwierzęta chorują po pewnych rodzajach karmy i jakie złe praktyki stosują producenci pożywienia.

Zapraszamy też do lektury innych artykułów, w tym o wysiłkach Elona Muska, żeby stworzyć domózwowy chip (s. 18). Założenia ma szczytne – chce leczyć np. ślepotę czy paraliż. Niestety życie straciło przez to już ponad 1,5 tys. zwierząt – owiec, świń i małp. Więcej, niż wymagałyby badania.

Redaktor naczelna dr n. biol. Olga Orzyłowska-Śliwińska

Obalamy mity medyczne

Wampiry, krew, czosnek i porfiria

W WIERZENIACH ludowych z całego świata pojawia się postać złowrogo wampira, zwykle o bladej cerze i wystających kłach. Ponieważ nie cierpi światła słonecznego, które jest dla niego zabójcze, porusza się przeważnie nocą. Żywi się oczywiście ludzką krwią, co zapewnia mu nieśmiertelność. Obawia się czosnku, a zabić go można tylko srebrną kulą albo poprzez przebicie serca osinowym kołkiem.

W 1985 r. kanadyjski biochemik David H. Dolphin wysunął hipotezę, że postać wampira można skojarzyć z dość rzadkim zespołem schorzeń, jakim są porfirie. Dolphin specjalizuje się w ściśle związanej z tymi chorobami chemii porfiry – heterocyklicznych związków organicznych bardzo istotnych dla istot żywych. Występują m.in. w chlorofilu (związane z atomem magnezu), cytochromie P450, ale przede wszystkim w hemie (związane z żelazem), czyli niebiałkowym składniku hemoglobiny. Zdarza się, że ich metabolizm wymyka się spod kontroli, co powoduje nadprodukcję tych substancji. Organizm ma wtedy problemy z usunięciem porfiry, jak też produktów ich rozkładu. Zazwyczaj

niepotrzebna ilość porfiry wydalaną jest z moczem i kałem, przez co często mają one czerwone zabarwienie.

Problemy z metabolizmem porfiry prowadzą do całego zespołu schorzeń znanych jako porfirie. I tu właśnie mamy połączenie legend o wampirach z realnym stanem chorobowym. Osoby cierpiące na porfirię są zazwyczaj blade i mają światłowstręt. To ostatnie wynika z faktu, że porfiry silnie absorbują światło. U takich ludzi często łatwo zauważyć kły, co jest efektem recesji dziąseł. Niektórzy (głównie kobiety) zmagają się z hipertrychozą, czyli nadmiernym owłosieniem, szczególnie w okolicach policzków i skroni. Stąd hipoteza Dolphina, że właśnie osoby z rozmaitymi odmianami porfirii mogły być w dawnych czasach uznawane za wampiry.

Porfirie dzielimy na wrodzone i nabyte. Te pierwsze mają jednoznaczne podłoże genetyczne. Jeśli oboje rodzice cierpią na tę chorobę, to u dziecka prawdopodobieństwo jej odziedziczenia wynosi 75–100%. W wielu wypadkach czynnikiem wyzwalającym chorobę są leki, np. sulfonamidy, barbiturany, niektóre antydepresanty i związki przeciwpsychotyczne.

Niestety, nie istnieją metody jej leczenia. Zaleca się przede wszystkim łagodzenie objawów, unikanie światła słonecznego i pogarszających stan medykamentów. Niektóre witaminy, jak też acetylocysteina łagodzą nadwrażliwość na światło słoneczne.

No dobrze, ale co z tym piciem krwi? To oczywista bzdura – krew, nawet świeża, nie jest jakimś specjalnym środkiem odżywczym, szczególnie gdy dostaje się do organizmu drogą pokarmową. Chorzy jej nie pragną. Na dodatek pogorszyłaby ich stan. Przebijanie kołkiem osinowym to też oczywiście element legendy. A czosnek? Według Dolphina może być w tym ziarno prawdy, bo dwusiarczek allilu, związek chemiczny obecny w sporej ilości w czosnku, aktywuje enzym niszczący hemoglobinę, usuwając z jej cząsteczki atom żelaza. Ponieważ osoby cierpiące na niektóre typy porfirii mają już kłopoty z hemoglobiną, spożywanie czosnku mogłoby tylko pogorszyć sytuację. Ale ta hipoteza kanadyjskiego biochemika nie znalazła na razie solidnego potwierdzenia w badaniach naukowych.

dr n. chem. Mirosław Dworniczak



KRZYSZTOF SZYMBORSKI

Trawa życia

NAJBARDZIEJ zmieniająca ludzkie życie rewolucja rozpoczęła się ok. 10 tys. lat temu i trwa do dziś. Tak zwana rewolucja neolityczna, która nastąpiła na obszarze dzisiejszego Bliskiego Wschodu, doprowadziła do rozwoju rolnictwa i hodowli zwierząt domowych, umożliwiając naszym przodkom zmianę stylu życia z koczowniczego na osiadły i w konsekwencji powstanie współczesnej cywilizacji. Jej główną bohaterką była pospolita trawa – a właściwie kilka jej gatunków, które po wymieszaniu swych genomów dały początek pszenicy. Powstały nowy gatunek miał tę zasadniczą zaletę, że jego kłosa nie rozpadały się przed dojrzewaniem i mogły być zebrane w czasie żniw.

