

Nagroda Nobla z chemii 2019 r.



IL, Niklas Elmehed, © Nobel Media.
John B. Goodenough
Prize share: 1/3



IL, Niklas Elmehed, © Nobel Media.
M. Stanley Whittingham
Prize share: 1/3



IL, Niklas Elmehed, © Nobel Media.
Akira Yoshino
Prize share: 1/3

Nagrodę Nobla z chemii w 2019 r. otrzymali: Amerykanin: **John B. Goodenough** z *University of Texas* w Austin (ur. w 1922 r. w Niemczech), Brytyjczyk **M. Stanley Whittingham** z *Binghamton University* z Nowego Jorku (ur. w 1941 r. w Wlk. Brytanii) oraz Japończyk **Akira Yoshino** (ur. 1948 r. w Japonii) z *Asahi Kasei Corporation* [1]. Wyróżniono ich za prace nad rozwojem akumulatorów litowo-jonowych.

Tym razem nie trzeba usilnie uzasadniać słuszności przyznania tej nagrody, ponieważ akumulatory litowo-jonowe są dziś wszechobecne w elektronice użytkowej, w szczególności w urządzeniach wymagających mobilności – od zegarków i kalkulatorów począwszy, poprzez samochody aż po systemy zasilające elektronikę nowoczesnych samolotów.

Historia prac nad akumulatorami litowo-jonowymi sięga lat 70-tych ubiegłego wieku i jest ściśle związana z mającym wtedy miejsce kryzysem na rynku naftowym i narastającą świadomością zarówno skończoności zasobów ropy naftowej, jak i szkodliwości produktów jej spalania dla środowiska. Poszukując

nowych ekologicznych źródeł energii, na początku lat 70-tych **Stanley Whittingham** odkrył, iż jako nowatorski katodowy materiał elektrodowy można zastosować kryształ disiarczku tytanu, który w swojej strukturze zawiera puste przestrzenie możliwe do wypełnienia przez jony litu, z wytworzeniem tzw. interkalatu. Z kolei anodą był w jego koncepcji metaliczny lit – pierwiastek stosunkowo łatwo oddający elektrony. Tak skonstruowane nowe ogniwo było już akumulatorem litowym, w którym w trakcie rozładowywania jony litu przepływały z utleniającej się litowej anody do katody z disiarczku tytanu, a ładowanie odwracało kierunek tego procesu. Zaletą tego ogniwa było stosunkowo wysokie napięcie: 2 V, zaś wadą – wysoka reaktywność metalicznego litu, mogąca prowadzić nawet do eksplozji urządzenia w trakcie pracy.

Zastugą 97-letniego dziś **Johna Goodenougha** było to, że zaproponował zastąpienie siarczku metalu jego tlenkiem, ostatecznie dowodząc w roku 1980, iż optymalne właściwości ma tlenek kobaltu interkalowany jonami litu, dzięki czemu możliwe do uzyskania napięcie ogniwa wzrosło do 4 V. Pięć lat później **Akira Yoshino** zastąpił reaktywny lit w roli anody materiałem węglowym interkalowanym jonami litu. W ten sposób kluczową rolę w pracy akumulatora przejęły zlokalizowane w dwóch interkalatach jony litu, które przepływają między tymi elektrodami w odpowiednich kierunkach w procesach rozładowania/ładowania. Tak narodziły się współcześnie stosowane akumulatory litowo-jonowe.

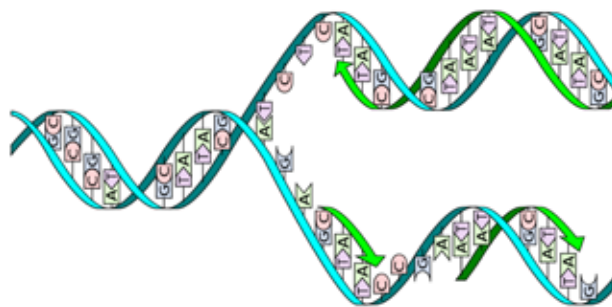
Najnowsza Nagroda Nobla przypomina także, że nie należy rugować z programów nauczania podstaw elektrochemii, bez opanowania których nie jest możliwe zrozumienie działania nie tylko ogniów galwanicznych, ale i wielu ważnych procesów życiowych na poziomie komórkowym.

