



SIERPIEŃ 2022

w numerze

66

PSYCHOLOGIA

ŚWIADOMY SEN

Kamil Nadolski

A gdyby tak w środку snu zdać sobie sprawę, że śnimy, i wykorzystać ten mocno niedoceniany fakt do spełnienia zachcianek? Marzenia fantastów dziś stają się przedmiotem naukowych dociekań.

18

FIZJOLOGIA

TAJEMNICE TERMOSTATU

Paweł Walewski

Czy wszystkim ludziom podczas upału jest tak samo gorąco? Dlaczego u seniorów szybciej następuje odwodnienie? Czy wzmożona potliwość to objaw chorobowy? Poznanie sekretów termoregulacji pozwoli ci lepiej przeżyć skwarne lato.



28

GENETYKA

SZYBUJĄCE GENY

Katarzyna Kornicka-Garbowska

Cząsteczki DNA unoszą się w powietrzu. Da się je wyłapać i zbadać, dzięki czemu możliwe są np. monitoring patogenów, inwentaryzacja roślin i zwierząt czy wykrywanie gatunków inwazyjnych.

Obalamy mity medyczne

CZY KUCHENKA MIKROFALOWA SZKODZI?

Mirosław Dworniczak 2

Chichot z za wielkiej wody

CZY ZWIERZĘ MA DUSZĘ?

Krzysztof Szymborski 3

Sygnaty

..... 4

Botanika

ROŚLINY TATRZAŃSKIE

..... 10

Inne spojrzenie

WIETRZNY ARCHITEKT

Justyna Jońca 12

➤ temat miesiąca

Fizjologia

TAJEMNICE TERMOSTATU

Paweł Walewski 18

Wynalazki

SUCHĄ STOPĄ

Mariusz Sepioła 22

Genetyka

SZYBUJĄCE GENY

Katarzyna Kornicka-Garbowska 28

Geografia

KRESKI PIASKU NA WODZIE

Andrzej Hołdys 32

Żywność

MROŻONA ROZKOSZ

Mirosław Dworniczak 40

Historia

AUTOSTRADY PRZESZŁOŚCI

Agnieszka Krzemińska 46

Odonatologia

DRAPIEŻNE PIĘKNO

Marek W. Kozłowski 54

Fizyka

WSZYSTKIE STANY SKUPIENIA

Justyna Jońca 62

Psychologia

ŚWIADOMY SEN

Kamil Nadolski 66

Na końcu języka

ZWYKLE POŻĄDANY

Jerzy Bralczyk 70

Uczeni w anegdocie

BABA Z CHARAKTEREM

Andrzej Kajetan Wróblewski 71

Nowinki techniczne

..... 72

Laboratorium

WYDAJNE PODLEWANIE

Paweł Jedynak 74

Głowa do góry

OCALONA GWIAZDA

Weronika Śliwa 76

Recenzje

..... 78

Trening umysłu

PUZELAND

Marek Penszko 79

Listy czytelników

..... 80



Drodzy Czytelnicy!

TEGO LATA musimy się chronić i przed upałami, i przed deszczem. Z pewnością lepiej przeżyją Państwo tegoroczny skwar dzięki poznaniu sekretów termoregulacji, o czym piszemy na s. 18. W artykule odpowiadamy m.in. na pytania, co steruje ciepłotą naszego ciała, jak rozgrzewa się nasz mózg, czy wszystkim ludziom podczas upału jest tak samo gorąco, dlaczego u seniorów szybciej następuje odwodnienie, czy wzmożona potliwość to objaw chorobowy. A jeśli przyjdzie Państwu zmagać się z ulewami, prosimy zajrzeć do artykułu o deszczu na s. 22. Okazuje się, że przyczynił się on do stworzenia wielu wynalazków.

Jeśli komuś będzie za gorąco, a lubi lody, na s. 40 dowie się m.in., jak przygotowuje się poszczególne rodzaje mrożonych deserów, co zrobić, żeby były one smaczniejsze, jakie lody kosztują setki dolarów, czym jest zamrożenie mózgu i dlaczego do lodów dodaje się składnik o zapachu ludzkich fekalii.

