

Włocławski Zakład Wydawniczy

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

TOM 84

NR 11

LISTOPAD 1988



TREŚĆ ZESZYTU 11 (2239)

J. Rayski, Inflacja i arcyinflacja we Wszechświecie	245
W. Steślicka-Mydlarska, Lucy, nasza plioceńska pra-pra-prababka	248
J. Piątkowski, Alpy Ammergauskie	252
P. Sura, B. Wiliński, Salmonelloza u gadów i ludzi	253
M. Pawlicki, Rola tzw. niekonwencjonalnych metod leczenia w onkologii	255

Rocznice 1983

60 lat po sporze o nagrodę Nobla dla insuliny (J. G. V.)	257
Spór o skroplenie powietrza (J. A. Janik)	259

Drobiazgi przyrodnicze

Co się kryje w filiżance kawy? (J. G. V.)	261
Meteorityt wpadają do mieszkań (J. Mergentaler)	262
Choroba kosmiczna (J. Latini)	262
Wzrost pogłowia lwów i tygrysów w Indiach (A. Wierzbicki)	263

Wszechświat przed 100 laty	264
--------------------------------------	-----

Rozmaiwości	265
-----------------------	-----

Recenzje

H. H. Wille: W głąb Ziemi (W. Mizerski)	267
V. I. Vorobiew, V. S. Fadiejew: Charakteristiki oblacnowo pokrova sieiernowo polusarija po dannym meteorologiceskich sputnikov (A. Kamiński)	267

Kronika naukowa

Osiemdziesięciolecie urodzin docenta Jana Wąsowicza	268
---	-----

Spis plansz

- I. SCYUK BERBERYJSKI *Eumenes algeriensis* Peters. Fot. W. Strojny
- II. CZAPLA INDYJSKA *Herodias intermedia* Wagl. Fot. W. Strojny
- III. PAJĄK KRZYŻAK *Araneus diadematus* Clerck. Fot. W. Strojny
- IVa. FITZ ROY (3370 m n.p.m.). Andy Patagońskie. Fot. Z. Ryn
- IVb. TITICACA — Isla del Sol (Wyspa Słońca). Fot. Z. Ryn

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

TOM 84
(ROK 102)

LISTOPAD 1983

ZESZYT 11
(2239)

JERZY RAYSKI (Kraków)

INFLACJA I ARCYINFLACJA W WSZECHŚWIECIE

Do niedawna kosmologia była nauką w pełnym tego słowa znaczeniu makroskopową. Nic w tym dziwnego, bowiem wobec ogromu dostępnego nam bezpośrednio lub pośrednio Wszechświata, nie mówiąc nawet o przypuszczalnie jeszcze większych obszarach, jakie nigdy nie staną się dostępne obserwacji, galaktyki, a nawet całe gromady galaktyk, mają znikomo małe rozmiary i z dostatecznie dobrym przybliżeniem mogą być traktowane jako twory punktowe. Tym bardziej więc takie drobiazgi jak gwiazdy i planety, nie mówiąc już o szczegółach w skali świata atomów, zdają się nie odgrywać w zagadnieniach kosmologii żadnej roli i żadnego znaczenia.

Kosmologia traktowała więc gromady galaktyk jak pyłki i rozważała Wszechświat jako wypełniony w sposób równomierny takim rozrzedzonym pyłem, czyli czymś w rodzaju gazu, w których panuje ciśnienie zerowe. Przy takich (i kilku dodatkowych) założeniach upraszczających, równania Einsteina czyli równania ogólnej teorii względności, dały się dość łatwo rozwiązać w wyniku czego uzyskaliśmy pewne modele kosmologiczne. W modelach tych promień Wszechświata jest funkcją czasu kosmicznego (modele Friedmana). W zasadzie mamy do czynienia z trzema takimi modelami: dwa modele ekspandujące (rozszerzające się) z krzywizną ujemną lub zerową, oraz mo-

del oscylujący z krzywizną dodatnią. To zaś, który z tych modeli odpowiada rzeczywistości, zależy od aktualnej gęstości materii we Wszechświecie. Współczesne oszacowania tej gęstości nie są jednak na tyle dokładne, by można było rozstrzygnąć na korzyść jednego z nich. Wiadomo jedynie, iż krzywizna ta jest albo zerem, albo bliska zeru. Najważniejsze jest jednak to, iż w każdym z tych modeli pojawia się wyróżniona chwila (możemy ją nazwać chwilą $t = 0$), gdy promień Wszechświata był równy zeru, a gęstość materii musiała być w tym punkcie nieskończona. Nazywamy to osobliwością początkową, choć w przypadku modelu oscylującego nie oznacza to bynajmniej prawdziwego początku świata, lecz tylko koniec jednego i początek następnego cyklu. Tak czy tak nawet w przypadku krzywizny dodatniej znajdujemy się w pierwszej połowie cyklu, w stadium ekspansji, a nie kurczenia się świata, o czym przekonują nas dowodnie obserwacje ucieczki mgławic (wg prawa Hubble'a).

Początkowa osobliwość jest — jak się powszechnie sądzi — tylko nieuzasadnioną i zbyt daleko posuniętą ekstrapolacją, wynikającą ze zbyt upraszczających założeń metryki Robertsona-Walkera i modelu Friedmana. Gdy kiedyś w odległej przeszłości cały Wszechświat był znikomo małych rozmiarów, porównywalnych np. z rozmiarami jednego atomu,

to oczywiście prawa kwantowe, jakie stosować się muszą do zjawisk w skali atomowej, nie powinny być wtedy zaniechane; model takiego wczesnego świata powinien więc być gruntownie zmodyfikowany. W każdym jednak razie jedno jest pewne: choć różny od zera, promień Wszechświata musiał być kiedyś bardzo mały i w pewnej chwili nastąpił gigantyczny wybuch zwany po angielsku dźwięcznie „Big Bang”. Ten wybuch zapoczątkował ekspansję Wszechświata trwającą po dzień dzisiejszy.

Uwzględnienie praw relatywistycznej teorii kwantowej rządzącej w mikroświecie powinno pozwolić na daleko posuniętą ekstrapolację i odgadnięcie, jak wyglądał Świat i co się działo w najwcześniejszych okresach jego rozwoju tuż po wielkim wybuchu. Stało się to jednak możliwe dopiero w ostatnich kilku latach, kiedy fizycy teoretyczni poczynili ogromne postępy w zrozumieniu zjawisk mikroświata i stworzyli nowe wspaniałe teorie elementarnych składników materii nazwane Wielkimi Teoriami Unifikującymi (Grand Unified Theories czyli w skrócie GUT; p. *Wszechświat* 1982, 83: 202). Tak więc w ostatnich kilku latach kosmologia przechodzi w nowy etap: makro-mikro-kosmologii.

Zanim przejdziemy do pobieżnego (z konieczności) przedstawienia tych teorii, dajmy odpowiedź na pytanie jak daleko wstecz w czasie sięgają owe ekstrapolacje. Ponieważ od chwili Wielkiego Wybuchu upłynęło 10 do 20 miliardów lat, więc mogłoby się laikowi wydawać, że — wobec takiego ogromu czasu — ekstrapolacja wstecz, dajmy na to do kilku godzin czy lat od chwili wybuchu, stanowiłaby niebawem osiągnięcie, czymże jest bowiem okres kilku lat wobec miliardów? Tymczasem odpowiedź nauki jest zupełnie zaskakująca: znajomość praw fizyki mikroświata pozwoliła na dokonanie ekstrapolacji do niewyobrażalnie krótkiego odstępu czasu od chwili wybuchu, czasu rzędu 10^{-35} sek. Tak, nie jest to błąd drukarski, jest to faktycznie jedna stumilionowa jednej miliardowej jednej miliardowej jednej miliardowej części sekundy. Rozmiary całego Wszechświata były wówczas — jak się szacuje — wielkości piłki nożnej.

W tak ciasno zagęszczonym świecie poszczególne cząstki elementarne znajdowały się średnio w odległościach nie większych niż 10^{-29} cm od siebie. Są to odległości, przy których trzy podstawowe oddziaływania: elektromagnetyczne, jądrowe słabe (odpowiedzialne np. za rozpady beta) oraz jądrowe silne (odpowiedzialne za wiązania nukleonów w jądra) stają się jednakowo ważne i właściwie nierozróżnialne. W tak gęsto upakowanym świecie wszystkie rodzaje cząstek elementarnych i ich oddziaływania nabierają jednolitego charakteru i opisane być mogą przy pomocy jawnie jednolitej teorii typu GUT. Różnice pomiędzy różnymi rodzajami cząstek i ich oddziaływań jakie ujawniają się w dzisiejszym świecie zaczynają występować na jaw dopiero w trakcie dalszej ekspansji i związanego z nią oziębiania się

Wszechświata.