Mamy dziesiątki odmian pszenicy, podzielonych na sześć klas – dwie najważniejsze odmiany służą, odpowiednio, do produkcji chleba i makaronu. Genom tej rośliny zawiera 16 mld par zasad azotowych, tworzących niemal 108 tys. genów (pięciokrotnie więcej niż genom człowieka, ma bowiem sześć zestawów chromosomów homologicznych, a nie dwa jak ludzie), i to bogactwo umożliwiło w ciągu tysięcy lat naturalnej i sztucznej selekcji 10-krotne zwiększenie plonów w porównaniu z jej dziką odmianą.

Pszenica żywi dziś 3 mld ludzi i jest ważniejszym źródłem białka niż mięso. Nie byłoby to jednak możliwe, gdyby w latach 50. ub.w. nie nastąpiła druga faza przemian, zwana zieloną rewolucją, za której inicjatora uważa się amerykańskiego agrobiologa Normana Borlauga, laureata Pokojowej Nagrody Nobla w 1970 r., który wraz z 200 innymi uczonymi osiągnął wzrost plonów pszenicy, dzięki czemu zapobiegł, jak się szacuje, śmierci głodowej około miliarda ludzi. Badaczom udało się m.in. wyhodować odmiany odporne na rdzę żdźbłową, zwiększając dwukrotnie plony z hektara. Sukces ten był możliwy dzięki wzrostowi wiedzy na temat genetyki pszenicy i tradycyjnych metod selekcji.

Groźba głodu została czasowo zażegnana, lecz w ciągu następnych 50 lat liczba ludności świata nieprzerwanie rosła i wykarmienie ludzkości wymagało rocznego wzrostu plonów pszenicy o 16%. Wzrost taki na dłuższą metę nie jest możliwy do utrzymania przy obecnym systemie uprawy. Poza tym ocieplenie klimatu stało się faktem, który wymaga dalszych radykalnych zmian w dziedzinie produkcji żywności. Niewykluczone, że nie da się tego zrobić bez zastosowania inżynierii genetycznej, która dla wielu ludzi nieufnych wobec



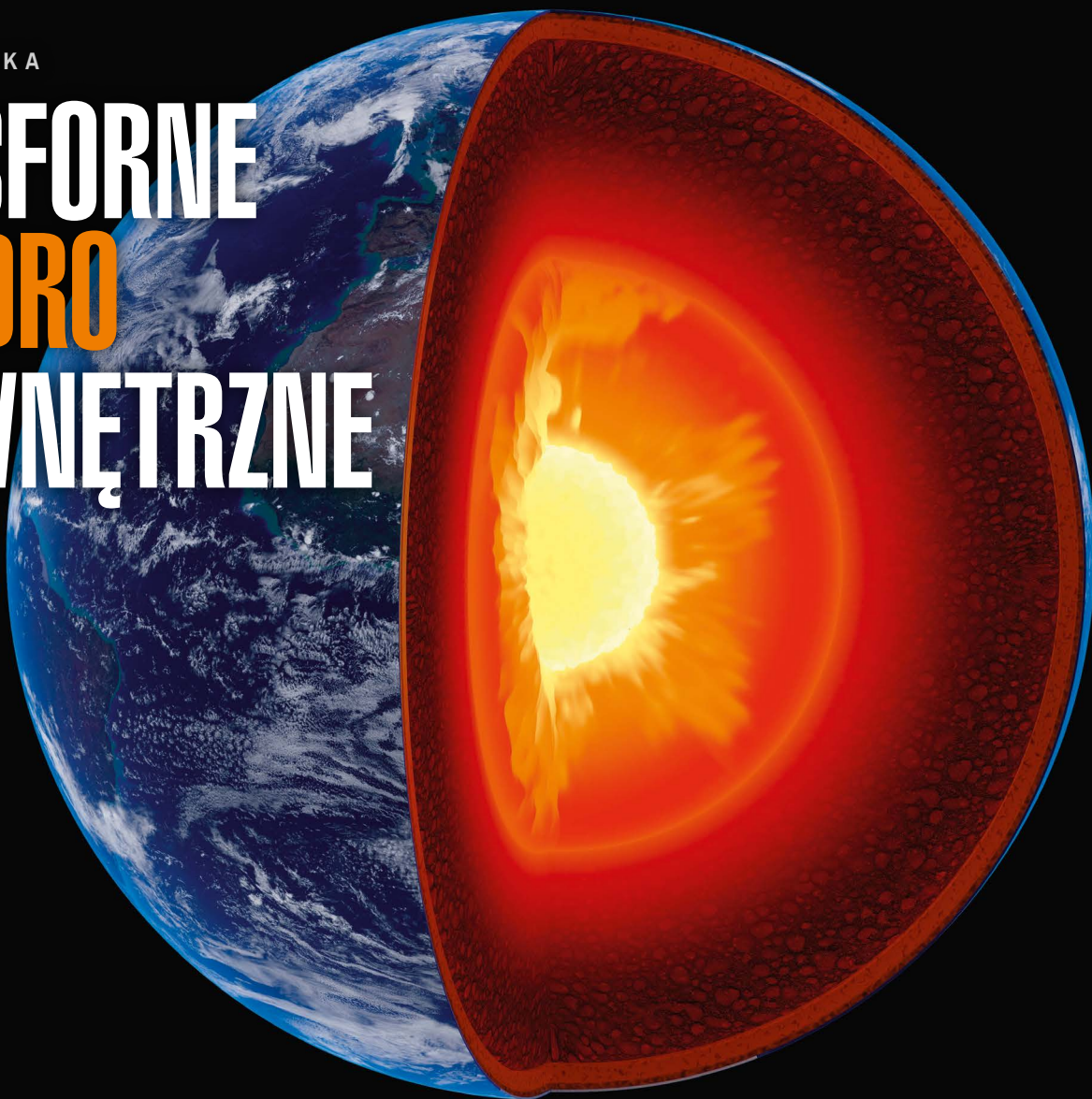
nauki jest „grzechem pychy”. Uważają oni po prostu, że nasza mądrość nie zawsze służy naszemu dobru.