Wśród wakacyjnych tematów znalazły się również mierzaje. W artykule na s. 32 napisaliśmy, jak powstawały i co oznaczało to dla środowiska, gdzie istnieją największe mierzaje i czym jest tombolo. A jeśli kogoś zainteresuje, jak

wiatr rzeźbi powierzchnię Ziemi, niech zajrzy na s. 12. Okazuje się zresztą, że w powietrzu unosi się nie tylko pył czy piasek, ale i DNA (s. 28). Jak wykorzystać to zjawisko? Czy przyczyni się ono do przełomu naukowego?

Jeśli ktoś wybiera się w Tatry, niech zajrzy na s. 10. Przedstawiamy tam kilkanaście gatunków roślin, które latem można zobaczyć na górskim szlaku. Spróbujmy je odnaleźć i zrobić im ciekawe zdjęcie. A w okolicach zbiorników wodnych może uda się Państwu zrobić ładną fotografię ważki. Jak rozpoznawać te owady, piszemy na s. 54. Mają one zresztą bardzo intrygujący rozród. Warto też wiedzieć, jak ludzie dawno temu się przemieszczali, z czego budowano drogi, jak wyglądały miejsca wypoczynku na szlaku, które te szlaki przebiegały i jakie niebezpieczeństwa czyhały tam na podróżników (s. 46).

Dla osób planujących wysypianie się mamy artykuł o świadomym śnie (s. 66). A gdyby tak w środku snu zdać sobie sprawę, że śnimy, i wykorzystać ten fakt do spełnienia zachcianek? Marzenia fantastów dziś stają się przedmiotem naukowych dociekań. A dla tych, którzy będą chcieli sięgnąć po trudniejszy temat, przygotowaliśmy artykuł o stanach skupienia materii (s. 62). Czy wiadomo, ile ich w końcu istnieje? I który jest najbardziej rozpowszechniony?

Redaktor naczelna dr n. biol. Olga Orzyłowska-Śliwińska

Obalamy mity medyczne

CZASAMI spotykamy się z opiniami, że jedzenie przygotowywane czy choćby odgrzewane w popularnej mikrofalce jest niezdrowe lub nawet niebezpieczne. Głoszący takie poglądy najczęściej dodają: no bo tam jest promieniowanie. To niby prawda – ogrzewanie produktów spożywczych polega na oddziaływaniu promieniowania mikrofalowego. Jest to rodzaj promieniowania elektromagnetycznego, które w zależności od częstotliwości drgań pełni rozmaite funkcje. Jesteśmy dosłownie w nim zanurzeni – to fale radiowe, mikrofałe, światło podczerwone i widzialne, mające jednak niską energię. Wyższą energię niosą ultrafiolet, promieniowanie rentgenowskie i promieniowanie gamma. I te są naprawdę niebezpieczne, bo powodują jonizację materii.

Podgrzewanie pokarmu zawdzięcza my przede wszystkim obecnej w jedzeniu wodzie, która pochłania mikrofałe, po czym rozprowadza energię po otoczeniu. Mitem jest to, że żywność zostanie

Czy kuchenka mikrofalowa szkodzi?

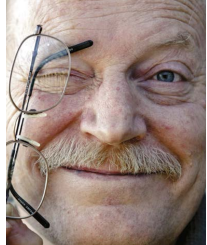
„napromieniowana”. Pochłonięte promieniowanie zmienia się w ciepło i to właśnie ono pozostaje w jedzeniu. Do tego jego energia jest na tyle słaba, że absolutnie nie da rady zerwać wiązań chemicznych ani zjonizować atomów. Mówiąc w uproszczeniu – ono tylko wprawia cząsteczki wody w vibrację.