[1] <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2019/summary/>

Nowe spojrzenie na strukturę DNA

Elementarne wykształcenie (bio)chemiczne obejmuje wyjaśnienie struktury DNA jako podwójnej helisy, złożonej z 2 nici, która to struktura jest utrzymywana dzięki wiązaniom wodorowym między odpowiednimi zasadami nukleinowymi. Jednak ostatnio pojawiły się doniesienia o badaniach uczonych z *Chalmers University of Technology*, rzucających zupełnie nowe światło na źródło helikalnej struktury DNA [1, 2]. W ich ujęciu zasadnicze znaczenie mają hydrofobowe właściwości zasad nukleinowych, w zestawieniu z zasadniczo hydrofilowym wodnym środowiskiem. Innymi słowy, cząsteczki wody są odpychane przez cząsteczki zasad nukleinowych, które w takim otoczeniu wykazują tendencję do grupowania się, aby to odpychanie zminimalizować.

W takiej interpretacji rola wiązań wodorowych wydaje się zasadniczo inna – sprowadza się bowiem do zapewnienia właściwej sekwencji zasad nukleinowych, aby odpowiednie z nich mogły ze sobą oddziaływać. Ważnym etapem badań była zmiana otoczenia DNA z hydrofilowego na hydrofobowe, w wyniku dodania glikolu etylenowego. Okazało się, że przekroczeniu granicy



hydrofobowości nici DNA ulegały rozplątaniu. Jeśli te odkrycia i wynikające z nich wnioski się potwierdzą, rzuci to nowe światło na oddziaływanie DNA ze środowiskiem w wielu jego aspektach, w tym schematu reprodukcji, naprawiania DNA, także w przypadku zmian nowotworowych.

[1] <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/09/190923082244.htm>

[2] <https://www.pnas.org/content/116/35/17169>

Antynoble 2019

Zgodnie z dobrze już ugruntowaną 29-letnią tradycją, przyznanie „prawdziwych” Nagród Nobla zostało 12 września br. poprzedzone ceremonią wręczenia Ig Nobli [1], zwanych też Antynoblami – wyróżnieniami „najpierw wzbudzającymi śmiech, ale potem skłaniającymi do zastanowienia”. Gwoli ścisłości, należy dodać, że otrzymują je także autorzy badań, które „nie mogą lub nie powinny być powtarzane”.

W tym roku wypada odnotować długo przez nas wyczekiwany sukces polskich uczonych, którzy obok współpracowników z Singapuru, Chin, Niemiec i Australii otrzymali to niezwykle wyróżnienie w bliskiej nam **dziedzinie biologii**. Docenione przez jury badania, opisane w czasopiśmie *Scientific Reports* [2], jasno wykazały, że namagnesowane zdechłe karaluchy zachowują się znacząco odmiennie od namagnesowanych żywych egzemplarzy, tzn. rozmagnesowują się znacznie szybciej. Doniosłość tego odkrycia w dziedzinie, którą można by zapewne nazwać magneto-zoologią polega na wykazaniu istotnego znaczenia pola magnetycznego w życiu owadów.

Nie nadużywając cierpliwości Czytelników, spieszymy poinformować, że w jeszcze bliższej nam **dziedzinie chemii** laury przypadły ambitnemu zespołowi z Japonii, który pracownicy wyznaczył ilość śliny produkowanej dziennie przez pięcioletnie dziecko (dla niewtajemniczonych - jest to około pół litra). Wątpliwości budzi jedynie kwalifikacja tej nagrody do chemii jako dziedziny, tym bardziej, że odnośna praca [3] została opublikowana w czasopiśmie „*Archives of Oral Biology*”, o tytule jednak ściśle związanym z anatomiczną lokalizacją przedmiotu badań. Należy podkreślić, że objęły one synów głównego autora, gdy byli 5-letnimi dziećmi – 35 lat temu, co oznacza, iż publikacja wyników nie była spontaniczna, lecz poprzedzona długoletnim namysłem.

W dziedzinie medycyny zwyciężył zespół włoskich autorów o ewidentnie patriotycznej orientacji, dowodzący w serii prac, w tym opublikowanej w „*International Journal of Cancer*” [4], że jedzenie pizzy może zapobiegać chorobom, a nawet śmierci, o ile została ona przygotowana i zjedzona w słonecznej Italii. Nie należy jednak uważać, że analogiczny dowód może zostać przeprowadzony dla *Wienerschnitzla* w Austrii czy kotleta schabowego w Polsce, ponieważ istotnymi składnikami prawdziwie włoskiej pizzy są także elementy zdrowej diety śródziemnomorskiej.