Zgodnie z jednolitą teorią pól (GUT) podstawowymi gatunkami cząstek elementarnych są kwarki i leptony, których spiny są połówkowe, a oprócz nich fotony wraz z szeregiem pokrewnych im rodzajów cząstek o spinach jednostkowych, zwanych gluonami i mezonami W i Z , i wreszcie cząstki bezspinowe (spin zero). W pewnych wersjach teorii jednolitych pomija się pole grawitacyjne i związane z nim hipotetyczne cząstki — grawitony. W innych uwzględnia się również grawitony (o spinie 2) oraz jeszcze inne cząstki nazwane „grawitino” (o spinie $3/2$). Cząstki elementarne są kwantami odpowiednich pól, np. grawitony są kwantami pola grawitacyjnego, fotony kwantami pola elektromagnetycznego, itd. Cząstki bezspinowe są kwantami pól nazwanych „polami Higgsa”.

Te ostatnie pola odgrywają szczególną rolę w mikroświecie. Niektóre z nich stanowią jakby „pożywkę” dla innych pól i cząstek. Dopóki materia Wszechświata była upakowana tak gęsto, że mieściła się w objętości równej tej jaką zajmuje piłka nożna, wówczas wszystkie bez wyjątku rodzaje cząstek były bezmasowe (tzn. nie posiadały masy spoczynkowej) i poruszały się z prędkością światła. Jednak w trakcie ekspansji i oziębiania się Wszechświata niektóre rodzaje cząstek o spinach $\frac{1}{2}$, 1, i $3/2$ wykazują zdolność do przeobrażeń kosztem pochłaniania lub „połykania” kwantów pola Higgsa. Stają się one przez to jakby „ociężałe”, bo uzyskują pewną masę spoczynkową. Mówimy, iż takie przeobrażenia następują za sprawą „mechanizmu Higgsa”. Pola Higgsowskie mają jeszcze inną dziwną właściwość: w miarę ekspansji mogą one ulegać czemuś co możnaby nazwać obrazowo „zapętlaniem się” lub „zawężaniem”, a takie pętle lub węzły objawiać się powinny jako gigantyczne i masywne cząstki o właściwościach pojedynczych, nigdy dotychczas nie spotykanych biegunów magnetycznych, tzw. monopoli.

Po tych przydługich ale koniecznych wstępnych wyjaśnieniach możemy przejść do sedna sprawy i spróbować odpowiedzieć na pytanie, co działo się gdy Wszechświat osiągnąwszy już objętość piłki nożnej zaczął się dalej rozszerzać, a zarazem ochładzać do temperatur niższych niż 10^{27} stopni Kelvina. Jak już powiedzieliśmy, rozpoczęła się wówczas zmiana nie tylko ilościowa lecz jakościowa, polegająca na „pochłanianiu” cząstek Higgsa i nabieraniu masy przez inne cząstki. Taka przemiana ma wszelkie cechy przejścia fazowego, czego owszem znany przykładem jest zamarzanie wody czyli proces przechodzenia ze stanu ciekłego do stanu stałego (fazy ciekłej do stałej). Jest tu analogia bardzo bliska. Podobnie jak woda zamarzając przechodzi od stanu ciekłego, a więc bezpostaciowego, do stanu krystalicznego, a więc stanu o wyróżnionych płaszczyznach i osiach krystalicznych, podobnie dziać się powinno przy rozważanym przejściu fazowym Wszechświata. Przedtem wszystkie rodzaje cząstek i ich oddziaływań były podob-

ne i niczym szczególnym nie różniły się jedne od drugich, po dokonaniu się zaś przejścia fazowego stają się pod wielu względami różne, zarówno gdy chodzi o ich dynamiczne, jak i geometryczne właściwości. Dzieje się tak dlatego, że pola Higgsa nadają również pewną lokalną strukturę samej przestrzeni.

Wobec powyższego, podobnie jak woda zamarzając na szybie układa się w ciekawe kwiaty lub, jak się niegdyś mówiło, w „esy-floresy”, tak też powinno się dziać i z naszym Wszechświatem: powinniśmy oczekiwać powstawania przeróżnych struktur lokalnych, pojawiających się przypadkowo wyróżnionych kierunków i różnic gęstości rozkładu materii i promieniowania w przestrzeni.

Ażeby lepiej zrozumieć dlaczego nie powinniśmy oczekiwać izotropowego i bezpostaciowego świata, jaki powinien by ustalić się w miarę zbliżania się do stanu równowagi termodynamicznej, zważmy, iż Wszechświat rozszerzał się szybko, że większość jego obszaru była nieosiągalna za pomocą sygnałów wysyłanych z prędkością światła z dowolnie wybranego punktu, a więc różne podobszary Wszechświata nie były powiązane ze sobą przyczynowo i nie mogły — dzięki wymianie ciepła — uzyskać stanu równowagi cieplnej i dużego wzrostu entropii. Nie widać więc żadnej racji, dlaczego np. promieniowanie resztkowe (poza stałe jako relikty Big Bangu), a dochodzące do nas z różnych kierunków, miałyby mieć nieodmiennie tę samą temperaturę 2,7 stopni Kelvina, pochodzi bowiem z zupełnie niezależnych obszarów Wszechświata. A jednak doświadczenie mówi o izotropowości i jednorodności rozkładu materii i promieniowania z całego dostępnego nam obszaru nieba (jeśli nie liczyć drobnych, lokalnych fluktuacji w postaci skupisk materii w gromady galaktyk).

Reasumując nasze dotychczasowe rozważania należy stwierdzić co następuje: dopóki rozważało się kosmologię wyłącznie z makroskopowego punktu widzenia, tradycyjny model kosmologiczny mógł wydawać się całkiem naturalny. Jeśli Wszechświat ekspanduje ściśle z jednego punktu osobliwego w czasoprzestrzeni, to naturalnie wydawać się może, że ta ekspansja odbywała się w sposób symetryczny, a w jej wyniku dzisiejszy nasz świat może być jednorodny i izotropowy. Skoro jednak uwzględnienie mikrostruktury świata prowadzi do wniosku, iż w czasie 10^{-35} sek po „Big Bangu” w materii tego Wszechświata nastąpiło przejście fazowe, zupełnie podobne do krzepnięcia i krystalizacji, to sprawy skomplikowały się i stały się zagadkowe. Dzisiejsza prawie doskonała jednorodność dostępnego nam świata nie tylko nie może dłużej wydawać się naturalna, lecz przeciwnie, stała się czymś niesłychanie dziwnym i nieprawdopodobnym, czymś domagającym się racjonalnego i naturalnego wyjaśnienia.

Próbie takiego wyjaśnienia podjął w 1980 r. Amerykanin A. Guth. Przeprowadzone przez niego szacunkowe rachunki wykazały, iż w trakcie przejścia fazowego ekspansja uległa

ogromnemu przyspieszeniu. Podczas gdy w trakcie normalnej ekspansji promień Wszechświata rośnie jak pierwiastek z czasu, to w trakcie przejścia fazowego wzrasta on wykładniczo. Dlatego obserwowany dziś świat wraz z dochodzącym do nas promieniowaniem resztkowym pochodzić może tylko z jednego drobnego fragmentu ówczesnego świata, a więc jednak tak jakby z jednego punktu osobliwego o szczególnie wysokiej temperaturze. Było tak jakby ów szczególnie gorący fragment uległ ponownemu choć wtórnemu wybuchowi nieomalże z jednego punktu w porównaniu z rozmiarami całego Wszechświata (wielkości piłki nożnej wówczas). W obrębie tak małego fragmentu mogła już następować wymiana energii i mógł — zdaniem Gutha — ustalić się stan równowagi termodynamicznej, w rezultacie czego ustaliła się też jednorodność dzisiaj nam dostępnego świata. Taki rozwój wydarzeń nazwał Guth „inflacją we Wszechświecie”, gdyż ma to jakby coś wspólnego z rozmieleniem wczesnego świata-piłki na drobne.

Ta teoria „inflacyjna” doznała sporego rozgłosu, a liczni fizycy i kosmologowie uznali takie wyjaśnienie za wysoce zadowalające. Jednak rozgłos, jaki uzyskał Guth, był przedwczesny. Dokładniejsze rachunki wykazały, że proponowany przez niego mechanizm szybkiego przejścia fazowego nie wystarcza, by w pełni wyjaśnić dzisiejszą prawie idealnie jednorodną strukturę widzialnego świata. Inflacyjny świat Gutha nie byłby izotropowy, lecz byłby beładnie chaotyczny tak, jak np. zawartość worka grubo zmielonej soli kuchennej lub jak wspomniane już fantastyczne kwiaty z lodu osadzonego na zmrożonej szybie. Natomiast realny, dostępny badaniu świat przypomina raczej coś w rodzaju żelatyny czy innej masy bezpostaciowej.