Nieprawdą jest też, że niektóre aminokwasy (np. L-prolina) mogą ulegać podczas takiej obróbki cieplnej izomeryzacji do formy D-, co miałoby skutkować powstaniem związków szkodliwych dla zdrowia. Dzięki badaniom wiemy, że nawet półgodzinne ogrzewanie nie powoduje powstawania żadnych izomerów. W niektórych przypadkach kuchenka mikrofalowa ma nawet przewagę nad gazową. Jeśli np. brokuły gotujemy w wodzie, trwa to dłużej i pozbawia warzywa cennych składników, m.in. przeciwutleniaczy. W mikrofalówce, oczywiście jeśli wlejemy do naczynia mniej wody, dobre składniki pozostają w ogrzewanym pokarmie.

Czy używanie mikrofalówki jest więc bezpieczne? Krótko mówiąc – tak. Kuchenka jest zbudowana z metalu, który odbija mikrofałe generowane przez tzw. klistron. W drzwiczkach znajduje się szyba pokryta specjalną siateczką. Ona też odbija promieniowanie, a więc nie wydostaje się ono na zewnątrz. Musimy jednak pamiętać, że naczynia nie mogą mieć zdobień z metalu. Zdobienia bowiem silnie się nagrzewają wskutek tworzenia się tzw. prądów wirowych w metalu. Szybko widzimy efektowne iskry. Używajmy więc naczyń przeznaczonych do mikrofalówek (ang. *microwave oven safe*), szklanych albo ceramicznych. Odradzam ogrzewanie w pojemnikach plastikowych, które nie mają oznaczeń dopuszczających do używania w mikrofalce. Promieniowanie mikrofalowe może powodować rozkład i wypłukiwanie niektórych związków stosowanych w procesie polimeryzacji (ftalanów, bisfenolu) i przenikanie ich do podgrzewanej żywności.

dr n. chem. Mirosław Dworniczak

Fot. Adrianna Śliwińska



KRZYSZTOF SZYMBORSKI

Czy zwierzę ma duszę?

PYTANIE to rodzi więcej pytań niż odpowiedzi. Pierwsze, zasadnicze, brzmi – czy można naukowo zdefiniować duszę? Pojęcie to wydaje się przedmiotem zainteresowania raczej teologów niż przyrodników, a i w samej teologii trudno znaleźć jednoznaczną, powszechnie przyjętą definicję duszy. Różne jest jego rozumienie w różnych kulturach i systemach religijnych. Koncepcja duszy ulegała także historycznej ewolucji. W zależności od religii dusza to byt materialny bądź niematerialny, śmiertelny lub nieśmiertelny. Niektóre religie głoszą, że posiada ją tylko człowiek, inne zaś (np. hinduizm), że to także atrybut zwierząt. W tradycji chrześcijańskiej dusza jest nieśmiertelna i pozostaje – generalnie biorąc – „zasadą duchową w człowieku”. Czy ta „zasada duchowa” może być przedmiotem naukowego poznania?

Choć naukowcy twierdzą, że nic co ludzkie, nie jest im obce, a dusza to bez wątpienia coś ludzkiego (choćby jako mgliste pojęcie), wśród współczesnych psychologów nie ma zgody co do tego, czy można ją uznać za stosowny temat naukowej analizy. Według niektórych autorów w tej dziedzinie, np. śp. prof. Jerzego Vetulaniego, ponieważ dusza nie ma naukowej definicji, nauka nie ma powodu się nią interesować. Pogląd ten nie zamyka jednak wszystkich furtek do naukowych dociekań dotyczących duchowości, jako że (cytując twórcę krakowskiej szkoły neurologii Jana Piltza), zdaniem Vetulaniego „takie wyrażenia jak dusza, psychika, świadomość i aktywność neuronów mózgowych są synonimami”. Ponieważ temat jest niewątpliwie fascynujący, wielu naukowców nie może się powstrzymać przed wyprawami badawczymi do świata ducha, ale z reguły czynią to pod takim czy innym „przebraniem”. Od pewnego czasu za jeden z koronnych „naukowych” dowodów na istnienie zaświatów (zwanych jakoby przez amerykańskich Indian „krainą wiecznych łowów”) uznaje się zjawisko odwracalnej śmierci klinicznej (zwanej po angielsku *near-death experience*). Część ludzi, którzy jej doświadczyli, czyli – rzec można, że zmartwychwstali – twierdzi, iż przed resuscytacją doznali wizji „niezwykłej jasności” oraz obrazu wspaniałej bramy, prowadzącej najwyraźniej do raju.