Próby sztucznej modyfikacji genomu pszenicy podejmowano od lat. W Europie przeprowadzono 34 testy zmienionych sztucznie odmian, a w Ameryce aż 419. Napotkały one jednak na społeczny opór i nowe ziarna nie zostały dopuszczone do szerokiego rozpowszechnienia. Specyficzny charakter pszenicznego genomu uniemożliwiał wprowadzenie do niego pochodzących od dzikich odmian genów, które mogłyby zwiększyć odporność zboża na wyższe temperatury i suszę. Pszenica, jak się wydaje, została przed takimi interwencjami zabezpieczona przez gen stabilizacyjny, który dotychczas działał na jej korzyść, ale w nowych warunkach klimatycznych uniemożliwiał niezbędną modyfikację. Nasz „grzech pychy” możemy jednak do pewnego stopnia usprawiedliwić, gdyż uczeni z brytyjskiego John Innes Centre w Norwich po latach badań zdołali ten gen zidentyfikować (nazwali go *Zip4.5B*), a nawet stworzyli kilka jego zmutowanych wersji. Liczą na to, że implantacja którejś otworzy furtkę do wprowadzenia do genomu pszenicy „dzikich” genów, zwiększających jej odporność na nowe, cieplejsze bądź suchsze, warunki klimatyczne. Brytyjscy badacze zamierzają podjąć takie próby w najbliższym czasie, gdyż zdają sobie sprawę, że w ostatnich latach globalne plony pszenicy przestały wzrastać. Nie pozostaje nam nic innego jak życzyć im powodzenia...

➤ GEOFIZYKA

NIESFORNE JĄDRO WEWNĘTRZNE

W środku Ziemi znajduje się stałe żelazne jądro rozgrzane do blisko 6000°C.



➤ ZDROWIE

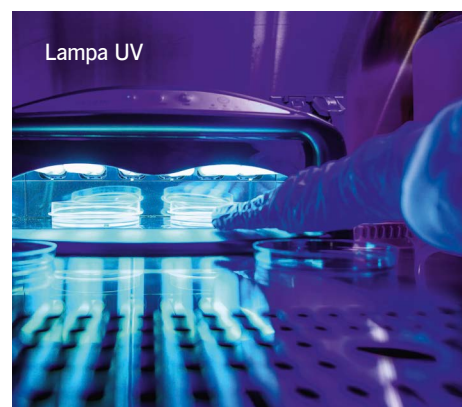
Niebezpieczny manicure

Czy lampy utrwalające lakier do paznokci mogą nam zaszkodzić?

Na to pytanie postanowili odpowiedzieć naukowcy z University of California San Diego oraz UPMC-Hillman Cancer Center przy University of Pittsburgh.

Badacze szczególnie zainteresowali lampy emitujące światło UV, które wykorzystywane są rutynowo w salonach kosmetycznych do utrwalania lakieru hybrydowego i żelowego. Tego typu manicure już od kilkunastu lat cieszy się olbrzymim zainteresowaniem, ale do tej pory nikt nie zbadał dogłębnego wpływu wspomnianych urządzeń na ludzkie komórki, szczególnie w aspekcie molekularnym.

Wyniki badań opublikowanych na łamach „Nature Communications” nie napawają optymizmem. Już 20-minutowa ekspozycja hodowanych komórek skóry na działanie lampy UV spowodowała obumarcie 20–30% z nich.



Wielka kula żelaza w środku Ziemi przestała w końcu wirować szybciej niż reszta globu?

Nasza planeta składa się z czterech warstw: skorupy, płaszcza, płynnego jądra zewnętrznego oraz stałego jądra wewnętrznego. To ostatnie odkryto dopiero w 1936 r. i od tego czasu trwają dość żmudne próby zbadania jego dziwnych czasami zachowań. Wiadomo, że jego promień wynosi ok. 1200 km, jest zbudowane z żelaza z domieszką niklu, a temperatura w nim sięga 6000°C. To najgorętsza część globu. I najbardziej tajemnicza z racji tego, że całą wiedzę na jej temat czerpiemy jedynie z analizy tych fal sejsmicznych, które powstają podczas najsilniejszych trzęsień Ziemi, przenikają przez jej centrum, a następnie docierają na powierzchnię planety po przeciwnej jej stronie.

Z analiz tych wyłania się obraz jądra wewnętrznego Ziemi jako obiektu żyjącego własnym życiem, niezależnym od pozostałych warstw globu. Może ono się przechylać, oscylować, a nawet przewracać do góry nogami. W 1996 r. Xiaodong Song i Paul Richards doszli do wniosku, że jądro to wiruje szybciej niż reszta Ziemi – zjawisko nazwano superrotacją. Po nich podobne wnioski wyciągnęli inni badacze, choć za każdym razem mierzono inne tempo tego wirowania.

Tymczasem kula żelaza postanowiła zaskoczyć badaczy. Xiaodong Song (obecnie pracuje na Uniwersytecie Pekijskim) w artykule opublikowanym w styczniu br. w „Nature Geoscience” relacjonuje, że mniej więcej od 2009 r. jądro porzuciło superrotację i wyraźnie zwolniło. Naukowiec poddał analizie fale sejsmiczne wzbudzone przez trzęsienia występujące w pobliżu archipelagu Sandwich Południowy niedaleko Antarktydy i od 1964 r. rejestrowane przez sejsmometry blisko Alaski. Tak długi okres zbierania danych pozwolił mu na wyciągnięcie wniosku, że jądro wewnętrzne zmienia prędkość swojego wirowania w cyklu trwającym ok. 70 lat. Rytmowi temu posłuszne są takie „drobiazgi” jak długość doby na naszej planecie (ok. 0,2 s w ciągu 6 lat) czy też wahania mocy ziemskiego pola magnetycznego (kula żelaza jest jego źródłem).