Bardziej zadowalające wyjaśnienie struktury dostępnego nam świata dały całkiem ostatnio (1982 r.) prace A. Albrechta i P. Steinhardta z Pensylwanii i niezależnie A. D. Lindego z Moskwy. Udało się im ulepszyć model inflacyjny w sposób zasługujący na nazwę „model arcyinflacyjny”. Stanowi on ścisły analogon znanego efektu przechłodzonej cieczy. Przypomnijmy na czym to zjawisko polega. Jak wiadomo, przejście od fazy stałej do ciekłej wymaga dostarczenia (w stałej temperaturze 0° Celsjusza) stosownej ilości ciepła, zwanego ciepłem topnienia (lodu). Odwrotnie też, w trakcie przejścia od fazy stałej do ciekłej odpowiednia ilość ciepła zostaje uwolniona. Proces krzepnięcia, polegający na tworzeniu się kryształków lodu, odbywa się łatwiej, gdy w cieczy znajdują się jakieś drobne zanieczyszczenia. Stanowią one jakby zarodki przyszłych kryształów. Gdy ciecz jest idealnie czysta — proces tworzenia się kryształów jest utrudniony. Musi ustawić się, w drodze przypadku, pewna liczba drobin w konfiguracji takiej jak w kryształach, aby odegrać rolę zarodka przyszłego kryształu. Podczas gdy dalsze krystalizowanie się już przebiega szybko, na przypadkowe powstanie pierwszego zarodka trzeba

czasem czekać dosyć długo. W tej sytuacji właśnie może dojść do przechłodzenia cieczy, tzn. do trwania wody nadal w stanie ciekłym, pomimo iż temperatura spadła poniżej zera. Gdy jednak w końcu proces krzepnięcia się rozpocznie, to przebiegać on będzie gwałtownie, a uwolnione ciepło ogrzeje powstały lód z powrotem do temperatury bliskiej zeru.

Powyżej wspomniani naukowcy przeprowadzili rachunki, z których wynikało, iż zjawisko „przechłodzenia” o kilka rzędów wielkości w skali Kelvina mogło nastąpić w jakimś małym fragmencie Wszechświata i przedłużyło czas trwania przejścia fazowego od chwili 10^{-35} sek. do około 10^{-32} sek., co wystarcza by odzyskane „ciepło topnienia” mogło rozłożyć się równomiernie w szybko ekspandującym fragmencie Wszechświata i doprowadzić do dzisiejszego stanu bliskiego równowagi termodynamicznej. Krótko mówiąc, przejście fazowe nie tylko przyspieszyło ekspansję, lecz dodatkowo zjawisko przechłodzenia przedłużyło trwanie tego procesu, w następstwie czego pierwotnie mały fragment Wszechświata rozrósł się niepomieranie i stał się prawie jednorodny.

Zjawisko „arcyinflacji” tłumaczy również zadowalająco kilka innych właściwości Wszechświata, jak np. jego aktualną (przybliżoną) płaskość lub fakt nieobserwowania monopolu. Przybliżona płaskość tłumaczy się po prostu tym, że przechłodzony fragment pierwotnego Wszechświata rozrósł się do gigantycznych rozmiarów, zaś niewystępowanie lub bardzo rzadkie występowanie monopolu wynika z tego, iż na początku procesu inflacji ów fragment, który następnie szybko ekspandował był bardzo mały. Szacuje się go na 10^{-12} średnicy protonu, czyli jedną milionową jednej milionowej jego średnicy, a pole Higgsa nie może się „zapę-

tlać” na tak małym obszarze.

Pomimo tak niesłychanie daleko idącej ekstrapolacji wstecz w czasie, aż do chwili 10^{-35} sek. po Wielkim Wybuchu, byłoby błędem sądzić, iż współczesna fizyka i kosmologia opisuje i tłumaczy sam początek świata. Opisuje on tylko bardzo wczesne stadium po Wielkim Wybuchu, oraz przejście fazowe, jakie wtedy nastąpiło. Choćby nawet miało okazać się w przyszłości, że podobnych przejść było więcej, to fizyka wprawdzie będzie w stanie opisywać te przeobrażenia w istniejącym już świecie, ale nie sam Wielki Wybuch i jego przyczyny; będzie opisywać przeobrażenia świata, a nie samo jego powstanie.

Wydaje się, że istnieją pewne nieprzekraczalne granice sensowności (możliwości pomiarów) małych odległości wyznaczone tzw. długością Plancka (10^{-32} cm) i granica mierzalności najkrótszych przedziałów czasu zwana czasem Plancka (10^{-42} sek.). Czas Plancka jest jednak jeszcze znacznie krótszy od czasu, jaki upłynął między Big Bangiem, a początkiem omawianego w tym artykule procesu inflacyjnego. Jeśli spowolnilibyśmy (w myśli) upływ czasu tak, by ów niewyobrażalnie krótki czas 10^{-35} sek. wydał nam się tak długi jak cały rok, to w porównaniu z nim czas Plancka znaczyłby zaledwie kilka sekund. Wydaje się, iż dla tak krótkich chwil samo pojęcie czasu i przestrzeni musi ulegać zasadniczej modyfikacji, znane dziś prawa fizyki przestają obowiązywać, a może nawet pojęcia przestrzeni i czasu, wraz z pojęciem prawdopodobieństwa tracą sens.

Czy więc był w ogóle i jaki był prawdziwy początek świata — nie wiemy. Nauka nie wypowiada się na ten temat.

WANDA STĘSLICKA-MYDLARSKA (Wrocław)

LUCY, NASZA PLIOCENSKA PRA-PRA-PRABABKA

W 1981 r. ukazała się bardzo ciekawa książka Donald C. Johansona i Maitlanda A. Edeya pt. *Lucy — The Beginning of Humankind* (Mus. Nat. Hist. Cleveland, Ohio). Jej bohaterką jest domniemana pramatka rodzaju ludzkiego sprzed około czterech milionów lat. Warto temu znalezisku i jego odkrywcy poświęcić nieco uwagi, zwłaszcza że wspomniana książka jest u nas mało dostępna.

Donald C. Johanson był uczniem amerykańskiego antropologa Clarka Howella, w Uniwersytecie w Chicago. W ciągu studiów interesował się anatomią porównawczą. Jako temat rozprawy doktorskiej polecono mu opracowanie użębienia szympansa na tle porównawczym. Zabrał się do pracy z wielkim entuzjazmem, a ponieważ odznaczał się wybitnymi zdolnościami, otrzymał stypendium naukowe na wyprawę do Afryki. Tam mógł przeprowadzać badania odontologiczne na dużych materiałach współczesnych

i kopalnych. Prof. Howell skierował go do pani Mary Leakey, wdowy po słynnym Louisie, odkrywcy wielu okazów dwunożnych *Australopithecinae*. Clark Howell był od dawna zaprzyjaźniony z rodziną Leakeyów, a wraz z Louisem prowadził swego czasu wspólne prace wykopaliskowe.

Donald Johanson, po przybyciu na miejsce, zaprzyjaźnił się wnet ze swym rówieśnikiem, Richardem Leakeyem, który po śmierci ojca (1972) wraz z matką podjął dalsze prace wykopaliskowe w Kenii, Tanzanii i Etiopii. Donald — zachęcony przez nowego przyjaciela — wziął udział w niektórych badaniach terenowych i zapalił się do nich niezmiernie. Niestety stypendium wyczerpało się wkrótce i brak pieniędzy zmusił go do porzucenia tych arcyciekawych zajęć. Traf chciał, że już na początku drogi powrotnej zapoznał się z francuskim geologiem Maurice'm Taïebem, który właśnie wybierał się do pół-

nocno-wschodniej Etiopii na pustynię Afar, aby tam prowadzić wielkie prace geologiczne na polecenie rządu etiopskiego. Donald dowiedział się od Tafeba o bogactwie skamielein czekających tam na odkrywcę, o wspaniałych możliwościach badawczych — i poddał się tym sugestiom. Zamiast wracać do domu i kończyć pisanie rozprawy, wyruszył z geologiem do Afaru. Niewielkie honorarium za artykuł popularnonaukowy zasililo chudą kieszeń; napisał też pięknie umotywowaną prośbę do władz uniwersyteckich o prolongatę stypendium, celem umożliwienia wykopalisk rokujących wielkie nadzieje. Tak rozpoczął się nowy etap jego życia. Był wtedy rok 1973.

Ekspedycja Tafeba rozbiła namioty w regionie zwanym Hadar, ok. 250 km na północny wschód od Addis Abeby. Hadar leży w środku tzw. trójkąta afarskiego. Główną rzeką jest Auasz (Awash) płynąca z Wyżyny Abisyńskiej do jeziora Abbie (Gamarri). Jej nurt jest leniwy, a dno płytkie i muliste, pobyt na jej brzegach nie daje ochłody; dokuczają owady i trzeba się mieć na baczności przed rozmaitymi jadowitymi stworami. Afar jest jednym z najgorętszych miejsc na świecie, roślinność jest tam uboga, wyłącznie pustynna, tak więc ekspedycja musiała być dobrze zaopatrzona zarówno w żywność, jak w dobrą wodę i lekarstwa. Donald Johanson pędził tam życie bardzo pracowite. Nanosił cierpliwie na mapę wszelkie znaleziska paleontologiczne dokonywane podczas prac geologicznych; było ich sporo, ale nie przedstawiały szczególnych wartości.