W tym czasie (a okres śmierci klinicznej trwał w tych przypadkach nawet kilkadziesiąt minut) monitorowanie funkcji mózgu „zmarłych” pacjentów wykazywało, że ich neurony mózgowe były aktywne nawet po ustaniu pracy serca. Można z pewną przesadą powiedzieć, że nie ich ciało, lecz „duch” nadal był żywy. Badanie tego zjawiska, zdaniem uczonych, może rzucić pewne światło na kwestię relacji ciała i świadomości. Zdaniem innych ludzi dowodzi istnienia nieśmiertelnej ludzkiej duszy.

Ponieważ zjawisku *near-death experience* towarzyszy specyficzna i mierzalna aktywność neuronów mózgowych, dr Jimo Borjigin, profesor fizjologii i neurologii w University of Michigan, postanowiła sprawdzić, czy podobna aktywność nerwowa nie towarzyszy przypadkiem śmierci innych zwierząt. Jej intuicja została potwierdzona – mózgi badanych przez nią szczurów wykazywały przez 30 s po śmierci fizycznej aktywność podobną do tej, jaką obserwowano u osób przechodzących odwracalną śmierć kliniczną. Czy wskazuje to na to, że szczury także posiadają duszę? Może wszystkie zwierzęta, jak obiecał kiedyś papież Franciszek, idą po śmierci do nieba? Jak mawiają naukowcy – poczekajmy na więcej badań...

Jedną z obiecujących dyscyplin naukowych jest mało jeszcze znana tanatologia (od greckiego boga Thanatosa, będącego uosobieniem śmierci), „badająca śmierć z rozmaitych perspektyw, włączając w to aspekty fizyczne, etyczne, duchowe, medyczne, socjologiczne i psychologiczne” (Wikipedia). Mówiąc dokładniej, na pytanie, czy zwierzęta posiadają duszę, odpowiedzieć próbuje tzw. tanatologia porównawcza zajmująca się kwestią śmierci wszelkich żywych istot. Ostatnio tanatolodzy porównawczy skoncentrowali się m.in. na pytaniu, czy po śmierci swych „współplemieńców” niektóre zwierzęta (np. psy czy słonie) odczuwają żalobę, a jeśli tak, to czy wynika z tego, że posiadają świadomość śmierci przypisywaną dotychczas jedynie człowiekowi. Na razie na pytanie: „czy zwierzęta mają duszę?”, odpowiedź wydaje się brzmieć „i tak, i nie”. Zależy ona po prostu od tego, jak zdefiniujemy duszę.



MIGRACJE

ILE WYSP, TYLE ŻON

One zostawały, oni płynęli dalej ku nowym wyspom, zakładając tam kolejne rodziny. Tak właśnie skolonizowaliśmy Mikronezję.

Około 4 tys. lat temu ludy austronezyjskie opuściły rodzinny Tajwan, by stopniowo rozprzestrzenić się na olbrzymim obszarze obejmującym tropikalne wyspy Oceanu Indyjskiego i Pacyfiku. Ci doskonali żeglarze docierali do miejsc oddalonych dziesiątki tysięcy kilometrów i z czasem podzielili się na wiele grup językowych. Jedną z nich są Mikronezyjczycy zamieszkujący cztery pacyficzne archipelagi: Karoliny, Mariany,

Wyspy Marshalla i Wyspy Gilberta oraz liczne pojedyncze wysepki w ich pobliżu.