(HOLD)

Trzy takie sesje poskutkowały śmiercią niemal 70% komórek. Co więcej, zaobserwowano też niepokojące zmiany w ich DNA. Odnotowano pojawienie się mutacji analogicznych do tych występujących w przebiegu nowotworów skóry, w tym najbardziej niebezpiecznego z nich – czerniaka. Uszkodzone zostały też mitochondria – komórkowe fabryki energii.

Naukowcy przestrzegają jednak przed wyciąganiem zbyt pochopnych wniosków z przeprowadzonych analiz. Aby jednoznacznie potwierdzić szkodliwy wpływ na zdrowie lamp UV, potrzebne są wielkoskalowe badania epidemiologiczne, w ramach których przeanalizowany zostanie materiał biologiczny pobrany bezpośrednio od osób korzystających regularnie z tego rodzaju zabiegów. Na razie autorzy pracy sugerują, by przed wykonaniem manicure'u nałożyć na dłonie ochronną warstwę kremu UV o szerokim spektrum działania.

(KKG)

FIZYKA

Polowanie na duszka

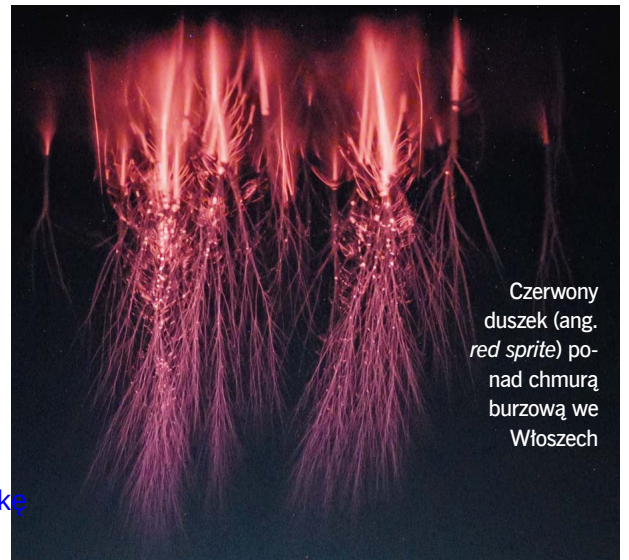
Nowy projekt nauki obywatelskiej dla łowców rzadkich zjawisk świetlnych towarzyszących burzom.

Strumień naładowanych cząstek wyprodukowanych przez chmurę burzową zmierza nie w dół czy w bok ku sąsiedniej chmurze, ale pędzi najkrótszą drogą do góry – ku najwyższym warstwom atmosfery. Ponieważ wszystko trwa najwyżej ułamki sekund, trzeba mieć nie lada szczęście, aby to zobaczyć, nie mówiąc o zarejestrowaniu. A jednak czasami się to udaje. Dzięki temu dowiedzieliśmy się o istnieniu takich zjawisk świetlnych jak czerwone duszki (ang. *sprite*), niebieskie fontanny (ang. *blue jet*), gigantyczne fontanny (ang. *gigantic jet*) czy w końcu elfy (ang. *elfe*). Te ostatnie to wielkie kręgi pojawiające się ponad najsilniejszymi burzami na wysokości 100 km. Wszystkim tym efektom towarzyszą emisje dużych dawek energii, ale o mechanizmie ich powstawania wciąż wiadomo niewiele poza tym, że najpotężniejsze pioruny mają moc wystarczającą do uruchomienia lawiny rozprzeczonych elektronów, emisji promieni X i gamma oraz wygenerowania antymaterii, a całość okraścić mogą duszkami, elfami i niebieskimi smugami błyskającymi przez moment w wyższych warstwach atmosfery.

Luki w tej wiedzy postanowiła uzupełnić NASA, prosząc o pomoc amatorskich obserwatorów zjawisk pogodowych. Pracująca w agencji fizyk Burcu Kosar stanęła na czele projektu Spritacular, którego celem jest stworzenie globalnej bazy krótkotrwałych zdarzeń świetlnych, czyli TLS (od ang. *transient luminous events*), jak w skrócie określa się łącznie wszystkie takie zjawiska. „Liczymy na współpracę z ochotnikami z całego świata. Wiemy, że wymieniają się oni zdjęciami. Istnieje cała internetowa społeczność łowców duszków. Chcielibyśmy do nich dotrzeć, bo wykonują wspaniałą pracę, o której wielu naukowców nie ma pojęcia” – mówi Kosar. Największa taka społeczność to licząca 7,5 tys. członków facebookowa grupa International Observers of Upper-Atmospheric Electric Phenomena. Łowcy duszków, do dzieła!

(HOLD)

Fot. Shutterstock, David Bailey/UCSan Diego Jacobs School of Engineering, Stephanie Vetter (TWAN)



Czerwony duszek (ang. *red sprite*) ponad chmurą burzową we Włoszech

Donosy

Ze Skidmore College w USA
donosi Krzysztof Szymborski

BATERIE GRAWITACYJNE

Przechowywanie wytworzonej energii elektrycznej jest ze względu na ograniczoną pojemność obecnie dostępnych akumulatorów poważnym problemem technicznym. Ostatnio międzynarodowa grupa badaczy z IIASA wpadła na pomysł, by do tego celu wykorzystać tzw. baterie grawitacyjne, zainstalowane w opuszczonych kopalniach. W szybie takiej kopalni można zawiesić znaczny ciężar. Przy nadmiarze uzyskiwanej energii byłby on windowany w górę, a w czasie jej deficytu produkowałby elektryczność, opadając w głąb szybu. W podobny sposób napędzane były (i są) stare stojące zegary wahadłowe.