Młody zapaleniec miał jednak niebywałe szczęście. Otóż pewnego dnia natrafił przypadkiem na fragmenty kostne najwyraźniej tworzące jedną całość. Była to dolna część kości udowej z dobrze zachowanymi obydwojma kłykciami i górna część piszczeli, czyli całkowity staw kolanowy. Johanson był oszołomiony, zadawał sobie pytanie: czy to małpa czy nie małpa? Nie ulegało wątpliwości, że miał w ręku szczątki jakiegoś przedstawiciela Naczelnych (*Primates*). Osobnik ten był niewielki, jego uda były ustawione zbieżnie ku kolanom w kształcie litery „X”. Kłykiec zewnętrzny, strzałkowy, był wyraźnie dłuższy i szerszy od kłykcia wewnętrznego, piszczelowego. Wszakże to są cechy znane z anatomii człowieka! Charakter stawu wskazywał niedwuznacznie na dwunożną lokomocję. Wiek geologiczny stanowiska ocenili geologowie na trzy miliony lat, był to wobec tego okaz dwunożnej istoty przedludzkiej z górnego pliocenu. Co za sukces!

Nie było co zwlekać. Donald Johanson pożegnał Tafeba, zabrał cenne znalezisko i wyruszył natychmiast do domu. Zwrócił się o ekspertyzę do znakomitego anatoma amerykańskiego, profesora Owena Lovejoya w Cleveland. Po dokładnym zbadaniu szczątków diagnoza brzmiała: dwunożna istota, wysokości ok. 100 cm, stojąca, chodząca, biegająca i skacząca na dwóch tylnych kończynach. Po prostu żwawy karzełek pliocencki. Trzeba by koniecznie znaleźć dalsze szczątki.

Johanson przedłożył triumfalnie znalezisko swemu promotorowi i zyskał jego pełne uznanie. Prof. Howell zachęcił go do kontynuowania prac wykopaliskowych obiecując większą dotację — ale pod warunkiem zakończenia przewodu doktorskiego. Donald Johanson poddał się chętnie temu rygorowi. Rozumiał, że to konieczność.

Jako doktor wyruszył na następną ekspedycję do



Ryc. 1. Mapka Etiopii z pracy francuskiego geologa Maurice'a Tafeba (1975 r.) Afar, wielkie zapadlisko tektoniczne w północno-wschodniej części Etiopii, leży pomiędzy Wyżyną Abisyńską na zachodzie a Górą Danakilskimi na wschodzie, powstało na skrzyżowaniu rowu Morza Czerwonego z zapadliskiem Zatok Adeńskich. Wzdłuż zapadliska występują liczne wulkany. Główna rzeka Auasz (Awash) płynie z Wyżyny Abisyńskiej do jeziora Abbie (Gamarri); na mapce zaznaczono jej bieg, ale nie podano jej nazwy. Region Hadar oznaczono kwadratem

trójkąta afarskiego jesienią 1974 r. Tym razem był kierownikiem dobrze wyposażonego choć nielicznego zespołu współpracowników. Byli to głównie studenci starszych lat. Pełni otuchy przybyli młodzi antropolodzy nad rzekę Auasz i rozłożyli się obozem w bezpośrednim sąsiedztwie z Tafebem i jego geologami.

Przyznać trzeba, że Donaldowi Johansonowi dopisywało niebywałe szczęście. Dnia 30 listopada 1974 r. wybrał się w piekielnym upale przekraczającym 40°C wraz z młodziutkim studentem Tomem Gray na stanowisko oznaczone numerem 162. Wyjechali z obozu małym dwuosobowym łazikiem. Stanowisko nr 162 było uprzednio już badane, ale bez większych rezultatów. Maurice Taieb odkrył tam dawny strumień lawy w postaci warstwy bazaltu pokrytej z wierzchu dość cienką warstwą popiołów wulkanicznych. Według tymczasowej oceny geologów jej wiek wynosił co najmniej trzy miliony lat. Budziło to wielkie nadzieje antropologów. Donald postanowił więc zbadać dokładnie ten teren. Poszukiwania były uciążliwe. Pot zalewał oczy, upał nie pozwalał swobodnie oddychać; biedny Tom Gray, słabszy fizycznie, był bliski omdlenia. Nagle Johanson ujrzał ułamek kości, obok następny, dalej jeszcze kilka fragmentów. Z nowymi siłami rzucili się do szukania. Po kilku godzinach zebrali ok. 150 ułamków, w tym niektóre większe, między innymi nieźle zachowaną kość miedniczną, kość krzyżową, żuchwę i kość udową. Upojeni powodzeniem zabrali swój skarb i skierowali łazik ku obozowi. Już z daleka Tom Gray zaczął gwałtownie naciskać na klakson, by zwrócić uwagę towarzyszy. Otoczył ich cały zespół antropologów, przybiegli nawet niektórzy geologowie bawiący w pobliżu. W całym obozie zapanowała nieopisana radość.

Zabrano się do oględzin. Szczątki kostne przedsta-

wiały w sumie ok. 40% szkieletu dorosłego osobnika, z pewnością dwunożnego. Żaden fragment nie był reprezentowany podwójnie z tej samej strony ciała, był to więc na pewno jeden osobnik. Wszystkie ułamki zestawiały się ze sobą na ogół zupełnie idealnie, rekonstrukcja całości nie przedstawiała większego problemu. O płci żeńskiej świadczyły kości miednicy i kość krzyżowa. Uzębienie miało charakter pół-małpi, pół-ludzki. Szkielet tej kopalnej prakobiety był drobny i delikatny; wysokość ciała wynosiła (sądząc po długości kości udowej) 107 cm, a szerokość czaszki oszacowano na ok. 10 cm, czyli pojemność była bardzo mała. O pełnej dojrzałości świadczyły zęby trzonowe, szczególnie silnie starte zęby mądrości (M_3) wykazujące kilkuletnie użycie. A więc odkryto karlicę, godną partnerkę poznanego przed rokiem „żwawego karzełka”.

Wieczór tego pamiętnego dnia przeznaczono na świętowanie. Antropologowie wraz z kolegami geologami zebrali się na wspólną zabawę. Poświęcili niemal cały zapas puszek z piwem, pili, dowcipkowali i śmiali się wesoło w zupełnym odprężeniu. Z magnetofonu nadawali wciąż tę samą taśmę z nagraniem Beatlesów: *Lucy in the sky with diamonds* i pełni dobrego humoru wyśpiewywali w kółko na całe gardło słowa piosenki. Stąd też bierze się nazwa znaleziska. Wszyscy jednomyślnie uchwalili, że kopalna prakobieta musi nosić imię Lucy i tak też zostało, jakkolwiek brzmi to nieco niepoważnie wobec znaleziska o wielkiej wartości naukowej.

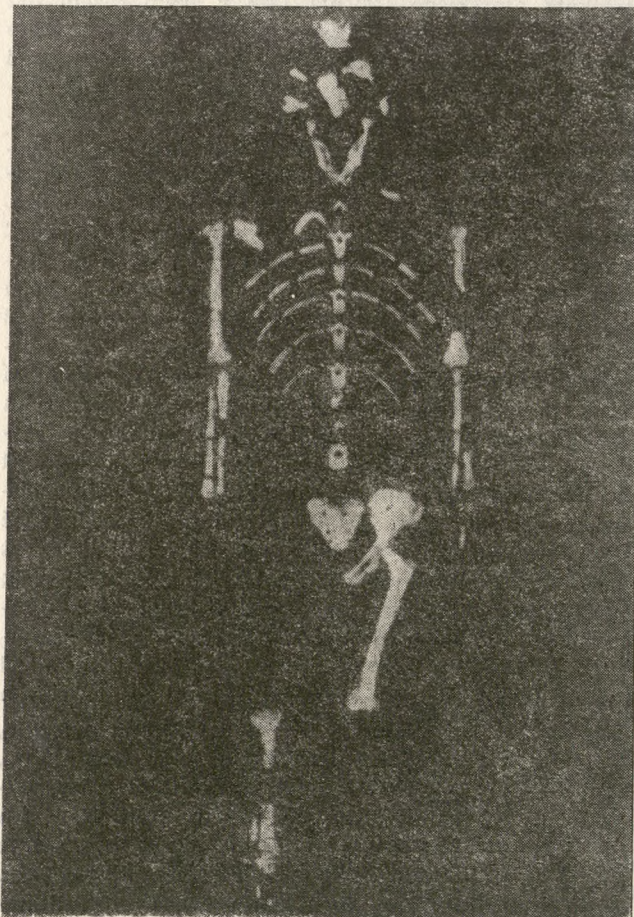
Gdy wyprawa Johansona wróciła do ojczyzny, do-

ceniono w całej pełni jej zasługi. Nie poskąpiono też pieniędzy na dalsze badania. W latach 1975 i 1976 odbyły się dalsze ekspedycje do Hadaru. Donald Johanson brał w nich oczywiście udział. Osiągnięto doskonałe wyniki. W różnych stanowiskach nad rzeką Auasz odkryto dalsze szczątki kopalne obejmujące zęby i fragmenty kostne. Nie było jednak wśród nich nowej „Lucy”. Trudno byłoby oczekiwać takiego sukcesu po raz drugi. Fakt natrafienia na niemal kompletny szkielet z tak odległej epoki geologicznej należy do zupełnych rzadkości, a w paleoantropologii wydarzył się po raz pierwszy. Materiał kopalny zebrany w latach 1975/76 poddano skrupulatnym badaniom. Określono ok. 13 osobników dorosłych męskich i żeńskich oraz 4 dzieci. Johanson nazwał ten zbiór żartobliwie „pierwszą rodziną”. Cekał go teraz trud właściwego zinterpretowania stanowiska tych form w filogenezie człowiekowatych.