Zagadka pochodzenia Mikronezyjczyków fascynuje naukowców od dawna. Tym razem nad tym zagadnieniem pochylił się genetyk z Harvard University. Pobrali próbki DNA od 300 współczesnych i dawnych mieszkańców tego kawałka Oceanii. Wyniki badań – opublikowane w czerwcu na łamach „Science” – wskazują, że do Mikronezji dotarło pięć fal migracyjnych. Jedni przybysze pochodzili

z okolic Nowej Gwiney, inni z Azji Południowo-Wschodniej, a jeszcze inni docierali od wschodu, z wcześniej skolonizowanych wysp Polinezji.

Co ciekawe, niezależnie od tego, którą falę migracyjną reprezentowali przybysze, wszyscy – jak wynika z badań genetycznych – tworzyli rodziny matrycentryczne. W takich rodzinach matki odgrywają dominującą rolę, natomiast ojcowie nie mają nic do powiedzenia. To kobiety wypełniają wszystkie funkcje rodzicielskie. A co robią mężczyźni? „U Mikronezyjczyków wyruszali oni na poszukiwania kolejnych wysp, a po ich skolonizowaniu zakładali tam kolejne rodziny, w których również długo nie zagrzewali miejsca. Tak było już tysiące lat temu, co potwierdziły nasze analizy mitochondrialnego DNA, i tak jest wciąż na wielu mikronezyjskich wysepkach” – mówi genetyk David Reich. (HOLD)

Jedna z wysp należących do archipelagu Palau zamieszkiwanego przez Mikronezyjczyków



Pylące supernowe

Jak się okazuje, za produkcję międzygwiazdowego pyłu odpowiadają kosmiczne eksplozje.

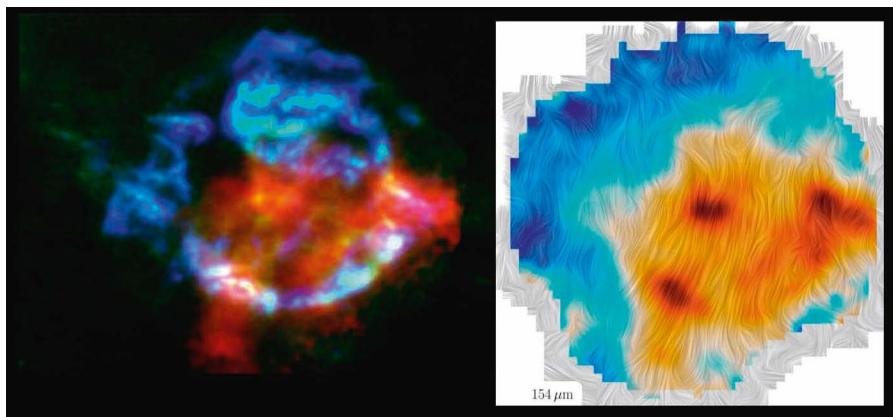
Do takich wniosków doprowadziły badacze obserwacje promieniowania podczerwonego wysyłanego przez pozostałość po wybuchu supernowej Cassiopea A. Światło wybuchu tego odległego

o jakieś 11 tys. l.s. obiektu dotarło do Ziemi ok. 1671 r., widzimy więc stosunkowo młodą pozostałość. Jak się okazuje, dobiegające z niego promieniowanie podczerwone jest silnie spolaryzowane – fale świetlne

drgają przede wszystkim w jednej ustalonej płaszczyźnie – co może zostać wychwycone przez detektory. Prawdopodobnie polaryzacja ta wynika z faktu, że światło w drodze ku nam przebiega przez obłoki pyłu, które składają się przede wszystkim z podłużnych ziaren krzemianów ustawiających się specyficznie w przenikającym obłok polu magnetycznym (ich najdłuższa oś tworzy kąt prosty z kierunkiem pola).