MEDYTACJA BAKTERYJNA

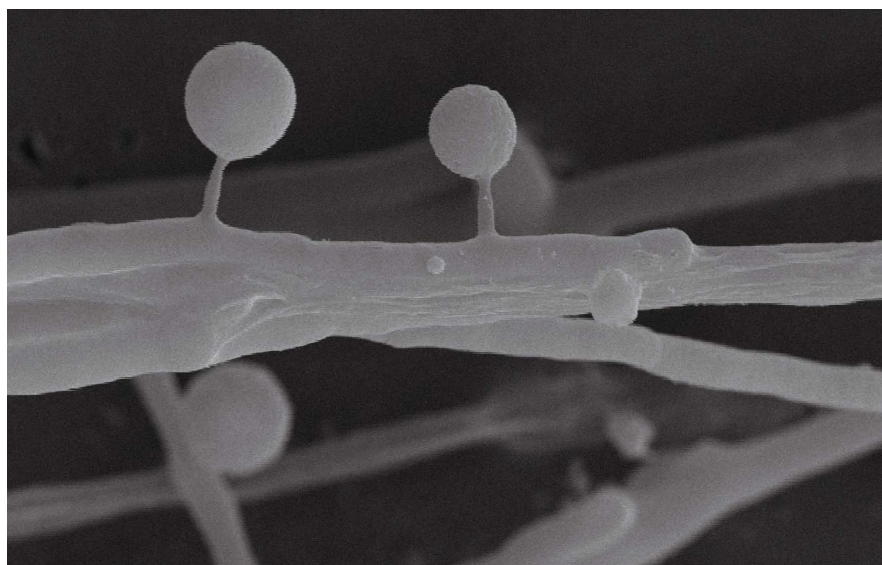
Dzięki badaniom przeprowadzonym przez chińskich i pakistańskich naukowców na 77 mnichach buddyjskich z Tybetu dowiedzieliśmy się, że głęboka medytacja (w której są oni specjalistami) poprawia zdrowie. Konkretnie, prowadzi do zwiększenia w ludzkich jelitach liczebności pożytecznej flory bakteryjnej.

CHIŃCZYKÓW UBYWA

Po raz pierwszy od roku 1961 populacja Chin, która sięgnęła poziomu 1,40 mld dusz, zmalała w ub.r. o 0,06%. To jednak dopiero początek. Przewiduje się, że wkrótce roczny spadek wynosić będzie 1,1% (15 mln) rocznie i w 2100 r. Chińczyków będzie 600 mln, a na każdych 100 zatrudnionych przypadnie 120 emerytów. Od polityki jednego dziecka kraj ten odstąpił dopiero w 2016 r.

LASEROWY PIORUNOCHRON

Naukowcy z francuskiej École polytechnique przeprowadzili w szwajcarskich Alpach pomyślny test pierwszego laserowego piorunochronu. Świecąc w niebo potężnym laserem w czasie górskiej burzy, zdołali zmienić kierunek błyskawic. Laser taki może być w przyszłości przydatny do osłaniania wrażliwej infrastruktury (transformatory elektryczne, linie wysokiego napięcia bądź pasy startowe lotnisk) przed destrukcyjnymi wyładowaniami atmosferycznymi.



Strzępka bocznika widziana w skaningowym mikroskopie elektronowym. W okrągłych strukturach, tzw. toksocystach, znajduje się paraliżująca nicienka trująca.

MYKOLOGIA

Mięsożerne boczniki

Opisano, w jaki sposób grzyby te paraliżują swoje ofiary.

W ostatnich latach bocznik ostrygowaty stał się prawdziwym przysmakiem kulinarnym, szczególnie popularnym wśród wegetarian. Ten niepozorny grzyb zawiera



Boczniki wydzielają 3-oktanon, gdy nicienka trująca znajduje się w pobliżu.

łatwo przyswajalne białko, witaminy z grupy B, kwas foliowy, sole mineralne, związki o charakterze przeciwzapalnym, a nawet obniżające poziom cholesterolu we krwi. Uprawia się go na słońcu, a w środowisku naturalnym występuje na martwym drewnie drzew liściastych.

Boczniki potrafią w nietypowy dla grzybów sposób zdobywać pokarm. Poza rozkładem martwej materii organicznej i pasożytnictwem aktywnie polują na niewielkie nicienie. Wydzielają bowiem paraliżującą robaki substancję. W organizmie zaatakowanej ofiary dochodzi do tzw. fali wapniowej (wyrzutu jonów wapnia), która prowadzi do rychłej śmierci. Tajemniczą substancję udało się ostatnio zidentyfikować naukowcom z Academia Sinica i Taipei Medical University (Tajwan) oraz Uniwersytetu Kioto (Japonia), a wyniki badań ukazały się w „Science Advances”. Analizy przeprowadzone z wykorzystaniem chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas (GC-MS) wykazały, że tajną bronią boczników jest 3-oktanon, związek zaliczany do ketonów. Grzyby wykorzystują go również do przesyłania sygnałów i wzajemnej komunikacji. Co ciekawe, 3-oktanon występuje też w wielu gatunkach roślin, m.in. lawendzie, bazylii, rozmarynie, a nawet nektarynkach. W przemyśle zaś jest używany do produkcji perfum. (KKG)

➤ MEDYCINA

Wspólne mikroorganizmy

Im dłużej ze sobą przebywamy, tym bardziej podobne są nasze mikrobiomy.