Najważniejszym zadaniem było ustalenie wieku geologicznego znalezisk. Jak już wspomniano, dolina rzeki Auasz obfitowała w bazalty pokryte warstwą popiołów wulkanicznych. Taki stan rzeczy pozwalał na zastosowanie niezwykle precyzyjnej metody potasowo-argonowej, K/Ar. Produkty wulkaniczne zawierają radioaktywny izotop potasu, K 40, o którym wiadomo, że przy jego rozpadzie powstaje gaz szlachetny: argon. Ponieważ znany jest czas rozpadu tego pierwiastka, więc można określać wiek geologiczny zawierającej go warstwy. Metoda K/Ar polega w największym skrócie na ocenie stosunku radioaktywnego argonu do radioaktywnego potasu. Jest to najlepsza dziś znana metoda określeń geochronologicznych i jest szeroko stosowana w Afryce i na Bliskim Wschodzie.

W 1973 r. bezpośrednio po odkryciu „żwawego karzełka” wysłano próbki bazaltów afarskich z tego stanowiska do Jamesa Aronsona, do laboratorium analiz potasowo-argonowych z Case-Western-Reserve-University w Cleveland, Ohio. Wynik wykazał wtedy $3\,000\,000 \pm 200\,000$ lat. Następne próbki, pobrane w 1974 r. ze stanowiska „Lucy”, okazały się znacznie starsze, bo wynosiły $3\,750\,000 \pm 100\,000$ lat. Wynik ten zgadzał się z archaicznym wyglądem szczątków „Lucy”. W dalszych latach Aronson dla stanowisk „pierwszej rodziny” określił wiek na trzy miliony lat z podobnymi odchyleniami. Aby uzyskać większą pewność, przeprowadzono także badania paleomagnetyczne. Pracę tę wykonał amerykański geolog Tom Schmitt, który uzyskał wyniki praktycznie identyczne z wynikami Aronsona. W ten sposób uporano się z najważniejszym zagadnieniem w tej sprawie.

Pozostawała szczegółowa analiza morfologiczna. Szczątki „Lucy” były niewątpliwie najprymitywniejsze spośród wszystkich odkrytych w dolinie rzeki Auasz. W pierwszym rzędzie wymienić należy jej karłowatość, ale nie była to cecha najważniejsza. Zastanawiający był kształt zuchwy, której połówki ustawione były zbieżnie ku przodowi, tak że mimo stosunkowo dużej szerokości odcinka siekaczy, kształt zuchwy przypominał literę „V”, co jest cechą bardzo prymitywną spotykaną raczej u małpiek. Układ zębów i rzeźba koron trzonowców były natomiast nieco bardziej ludzkie niż małpie. Trudno było rozwiązać problem, czy to typ ludzki z pewnymi małpimi tendencjami, czy na odwrót typ małpi z ludzkimi tendencjami? Johanson postanowił w końcu włączyć „Lucy” do rodziny człowiekowatych (*Homi-*



Ryc. 2. Szczątki szkieletowe kopalnej istoty żeńskiej nazwanej „Lucy”. Odkrycia dokonano w dniu 30 listopada 1974 r.

nidae) i do podrodziny *Australopithecinae*, tworząc w jej obrębie nowy gatunek: *Australopithecus afarensis*. Zbiór określany jako „pierwsza rodzina” nie przedstawiał się jednolicie. Nie było w nim, niestety, większych fragmentów szkieletowych, ale można było rozróżnić dwie grupy: jedne osobniki były karłowate i drobnozębne i te było można włączyć, obok „Lucy”, do nowego gatunku; druga grupa wykazywała znacznie większą wysokość ciała i miała zęby masywniejsze, szczególnie trzonowce. Tę drugą grupę zaliczył Johanson do uprzednio już wyodrębnionego gatunku *A. africanus*.

Na podstawie powyższych danych sformułował Johanson ciekawe wnioski ostateczne. Jego zdaniem na początku rodowodu człowiekowatych stała najstarsza forma karłowata reprezentowana przez „Lucy”, czyli przez gatunek *A. afarensis*. Forma ta pojawiła się około czterech milionów lat temu, była dwunożna, drobnozębna, zapewne wszystkożerna i zasiedlała tereny otwarte, stepowe i pustynne. Taki był prapoczątek rozwoju ewolucyjnego człowiekowatych. Około 3,5 miliona lat temu rozpoczęło się różnicowanie. Na ogół zaznaczyło się powiększanie masy ciała, w tym także rozwój puszki mózgowej. Niektóre formy zachowały jednak pierwotną karłowatość. Zarazem powstawały nowe gatunki, zaczął się wyodrębniać *A. africanus*, a równolegle wytwarzał się jakiś typ proto-hominidalny, w którym coraz silniej zaznaczały się cechy wczesnoludzkie. Z biegiem czasu ze średniorosłego gatunku *A. africanus* zaczął powstawać wysokorosły (do 170 cm) gatunek *A. robustus*. Równocześnie, w drugiej linii rozwojowej, kształtowały się wyżej ewolucyjnie zaawansowane formy człowiekowatych, będące coraz bliżej rodzaju *Homo*. Ważne i warte najsilniejszego podkreślenia jest, że wszystkie te formy istniały równolegle obok siebie przez długi czas. Proces właściwej antropogenezy odbywał się — według Johansona — w okresie 3—2 milionów lat temu. Wykopaliska dowodzą, że dwa miliony lat temu istniał już rzeczywisty praczłowiek, którego szczątkom kopalnym towarzyszyła prymitywna prakultura.

W myśl tej hipotezy istniała więc wyraźna wielotorowość procesów ewolucyjnych. W tym samym czasie geologicznym współistniały nie tylko dwa różne typy australopiteków, ale żył także już prymitywny praczłowiek. Jak długo trwało to współistnienie? Johanson przypuszcza, że co najmniej kilkaset tysięcy do jednego miliona lat. Wykopaliska sprzed kilkuset tysięcy lat nie zawierają już szczątków australopiteków. Najmłodszy geologicznie i ostatni przedstawiciele tych istot trafiają się na terenie ucieczkowym w południowej Afryce, gdzie zaczęto je najpierw odkrywać i opisywać w latach dwudziestych i późniejszych naszego stulecia (Raymond Dart, Robert Broom, John Talbot Robinson i inni). Rodzaj *Homo* odniósł zdecydowane zwycięstwo w walce o byt i zaczął zasiedlać wszystkie kontynenty rozwijając coraz doskonalszą kulturę.

Johanson opublikował wyniki swych badań w kilku pracach, które ukazały się w różnych czasopismach naukowych. Rozpoczęła się oczywiście ożywiona dyskusja. Bardzo wysoko ocenia się osiągnięcia młodego uczonego, jakkolwiek jego wnioski budzą niekiedy kontrowersje. Dość zjadliwą krytykę ogłosiła Mary Leakey, również cierpko zareagował Richard. Inni dyskutanci byli jednak daleko łaskawsi. Tymczasem Johanson wraz ze swym przyjacielem

Maitlandem A. Edeyem postanowili spopularyzować historię tych ostatnich odkryć paleoantropologicznych i opublikowali wspólną książkę poświęconą „Lucy”. Odniesli sukces, bowiem książka stała się bestsellerem i to nie tylko w Stanach Zjednoczonych.

Bardzo sympatycznie opisana jest scena „pożegnania z Lucy”. Było to dnia 29 stycznia 1980 r. Taieb i Johanson udali się uroczystie do Muzeum Narodowego w Addis Abebie i złożyli w ręce dyrektora, Mammo Tessema, 350 szczątków kopalnych z Hadaru. Johanson przyznaje się otwarcie, że był to dla niego smutny moment. Przez kilka lat poświęcał tym znaleziskom cały swój czas, a „Lucy” przyniosła mu niemały rozgłos i perspektywę świetnej kariery naukowej. Teraz trzeba było się z nią rozstać. Etiopia ma bezsprzeczne prawo do swych bogactw zarówno materialnych, jak i naukowych. Za zgodą władz etiopskich będą jednak prace wykopaliskowe w trójkącie Afaru kontynuowane i Johanson jest pełen najlepszych nadziei na przyszłość.