W pokrewnej dziedzinie **edukacji medycznej** niebanalną pomysłowością wykazał się zespół amerykańskich autorów, rekomendujący zastosowanie techniki tresury psów, określanej jako „*clicker training*” do szkolenia chirurgów wykonujących operacje ortopedyczne [5]. Kliker to urządzenie emitujące dźwięk po naciśnięciu przycisku. Jak trafnie ujmuje to serwis naukawpolsce.pap.pl [6]: „Takie kliknięcie to dla psa sygnał, że zrobił coś, czego oczekiwał jego pan i że dostanie smakołyk; w przypadku chirurga znaczy mniej więcej „dobry, stażysta, dobry” i prowadzi do wykonywania procedur z większą precyzją, bez napięć towarzyszących zwykłym relacjom uczeń-mistrz”.

W dziedzinie anatomii niebawoma intuicją wykazali się z kolei francuscy badacze, którzy przeprowadzili porównawczą analizę różnic temperatury masy listonoszów francuskich – ubranych i wręcz przeciwnie, wykazując równie fascynujące, co trudno wytłumaczalne podwyższenie temperatury lewego jądra u listonoszy ubranych [7]. Fenomen ten może mieć doniosłe, choć nieznanne jeszcze konsekwencje dla naszej wiedzy o asymetrii *homo sapiens*.

Z kolei **w dziedzinie fizyki** nagrodę uzyskał międzynarodowy zespół badaczy z kilku kontynentów, który odpowiedział na trapiące ludzkość pytanie, dlaczego australijskie torbacze - wombaty wytwarzają ekskrementy o kształcie sześcianu, słusznie prezentu-



jąc wyniki swoich badań na konferencji Amerykańskiego Towarzystwa Fizycznego, w Sekcji Dynamiki Cieczy [8]. W opinii badaczy decyduje o tym specyficzna budowa jelita wombatów, które wykorzystują je do wytworzenia sześciątów, łatwiej układających się w stopy, za pomocą których zwierzęta te oznaczają swój teren. Należy także odnotować to, iż dwoje współautorów tej znaczącej pracy było już 4 lata temu laureatami Ig Nobla za wykazanie biologicznej zasady, iż niemal wszystkie ssaki opróżniają swoje pęcherze w 21 sekund (co prawda z błędem +/- 13 sekund).

Jeśli wśród Czytelników są właściciele lub klienci kantorów wymiany walut, a przynajmniej obieżyświaty, to z pewnością zainteresuje ich Ig Nobel **w dziedzinie ekonomii**, przyznany międzynarodowemu zespołowi za zbadanie, którego kraju banknoty przenoszą najwięcej niebezpiecznych bakterii. Opublikowana w czasopiśmie „*Antimicrobial Resistance and Infection Control*” [9] praca jednoznacznie wskazuje na rumuńskie leje, których niedobre bakterie trzymają się najsilniej z powodu polimerowych włókien, mających zwiększać trwałość rumuńskiej waluty i utrudniać jej fałszowanie. To kolejny argument za przejściem na transakcje bezgotówkowe.

Wśród pozostałych laureatów znaleźli się **inżynierowie** z Iranu, którzy wynaleźli przypominającą zmywarkę do naczyń i podobnie optymalizującą zużycie wody, maszynę do zmiany pieluch u niemowląt i ich mycia [10]. Na pokojowego Ig Nobla założył międzynarodowy zespół badaczy, z udziałem specjalistów, m.in. z Arabii Saudyjskiej, który poświęcił swój czas na analizę psychofizycznych i topograficznych aspektów przyjemności czerpanej z drapania swędzących miejsc (z kostkami na ewidentnie pierwszym miejscu) [11].

Z kolei **w dziedzinie psychologii** na wyróżnienie zasłużyli ambitni niemieccy uczeni, z byłym przewodniczącym *European Association of Experimental Social Psychology* na czele, którzy najpierw doszli do wniosku, że trzymanie długopisu w ustach sprzyja uśmiechowi i odczuwaniu szczęścia, a następnie udowodnili, że jest odwrotnie [12].

[1] <https://www.improbable.com/ig-about/winners/>

[2] <https://www.nature.com/articles/s41598-018-23005-1>

[3] <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000399699500026L?via%3Dihub>

[4] <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ijc.11382>

[5] <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11999-015-4555-8>

[6] <http://naukawpolsce.pap.pl/aktualnosci/news%2C278567%2Cig-noble-2019-rozdane-wsrod-laureatow-polacy.html>

[7] <https://academic.oup.com/humrep/article/22/8/2178/643997/>

[8] <http://meetings.aps.org/Meeting/DFD18/Session/E19.1>

[9] <https://aricjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/2047-2994-2-22>

[10] <https://patents.google.com/patent/US20170143168>

[11] <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2133.2012.10826.x>

[12] <https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2F0022-3514.54.5.768>