Człowiek żyje w symbiozie z olbrzymią ilością jednokomórkowców. Różne bakterie, wirusy, grzyby i archeony wprowadzają się do nas zaraz po naszym przyjeździe na świat i towarzyszą nam przez całe życie. Kolonizują drogi oddechowe, przewód pokarmowy, skórę, narządy płciowe. Tworzą nasz mikrobiom spełniający wiele kluczowych funkcji, np. pomagający w trawieniu pokarmu i rozkładaniu toksyn.

Pakiet startowy mikrobiomu otrzymujemy od matki, ale potem – jak dowodzą Mireia Valles-Colomer i Nicola Segata z Università di Trento na łamach styczniowego numeru „Nature” – jego skład zależy od tego, z kim na co dzień przebywamy. Wspomniani badacze poddali analizom DNA blisko 10 tys. próbek kału i śliny pobranych od ludzi z całego świata. Chcieli sprawdzić, czy bliskie kontakty społeczne, np. pomiędzy członkami rodziny bądź partnerami życiowymi, mogą sprzyjać upodobnieniu się mikrobiomów.

Analiza potwierdziła, że w pierwszych latach życia ponad połowa flory jelitowej dziecka jest taka sama jak u matki. Z czasem ten „matczyński ślad” blaknie, ale nie zanika nawet wtedy, gdy jesteśmy w wieku podeszłym. Równocześnie w naszym organizmie pojawia się coraz więcej mikroorganizmów, które przeprowadziły się do nas od naszych bliskich – ojca czy rodzeństwa – a potem od naszych partnerów życiowych oraz wszystkich, którzy tworzą wspólne gospodarstwo domowe. „W szczególności dotyczy to organizmów zamieszkujących jamę ustną. Ludzie żyjący razem przez kilkadziesiąt lat mieli w tym przypadku niemal identyczny mikrobiom” – mówi Segata.

Badania pokazały też, że mieszkańcy jednej wioski dzielą ze sobą więcej mikroorganizmów niż z mieszkańcami sąsiedniej wioski. I że w krajach zachodnich mikrobiomy ujednolacają się w podobnym tempie jak w innych kulturach. Autorzy badań spekulują, że być może także ryzyko schorzeń biorących się z zaburzenia funkcji mikrobiomów, np. nowotworów, cukrzycy czy otyłości, jest częściowo przekazywane pomiędzy osobami żyjącymi razem. „To wymaga dokładnego zbadania” – zapowiada Segata. (HOLD)



Kosmki jelitowe, czyli wypustki tkanki nabłonkowej jelita cienkiego zwiększające jego powierzchnię. Na tkance nabłonkowej rezydują również bakterie i inne mikroorganizmy.



Młoda gwiazda EX Lupi otoczona przez dysk protoplanetarny

➤ GEOCHEMIA

Przepis na Ziemię

Globy podobne do naszego prawdopodobnie powstają dość łatwo.

Długo przeważał pogląd, że Ziemia jest wyjątkowa, a jej pojawienie się było efektem wielu szczęśliwych zbiegów okoliczności. Wydawało się, że małe są szanse zaistnienia w odpowiednim czasie i w odpowiednim miejscu odpowiedniej – pod względem rozmiarów, budowy wewnętrznej i składu chemicznego – mieszanki skał i metali, która następnie zostałaby wzbogacona w wodę oraz odpowiednie pierwiastki przez meteoryty przylatujące z odległych krańców młodziutkiego Układu Słonecznego.

Wiele nowych badań sugeruje jednak, że składniki niezbędne do powstania Ziemi były we właściwym momencie pod ręką i że jest to raczej reguła niż wyjątek we wszechświecie. Do takiej opinii przychylają się autorzy dwóch prac opublikowanych pod koniec stycznia w „Science”. Opisują oni wyniki znużonych analiz próbek materii kosmicznej, która spadała na Ziemię. Pierwsza grupa, którą kierowała Nicole Nie z California Institute of Technology, zajęła się proporcjami trzech izotopów potasu w 32 meteorytach z klasy chondrytów zwyczajnych, które – jak się uważa – narodziły się bliżej Słońca tak jak Ziemia. Okazało się, że proporcje te są bardzo podobne do znanych z naszej planety.

Równocześnie inna grupa naukowców – tą kierowała Rayssa Martins z Imperial College London – wykonała identyczne analizy dotyczące pięciu stabilnych izotopów cynku. Efekt był podobny. Autorzy pracy oszacowali, że co najmniej połowa ziemskich zasobów cynku pochodzi z wewnętrznej strefy dysku protoplanetarnego, w której powstała też Ziemia. W przypadku potasu udział „bliskich źródeł” oszacowano na 80%. „Możemy założyć, że tak samo działo się w przypadku pewnych innych pierwiastków i substancji. Znakomita większość z nich znajdowała się w pobliżu Ziemi w chwili jej narodzin. Generalnie nie było ich wiele w tej okolicy, ale wciąż na tyle dużo, aby dzięki nim mógł powstać co najmniej jeden glob przyjazny dla życia. To może być we wszechświecie dość powszechna sytuacja” – podsumowuje Martins. (HOLD)

Donosy

PODWODNE KRZYKI

Od dawna wiadomo, że wytwarzany przez ludzką cywilizację hałas nie omija głębin oceanicznych i utrudnia życie wielu zwierzętom, które korzystają ze słuchu w orientacji, poszukiwaniu pokarmu i komunikacji. Pernille Sørensen z University of Bristol postanowiła przyjrzeć się dokładniej, jak dwa obserwowane przez nią w basenie eksperymentalnym delfiny, Delta i Reese, reagują na zmianę natężenia podwodnego hałasu. Wykonywały one zadanie wymagające porozumienia i współpracy i kiedy hałas zewnętrzny się nasilał, zaczęły do siebie „krzyczeć”. Na dodatek stopniowo wydajność ich pracy malała.