Koncepcja Johansona dotycząca wielotorowości w procesie ewolucyjnym rodziny *Hominidae* nie jest bynajmniej nowością. Od dawna wysuwa się hipotezę o równoczesnym istnieniu kilku gatunków kopalnych człowiekowatych różniących się między sobą stopniem rozwoju ewolucyjnego. Najbardziej radykalne tezy głosi w ostatnich latach Richard Leakey. Jego zdaniem niektóre typy wśród kopalnych *Hominidae* ewoluowały niezwykle szybko, podczas gdy inne pozostawały daleko w tyle. Dopatruje się więc rzeczywistego człowieka w wielu prowadzonych przez siebie wykopaliskach i nieraz puszcza wodze fantazji. Niejednokrotnie bywał też ostro krytykowany.

Kilkadziesiąt lat temu świetny anatom Franz Weidenreich głosił tezę, że ewolucja poszczególnych grup ludzkich (podgatunków? ras?) przebiega wprawdzie w równoległych kierunkach, ale może się odbywać w bardzo niejednakowym tempie. Powoływał się na liczne znaleziska z różnych części świata zdające się popierać ten pogląd. Nie dość na tym: od razu nasunęło się pytanie, dlaczego tak się dzieje? Czy wchodzi w grę mechanizmy ekologiczne, środowiskowe, czy genetyczne? Czy może jakaś szczególna ich kombinacja? Trudno wskazać czynniki, które mogłyby być odpowiedzialne za nierównomierność tempa ewolucji w rodzinie *Hominidae*. Dyskusja na ten temat daleka jest od zakończenia. Są to sprawy niezwykle trudne.

Wracając do naszego rodowodu przypomnijmy, że Johanson widzi pramatkę naszego gatunku w pliocenńskiej „Lucy”, a więc w reprezentantce karłowatego gatunku wyjściowego *Australopithecus afarensis*. Wynika z tego, że pochodzimy od karłów. Zresztą to też pogląd nie nowy. Warto w tym miejscu wspomnieć, że nieżyjący już profesor Kazimierz Stołyhwo z Katedry Antropologii UJ głosił podobne tezy. Nie sięgał on wprawdzie do czasów odległych o kilka milionów lat, lecz tylko do neolitu (4—6 tysięcy lat temu) i dopatrywał się naszych praprzodków wśród ludów karłowatych. Prof. Stołyhwo był zwolennikiem poglądów J. Kollmanna, profesora antropologii z Bazylii, który dowodził, że w neolicie istnieli w Europie pigmeje. Potwierdzały to — jego zdaniem — znaleziska dokonane w Szafuzie (Schaffhausen). Ponadto u wielu ludów europejskich spotyka się także dziś jeszcze typy antropologiczne niskorosłe, szczególnie na południu Europy. Prof. Stołyhwo podjął z entu-

zjazmem tę tezę i wyróżnił nawet typ pigmoidalny u współczesnych Polaków. Książka Johansona i Edeya dostarcza pewnych argumentów potwierdzających ta-

kie ujęcie. W każdym razie należy czekać na dalsze badania.

JÓZEF PIĄTKOWSKI (Gdańsk)

ALPY AMMERGAUSKIE

Alpy Ammerguaskie leżą na pograniczu Bawarii i Tyrolu, na północ od znanej miejscowości sportów zimowych, Garmisch-Partenkirchen. Ta niewielka grupa górską należy do klejnotów krajobrazu. Jest to największy obszar objęty ochroną przyrody w Republice Federalnej Niemiec, a powierzchnia jego wynosi 27 600 ha. Główny grzbiet górski liczy w prostej linii zaledwie 15 km.

Główne pasmo zbudowane jest przede wszystkim ze skał wieku triasowego, a w mniejszym stopniu ze skał jurajskich i kredowych. Składa się ono w olbrzymiej większości z wapieni i dolomitów różnego pochodzenia i wieku. Największą rolę odgrywają: górnotriasowy dolomit główny, łatwo rozpoznawalny po stożkach nasypowych i osypiskach zboczowych, oraz często masywny, jasny, rafowy wapień z Wetterstein, wieku ludyńskiego, tworzący potężne, przepaściste ściany. Z innych odmian skał węglanowych należy wymienić szary, anizyjki wapień muszlowy, wapień płytowe triasu górnego, płomienisty wapień z Hierlatz oraz wapień krzemieniste — oba wieku liasowego; godne wzmianki są przy tym horyzonty radiolarytowe, dostarczające jeszcze do niedawna oselek do ostrzenia, a świadczące o występowaniu w jurze bardzo głębokiego morza. Wymieńmy jeszcze aptychowe wapień malmu i neokomu. Serię mezozoiczną kończy cenoman i turon z dużą domieszką utwo-

rów piaskowcowych. Potem nastąpiły ruchy górotwórcze połączone z pierwszymi alpejskimi fałdowaniami i czasową regresją morza. Znacznie mniejszą rolę ilościową odgrywają serie przeważnie łupkowe, aczkolwiek nie pozbawione skał węglanowych czy piaskowców, odznaczające się mniejszą odpornością, jak warstwy z Partnach, łupki z Raibl czy warstwy kesseńskie, oznaczające okresowe, znaczne spłylenie dna morskiego.

Liasowe margle plamiste i wapień krzemieniste obok stromych zboczy tworzą często podłoże podmokłych łąk górskich.

Licznie występujące w utworach mezozoicznych skamieniałości często rzucają się turyście w oczy, można tu również obserwować zjawiska krasowe.

Z pośród form glacialnych występują utwory morenowe zawierające materiał lokalny skał węglanowych lub obok niego i krystalicznych, przyniesionych w te obszary z południa, z Alp Centralnych. Przez ten rejon Alp przepływały kiedyś trzy lodowce: Lecha, Ammeru i Loizachy. Z innych zjawisk polodowcowych spotyka się jeziora, kotły, rysy lodowcowe i narzutki.

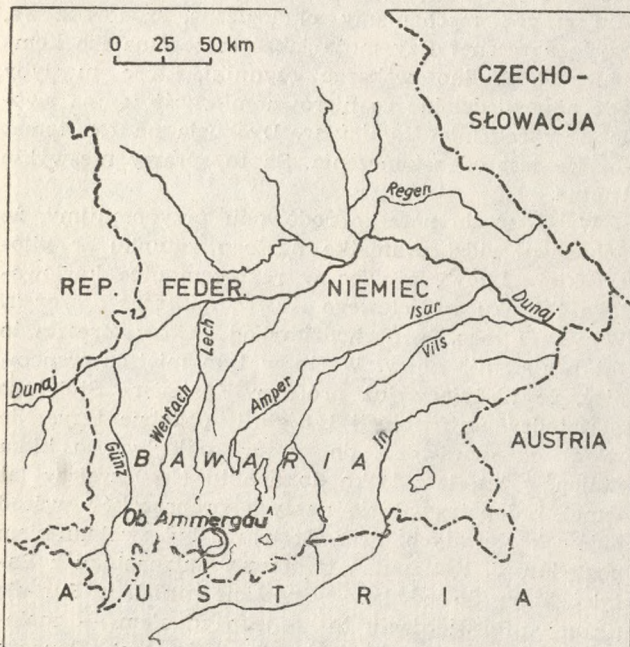
O różnorodności budowy geologicznej i w związku z tym morfologii terenu świadczy m. in. przynależność Alp Ammergauskich do czterech płaszczewin: helweckiej, allgäuskiej, lechtalskiej i inntalskiej. Natomiast z punktu widzenia krajoznawczego ważny jest podział na Alpy fliszowe i Alpy wapienne.

Alpy fliszowe są zbudowane głównie z piaskowców, łupków ilastych i margli. Dlatego tworzą formy górskie o łagodnych zarysach, zalesionych zboczach i grzbietach, są obficie nawodnione. Rzadko przekraczają 1,5 tysiąca metrów (Hohe Bleick 1638 m). Szczególnie intensywnie zaznaczają się tu współczesne procesy erozji rzecznej, zwłaszcza w dolinach potoków górskich, obrywy nadrzeczne, pospolicie tworzą się zwirowiskowe pokrywy den dolinnych.

Alpy wapienne różnią się od fliszowych petrograficznym i stratygraficznym inwentarzem skalnym, skalisto-turniowym wyglądem grani i szczytów o różnym stopniu trudności wspinaczkowych dla turystów, większą wysokością (do 2392 m w górze Daniel), a w związku z tym większą ilością łąk wysokogórskich i gołych skał, specyficzną roślinnością naskalną i fauną wysokogórską (świstaki, kozice itp.).

Wzorcowym przykładem inwentarza skalnego Alp Ammergauskich jest trasa wycieczki na grupę górską Laber—Ettaler Manndl, zwaną dlatego „ścieżką poznania Alp”. Szczególnie pięknie prezentuje się wędrowka wzdłuż głównego grzbietu Kofel-Pürschling-Klammerspitze-Feigenkopf.