Modele teoretyczne wykazały już wcześniej, że powstawanie pyłu w supernowych może wyjaśnić obecność pyłu we wczesnym wszechświecie. Wielkim pytaniem było jednak, czy supernowe są w tej produkcji wystarczająco wydajne, bo przecież ze zmieszanego z gazem kosmicznego pyłu powstawały później kolejne pokolenia gwiazd i okrążających je planet. Wyniki obserwacji Cas A wskazują jednak na to, że w supernowej powstaje go bardzo dużo: oszacowana na podstawie pomiarów w podczerwieni masa pyłu z większości obszaru, z którego dochodzi promieniowanie spolaryzowane, wynosi aż jedną piątą masy Słońca. Pomiar tej współczesnej supernowej przybliży nas więc do lepszego zrozumienia procesów we wczesnym wszechświecie prowadzących do powstawania gwiazd i planet.

(WŚ)



Cas A w podczerwieni (po lewej) oraz odtworzone na podstawie pomiarów przenikające ją pole magnetyczne (po prawej)

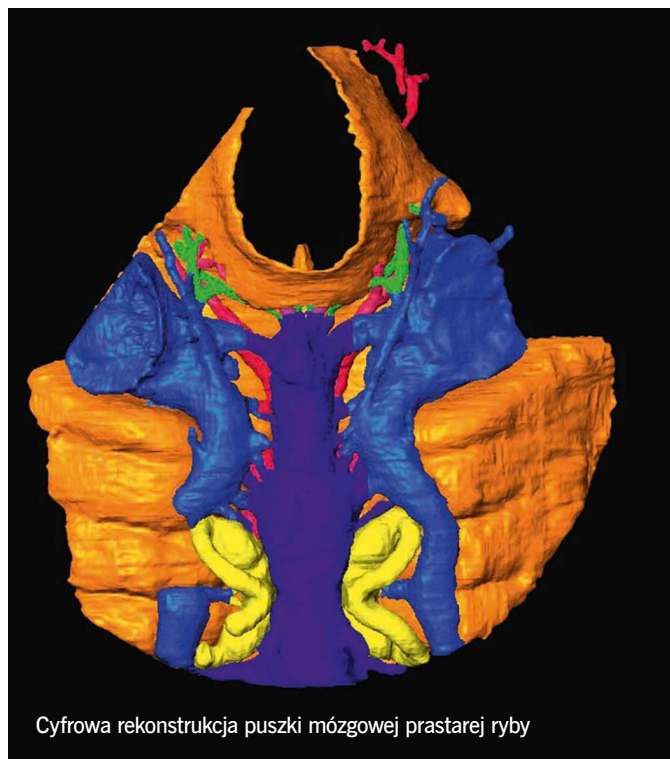
Ucho ze skrzeli

Odkryto skamieliny dowodzące, że „przodkiem” ludzkiego ucha środkowego są skrzela ryb.

Badacze już wcześniej opowiadali się za słusznością owej tezy, opierając się na danych embriologicznych. Ucho środkowe (zbudowane z młoteczka, strzemiączka i kowadłeczka) zamienia dźwięki na impulsy elektryczne odbierane i analizowane przez mózg, dzięki czemu słyszymy. Według obecnej wiedzy powstało z przetchlinek (inaczej tryskawek) – szczątkowych otworów skrzelowych. Uformowały się one z przekształcenia pierwszej szczeliny skrzelowej. Przetchlinki występują w współczesnych rekinach i płaszczykach – stanowią u tych ryb element układu oddechowego i służą do pobierania wody, którą optukiwane są skrzela.

Co ważne, do tej pory dowodów rzeczowych potwierdzających obecność przetchlinek u pierwszych kręgowców wciąż brakowało. Teraz dostarczyła ich grupa badaczy z Instytutu Badań Kręgowców i Paleontologii Chińskiej Akademii Nauk. Odnaleźli oni siedem liczących ponad 400 mln lat skamieniałości ryb pancernych Galeaspida z zachowanymi listkami skrzelowymi z pierwszej szczeliny skrzelowej, która w toku ewolucji przekształciła się w ucho środkowe. Naukowcy uważają znalezisko za brakujące ogniwo w historii ewolucji łuków skrzelowych. Wyniki badań opublikowali w czasopiśmie „Frontiers in Ecology and Evolution”.

(KKG)



Cyfrowa rekonstrukcja puszeki mózgowej prastarej ryby