O CZEKOLADZIE NAUKOWO

Gatunek ludzki ma wyjątkowe upodobanie do czekolady i sami Brytyjczycy spożywają jej przeciętnie w ciągu swego życia 1,5 t (ok. 7 tys. tabliczek). Zagadka jej wyjątkowego smaku od dawna intrygowała wielu uczonych. Być może badania prof. Anweshy Sarkar z University of Leeds po części przynajmniej przybliżą nas do jej rozwiązania. Jak twierdzi prof. Sarkar, tajemnica polega na tym, że dzięki zawartemu w czekoladzie tłuszczowi powstaje na powierzchni języka warstwa emulsji (bądź „smaru”) wzmagająca późniejszy efekt smakowy. Dalsze analizy mogą się przyczynić do udoskonalenia czekolady oraz oszczędności w zużyciu surowca kakaowego.

SZCZEPIONKA DLA PSZCZÓŁ

Nie wszystkie przyczyny wymierania pszczół są do końca znane. Amerykańskie ministerstwo rolnictwa wydało jednak warunkowe zezwolenie na wprowadzenie do użytku pierwszej szczepionki przeznaczonej dla tych owadów. Jest produkowana przez firmę Dalan Animal Health i ma zapobiegać zakażeniu przez bakterie *Paenibacillus*. Aplikowana będzie „doustnie”.

POŻERACZ WIRUSÓW

Badacze z University of Nebraska w Lincoln odkryli, że żyjący w wodzie drobnoustroj o nazwie *Halteria* może przetrwać na diecie składającej się wyłącznie z wirusów. Każdy osobnik, by się najęść, musi pochłoniąć od 10 tys. do miliona wirusów dziennie.

BIOCHEMIA

Pojedynek na nosy

Naukowcy porównali zmysł powonienia neandertalczyków, denisowian i ludzi współczesnych. Zgadnijcie, kto wygrał.

Takich badań nie moglibyśmy przeprowadzić jeszcze dwie dekady temu, gdy sekwencjonowanie DNA pobranego ze szczątków wymarłych roślin, zwierząt oraz ludzi dopiero zaczynało być stosowane na większą skalę. Dziś badacze potrafią z kopalnych genomów wydobyć wiele informacji. Biolożki Kara C. Hoover i Claire de March postanowiły np. sprawdzić, który z trzech bliskich sobie gatunków człowieka – denisowianin, neandertalczyk i człowiek współczesny – wygrałby zawody na najlepszy zmysł powonienia. Teoretycznie taki konkurs mógłby się odbyć – wszak jeszcze kilkadziesiąt tysięcy lat temu wszystkie trzy gatunki zamieszkiwały równocześnie Ziemię.

Badaczki sięgnęły po publicznie dostępne sekwencje DNA wielu neandertalczyków, jednego denisowianina, jednego archaicznego osobnika *H. sapiens* oraz licznych ludzi współczesnych. Z tych genomów wydobyły informacje na temat budowy 30 genów kodujących receptory węchowe, odpowiedzialne za wykrywanie zapachów.

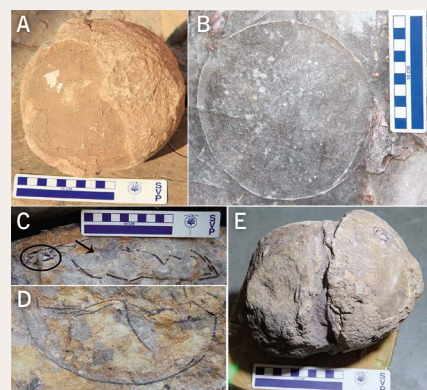
BIOLOGIA

Wylęgarnia olbrzymów

W centralnej części Indii odnaleziono w jednym miejscu kolonię lęgową tytanozaurów.

Swego czasu tytanozaurow nie miały sobie równych na Ziemi pod względem rozmiarów. Należały do tego samego rodzaju co bardziej znane od nich diplodoki czy brontozaury. Jak wszystkie zauropody żywiły się pokarmem roślinnym, miały małe głowy, długie szyje i równie długie ogony. Zamieszkiwały południowe lądy – Amerykę Południową, Afrykę, Indie, Australię i być może też Antarktydę, tworzące w erze mezozoicznej jeden kontynent zwany Gondwaną. Pod koniec ery mezozoicznej, tuż przed katastrofą, która zadała śmiertelny cios wszystkim dinozaurom, tytanozaurowi byli największymi zwierzętami na globie. Niektóre z nich osiągały ponad 30 m długości i jako dorosłe osobniki nie miały naturalnych wrogów, szczególnie że część z nich nosiła jeszcze pancerz.

Najnowsze znalezisko ze środkowych Indii wskazuje, że zwierzęta te żyły w dość licznych grupach i razem składały jaja.



A i B – jaja tytanozaura, z których pisklęta nie zdążyły się wykluć. C – jajo z otworem (strzałka), przez który wyszło pisklę. D i E – jaja zdeformowane pod naciskiem wyżej leżących skał.