Pozostałościami najmłodszej epoki geologicznej są liczne torfowiska w liczbie ok. 70, znajdujące się



Ryc. 1. Położenie Alp Ammergauskich. Kółkiem oznaczono położenie Alp Ammergauskich w środkowej części Europy. Wg Methodischer Schulatlas Sydow-Wagnera z 1928 r.



I. SCYUK BERBERYJSKI *Eumenes algeriensis* Peters.

Fot. W. Strojny



II. CZAPLA INDYJSKA *Herodias intermedia* Wagl.

Fot. W. Strojny

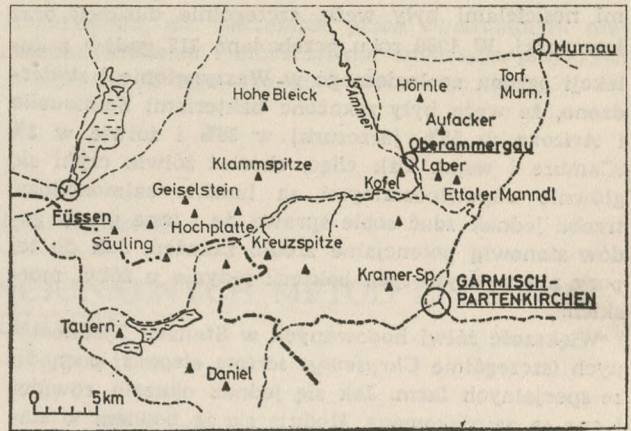
przeważnie w obszarze fliszowym i na przedpolu gór. Niektóre zasługują na specjalną uwagę. Do nich zalicza się torfowisko Murnau, 42 km², na którym żyje 1000 gatunków roślin, z tego ok. 800 roślin kwiatowych, i ok. 2000 gatunków zwierząt, częściowo rzadkich. Południowa jego część jest zasilana przez źródła wstępujące z głębokości do 14 m. Z torfowiska sterczą pagórki piaskowca glaukonitowego, na których wyraźnie zaznaczają się wahania poziomu wody.

Typowym torfowiskiem wysokim jest Altenauer Moor. Część centralna jest jeszcze otwartym jeziorem, podlegającym szybkiemu zarastaniu. W Weidmoos znajduje się największe w Europie środkowej stanowisko reliktu glacialnego *Pedicularis sceptrum carolinum* (Berło Króla Karola). Pulvermoos jest godnym ochrony torfowiskiem niskim założonym na podłożu wapiennym.

Innym ważnym obiektem zasługującym na ochronę jest wąski jar wapienny o prawie pionowych, skalistych ścianach — dolina przełomowa rzeki Ammer (rejon kajakowy), którego wylot północny tworzy wodospad spowity stale w mgiełkę pyłu wodnego. Jest i grota kryształów lodowych. Wśród roślin naskalnych występują: *Dryas octopetala*, *Rhododendron hirsutum* i *Primula auricula*. Odcinek przełomowy koło miejscowości Scheibum przechodzi się pieszo w ciągu 30 minut.

Tekst został opracowany na podstawie świetnie wydanej przewodnika * z serii: Kosmos-Reiseführer-Natur. Ozdobą jego i głównym walorem obok treści florystycznej i geologicznej są kolorowe zdjęcia krajobrazów górskich, torfowisk, zespołów roślinnych i rzadkich przedstawicieli flory i fauny wysokogórskiej. Spis alfabetyczny barwnych obrazów dopełnia całości. Każdy opisywany obiekt posiada orientacyjny szkic (część tylko posiada podziałkę), gdzie na zgniozonym tle, nazbyt ciemnym może, zaznaczono trasy wycieczkowe, szczyty, jeziora i miejscowości wyjściowe.

Dwa końcowe małe rozdziały poświęcono zi-



- rzeka
- - - ważniejsze drogi
- · - granica Austrii i RFN
- ▲ ▲ ▲ szczyty (niektóre)
- ○ wybrane miejscowości
- - - jeziora

Ryc. 2. Szkicowa mapka Alp Ammergauskich. Zmienne opracowanie wg mapki w przewodniku

nowym walorom turystycznym i miejscowym zwyczajom ludowym. Zasługuje na uwagę krótka informacja o odbywających się co dziesięć lat, począwszy od r. 1633, uroczystościach przedstawiających Pasję (Mękę Pańską) w wykonaniu 1000 mieszkańców niewielkiego miasteczka Oberammergau.

Literatura przedmiotu obejmuje kilkanaście prac z zakresu florystyki, geologii i ochrony przyrody z lat 1931—1976.

Przewodnik jest zwięzły, nastawiony na poznanie i zrozumienie piękna przyrody żywej i nieożywionej, na wzbudzenie zainteresowania koniecznością jej ochrony. Dobrze spełnia zadanie popularyzatora tego drobnego rejonu Alp. Należałoby życzyć i nam przewodników na takim poziomie naukowym i graficznym.

PIOTR SURA I BOGDAN WILIŃSKI (Kraków)

SALMONELLOZA U GADÓW I LUDZI

Choroby spowodowane przez bakterie *Salmonella* sp. i *Arizona hinshawii* (syn. *Salmonella arizona*) z grupy *Enterobacteriaceae* znane są u ludzi, żywego inwentarza oraz zwierząt towarzyszących człowiekowi. Gady, szczególnie żółwie, często stanowią dla człowieka źródło infekcji przebiegającej najczęściej pod postacią ostrego nieżytu żołądka i jelit, ale także zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych, posocznicy i zakażenia ran.

Salmonellozę pochodzenia żółwiego u ludzi stwierdzono po raz pierwszy w 1963 roku, chociaż same bakterie wyizolowano u żółwi i jaszczurek w 1946, a u węży w 1944 roku. W przewodzie pokarmowym gadów znaleziono do dziś ponad 200 serotypów *Salmonella*

i Arizona i śmiało można powiedzieć, że salmonelloza jest główną zoonozą związaną z tymi zwierzętami. W Stanach Zjednoczonych na ogólną liczbę 2 milionów przypadków salmonellozy u ludzi w latach 1970—1971, 280 000 zarażeń było wynikiem kontaktu z żółwiami, a szczególnie z najczęściej hodowanym *Chrysemys scripta elegans*. Większość zachorowań pojawiła się w ciągu miesiąca po nabyciu żółwia, a koszt leczenia w 1971 roku wynosił 300 dolarów od osoby, ze średnią długością hospitalizacji 2,8 dnia. Ponieważ obecnie sprzedaje się tam rocznie 15 milionów żółwi salmonelloza stała się rosnącym problemem.

Już w 1953 roku Boycott i wsp. zauważyli, że z setek tysięcy żółwi greckich (*Testudo graeca*) sprawdzonych do angielskich sklepów zoologicznych na każde 11 osobników 10 wykazywało pozytywny wynik na bakterie *Salmonella*. W ostatnich latach pojawiło się wiele doniesień o częstym występowaniu tych bakterii u gadów w ogrodach zoologicznych, gdzie najczęstszy-

* Heinfried Barton: *Die Ammergauer Alpen*. Ein Reiseführer für Naturfreunde mit 120 Farbenfotos. Kosmos — Gesellschaft für Naturfreunde — Franck'sche Verlagshandlung. Stuttgart 1980.

mi nosicielami były węże, szczególnie dusiciiele, oraz jaszczurki. W 1980 roku przebadano 317 gadów z kolekcji ogrodu zoologicznego w Waszyngtonie i stwierdzono, że węże były zakażone bakteriami *Salmonella* i *Arizona* w 55%, jaszczurki w 36% i żółwie w 3% (Cambre i wsp.). Tak więc, chociaż żółwie czyni się głównie odpowiedzialnymi za ludzkie salmonellozy, trzeba jednak zdać sobie sprawę, że i inne grupy gadów stanowią potencjalne źródło zakażeń. Jak do tej pory nie wykryto tych bakterii jedynie u żółwi morskich.

Większość żółwi hodowanych w Stanach Zjednoczonych (szczególnie *Chrysemys scripta elegans*) pochodzi ze specjalnych farm. Jak się jednak okazało, również i one są zainfekowane. Hoduje się je bowiem w stawach z rzadko zmienianą wodą i z reguły karmi niegotowanym mięsem z lokalnych rzeźni, często mocno zanieczyszczonym patogenami jelitowymi. Ziemia wokół takich stawów również zostaje zakażona, a ponieważ wiadomo, że *Salmonella* może przenikać przez skorupę jaja, wylęgające się na brzegu młode żółwie są już zainfekowane. W czasie transportu i przechowywania w sklepach zoologicznych dochodzi do dalszych zarażeń, nic więc dziwnego, że 25–50% żółwi w takich warunkach jest nosicielem bakterii *Salmonella* i *Arizona* (Marcus 1980). Co więcej, wyizolowano je również z tkanki jajników tych zwierząt.