Pewnego dnia badacze z Uniwersytetu w New Delhi dokopali się bowiem do paleontologicznego skarbu, jakim okazały się 92 gniazda tytanozaurów, zawierające łącznie 256 jaj. Ta olbrzymia wylęgarnia znajdowała się na dnie doliny rzecznej i najwyraźniej była wykorzystywana przez różnych członków tytanozaurzej rodziny. Naukowcy doliczyli się co najmniej sześciu typów jaj o różnych rozmiarach, barwie i kształcie. Niezależnie, który gad składał jaja, postępował tak samo jak inne i jak czynią to np. współczesne krokodyle, czyli zagrzebywał je w dole stworzonym



Stwierdziły, że 11 z nich ma mutacje obecne tylko u wymarłych gatunków, a następnie stworzyły laboratoryjne wersje tych receptorów, które wystawiono na działanie setek substancji zapachowych w różnych stężeniach.

Kiedy receptor identyfikował zapach, zaczynał się świecić. Dosłownie, ponieważ do tego celu wykorzystano luminescencję. Czas reakcji i intensywność świecenia wskazywały, który „nos” rozpoznaje zapachy najszybciej, a który najwolniej. Okazało się, że neandertalczyk, który w Euroazji pojawił się ok. 400 tys. lat temu, miał najłabszy węch, natomiast denisowianin – najlepszy. Szczególnie wyczulony był na słodkie i pikantne aromaty, np. miodu, wanilii czy goździków. „Znacznie nas przewyższał pod tym względem” – uważa Hoover. Zwraca ona uwagę, że najwięcej genów denisowian zachowało się w DNA współczesnych mieszkańców Azji Południowo-Wschodniej i Oceanii. „Ciepłe regiony świata obfitują w słodkie i pikantne wonie wydzielane przez owoce, zioła, korzenie i inne części roślin, które były wartościowym pokarmem. Denisowianie byli ekspertami w odnajdywaniu takich aromatycznych smakotyków” – mówi badaczka. Wyniki analiz ukazały się w „iScience”. (HOLD)

Rekonstrukcja wyglądu neandertalczyka z Muzeum Historii Naturalnej w Trydencie

FIZJOLOGIA

Mleko krzepi

Potwierdzają to analizy szczątków naszych przodków.

Ostatni okres epoki kamienia – neolit – to czas tzw. rewolucji neolitycznej, która wywarła niebagatelny wpływ na historię człowieka. Właśnie wtedy, 10–15 tys. lat temu, ludzie zaczęli porzucać zbieractwo oraz łowiectwo na rzecz rozwoju rolnictwa i osiadłego trybu życia. Dotychczas uważano, że wynikająca z tego zmiana diety – z mięsnej, bogatej w białko, na taką, w której podstawą są rośliny, głównie zboża – sprawiła, że zarówno masa ciała, jak i wzrost ludzi uległy redukcji.

Niedawne badania (wyniki ukazały się w „PNAS”) przeprowadzone przez naukowców z Western University w Ontario w Kanadzie rzuciły więcej światła na tę sprawę. Przeanalizowany materiał kopalny pochodził z 366 stanowisk archeologicznych zlokalizowanych w różnych rejonach świata. Łącznie zbadano ponad 3,5 tys. szkieletów pochodzących z ostatnich 35 tys. lat. Znalezione dowody na to, że ludzie przeciętnie stawali się coraz mniejsi, jeszcze zanim przeszli na rolnictwo, a wzorec ten utrzymywał się później (bazowano głównie na pomiarach długości i średnicy kości udowej). 10–15 tys. lat temu wzrost ludzi nadal obniżał się w całej Eurazji i północno-wschodniej Afryce.

W pewnym momencie w Europie Środkowej i Północnej, gdzie uprawa roślin była bardziej kłopotliwa, ludzie przestawili się z konsumpcji serów i jogurtu, które mają niższy udział laktozy, na bezpośrednie spożycie surowego mleka. Tam 7–2 tys. lat temu rozmiary ciała zaczęły się zwiększać. U mieszkańców tych obszarów najprawdopodobniej szybciej wykształciła się tolerancja laktozy. Dzięki temu mogli w pełni korzystać ze zdrowotnych właściwości surowego mleka. Mieszkańcy innych rejonów świata nadal spożywali produkty na bazie jego sfermentowanego odpowiednika, uboższe w laktozę. Historia znajduje swoje odzwierciedlenie w terażniejszości – nietolerancja na laktozę częściej występuje u mieszkańców Europy Południowej niż Północnej. (KKG)

wcześnie w aluwialach (osady powstające w wyniku działalności wód płynących).

W artykule na łamach „PLOS One” badacze zwracają uwagę, że kolonie lęgowe tytanosaurów są podobne do ptasich, z tą jednakże ważną różnicą, że gadzie jaja znajdowały się bardzo blisko siebie, co oznacza, że niemal na pewno żaden rodzic ich nie wysiadywał. Młode po wykluciu zapewne były zdane na siebie. W zasadzie musiały sobie

dać radę nawet wcześniej, czyli użyć specjalnego zęba do rozbicia od wewnątrz twardej osłonki. Jakim cudem takie wspaniałe znalezisko przetrwało do naszych czasów? To zasługa nieodległej erupcji wulkanicznej, która akurat tym pisklętom nie dała większych szans. „Jaja zostały zasypane przez popiół i lawę. Dzięki temu przetrwały do naszych czasów” – mówi Guntupalli V.R. Prasad, główny autor badań. (HOLD)



Argentynozaur – prawdopodobnie największy z tytanosaurów (i w ogóle największe znane zwierzę lądowe) – zamieszkiwał Amerykę Południową ok. 90 mln lat temu.