Dziennie fluktuacje ekskrecji bakterii stwarzają trudności w ich wykryciu u nosiciela. Okazało się bowiem, że w jednym dniu można je wyhodować na pożywkach po wyekstrahowaniu z kału żółwia, ale już w następnym hodowla się nie udaje i żółw wykazuje negatywny wynik w rutynowych rozmazach z kloaki. Również w badanej wodzie można nie wykryć żadnych serotypów *Salmonella* czy *Arizona* przez pół roku, po czym bakterie są aktywnie wydalone z kałem (DuPonté i wsp. 1978). W dodatku zaobserwowano, że ekskrecja może być przerywana stresem (np. odwodnienie). Poza tym w Panamie stwierdzono sezonowość zakażeń. Otóż najwyższy procent zainfekowania jaszczurek miał miejsce w porze suchej, od stycznia do kwietnia, przy czym głównymi nosicielami tych bakterii były gatunki ziemne, prowadzące skryty tryb życia (ok. 42%), a wśród nich maleńki *Gymnophthalmus speciosus* (ponad 90%). Nie ma jednak bezpośrednich dowodów by w tym przypadku stanowiły one zagrożenie dla człowieka ze względu na małe prawdopodobieństwo kontaktu z nimi (Kourany i Telford 1981).

Salmonelloza jest zwykle asymptomatyczna u gadów. Żółwie mogą być bezobjawowo zainfekowane przez rok i dłużej. Rzadziej gady cierpią na zapalenie jelit czy posocznice z nekrotycznymi ogniskami w wątrobie i innych narządach. Posocznica u dusicieli (*Boa constrictor*) objawiała się biegunką, brakiem łaknienia i apatią. Leczenie salmonellozy różnymi antybiotykami nie dało u gadów zadowalających rezultatów. Antybiotyki prawdopodobnie hamują ekskrecję wykrywalnych bakterii bez ich całkowitej eliminacji. Okazało się, że mogą one pojawić się z powrotem po kilku tygodniach od momentu zakończenia leczenia. W związku z tym hodowane gady stanowią poważne zagrożenie dla zdrowia pracowników ogrodów zoologicznych, jak również osób trzymających je w swoich domach, gdzie szczególnie narażone są dzieci.

Okres wylęgania poszczególnych salmonelloz u czło-

wieka wynosi od 1 do 14 dni i zależy od nasilenia zakażenia i od typu bakterii. Zachorowania cechuje sezonowość z nasileniem w okresie jesiennym. Wrotami zakażenia jest śluzówka jelita cienkiego. Bakterie dostają się dalej do układu limfatycznego krezki jelita, gdzie intensywnie się namnażają. W obrębie kępek Payera stwierdza się w tym czasie zmiany o charakterze nekrotycznym. Równocześnie mogą pojawiać się zmiany w narządach odległych (wątroba, śledziona, serce, płuca).

Na ogół początek choroby ma charakter pełzający. Wśród objawów ogólnego niedomagania, uczucia zmęczenia, utraty apetytu stopniowo narasta temperatura. Po tym wstępnym, trwającym kilka dni okresie dochodzi do wybitnego nasilenia objawów. Chory staje się ospały, majaczy i ma stale znacznie podwyższoną temperaturę. Najbardziej typowym objawem dla tego okresu jest oddawanie przez chorego charakterystycznych stolców. Są one liczne (do kilkunastu na dobę), wodniste, często z domieszką śluzu, krwi, ropy i strzępów śluzówki jelitowej. Stan taki może, a u dzieci prawie zawsze doprowadza do ciężkich objawów ogólnych określanych mianem toksykozy. Należy podkreślić, że im młodsze dziecko tym bardziej burzliwy, a równocześnie nietypowy bywa przebieg choroby. Spośród powikłań salmonellozy wymienić należy perforację jelita z następowym zapaleniem otrzewnej, zapalenie kości, zapalenie płuc, niedokrwistość i rzadkie na szczęście, ale niebezpieczne zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych. Opisywano także przypadki zakażeń wewnątrzmacicznych, które doprowadzały do obumarcia płodu i przedwczesnych porodów. Chorzy podlegają obowiązkowej hospitalizacji. Lekiem z wyboru jest chloramphenicol (Detreomycyna, Chlоросid) podawany co najmniej przez tydzień.

Odrębnym problemem jest nosicielstwo bakterii. W drogach żółciowych (człowieka) żyją one niejednokrotnie szereg lat. Stan ten sposobami farmakologicznymi często jest nie do wyleczenia, a człowiek taki zawsze stanowi wybitne zagrożenie epidemiczne dla otoczenia.

Należy więc jeszcze raz podkreślić, że problem nosicielstwa bakterii z grupy *Salmonella* wśród hodowanych zwierząt nie jest bagatelny. Nasuwa się przede wszystkim pytanie, co robić, aby uniknąć zakażenia. Podstawową sprawą jest pedantyczne przestrzeganie zasad higieny osobistej, tj. częste i dokładne mycie rąk po wszelkich kontaktach z gadami. Zabrudzone podłoże z terrarium, odchody i resztki pokarmowe będące potencjalnymi źródłami zakażeń należy palić lub wrzucać do kanalizacji. *Salmonella* jest bowiem doskonale przystosowana do środowiska. Może zachować zjadliwość przez 89 dni w wodzie wodociągowej, 115 dni w wodzie stawowej, 280 dni w ziemi ogrodowej, 28 miesięcy w ptasim kale i 30 miesięcy w nawozie bydlęcym (Morse i Duncan 1974). Co więcej, jest odporna na wysuszenie, ale wrażliwa na światło i ciepło.

W wielu krajach żółwie greckie służą za pokarm, np. w Bułgarii (choć są pod ochroną) czy we Francji, gdzie można je kupić w sklepach rybnych, przez co ludzie narażają się na wszelkie jelitowe dolegliwości spowodowane przez ameby i właśnie bakterie *Salmonella*. Jest to jak widać jeszcze jedno źródło zakażeń.

W Polsce na szczęście hodowla gadów, nie mówiąc już o konsumpcji, nie jest na tyle rozpowszechnio-

na, by stanowić alarmujące zagrożenie dla zdrowia. Tak więc celem niniejszego artykułu nie było kategoryczne odradzanie wszelkich kontaktów z tymi

zwierzętami, ale ostrzeżenie przed ewentualnym niebezpieczeństwem i umożliwienie uniknięcia przykrych konsekwencji tego, skądinąd, ciekawego hobby.

MAREK PAWLICKI (Kraków)

ROLA TAK ZWANYCH NIEKONWENCJONALNYCH METOD LECZENIA W ONKOLOGII

Możliwość skutecznego leczenia wysokiego odsetka chorych na nowotwory złośliwe nie jest obecnie kwestionowana. Dyskusje budzi głównie przyszłość onkologii. Szanse na poprawę wyników leczenia widzi się głównie w ewentualnych odkryciach w zakresie badań podstawowych, a więc w lepszym poznaniu czynników powodujących niekontrolowany wzrost komórek cechujący proces nowotworowy.

Jednakże niezależnie od rozwoju tych badań istnieje obecnie możliwość poprawy rezultatów terapii onkologicznej, m. in. przez eliminację szeregu czynników mających bezpośredni niekorzystny wpływ na wyniki leczenia. Ograniczenie działania tych właśnie czynników zapewne mniej efektywne niż odkrycia eksperymentalne, może mieć istotny wpływ na losy chorych.

Aktualna możliwość wyleczenia chorego na nowotwór złośliwy zależy od wielu czynników. Podstawowe znaczenie ma zaawansowanie procesu nowotworowego w momencie rozpoczynania leczenia przyczynowego. Skład kliniczny pacjentów cechuje w Polsce zdecydowana przewaga chorych na zaawansowane nowotwory. Co trzeci chory, u którego rozpoznano nowotwór złośliwy w latach 1972–1974, nie był przyjęty do leczenia specjalistycznego z powodu zaawansowania nie rokującego skutecznego leczenia przyczynowego. Spośród 4200 mieszkańców Krakowa, którzy zachorowali w tym czasie na nowotwór złośliwy, 5 lat, a więc umowny okres, po którym oceniamy wyleczalność nowotworu, przeżyło 23% mężczyzn i 37% kobiet. Co trzeci chory w populacji miał szansę na wyleczenie. Natomiast spośród chorych zakwalifikowanych do leczenia, 5 lat przeżyło 43% mężczyzn i 51% kobiet, czyli aż co drugi leczony.

Bardziej drastycznie zależność wyników leczenia od zaawansowania obrazują wyniki leczenia w poszczególnych stopniach zaawansowania: w I — 80–90% wyleczeń, w IV — 0–7%. Tak więc, wbrew mniemaniu, leczenie onkologiczne może być wysoce skuteczne, jednak pod warunkiem rozpoczęcia go w niezaawansowanym okresie choroby. W 70% do 90% przypadków szansa ta zależy od chorego i prawidłowej szybkiej diagnozy lekarzy. Tylko około 10% chorych nowotworowych przebiega w ten sposób, że w momencie wystąpienia pierwszych dostrzegalnych dla chorego objawów, nawet przy możliwości natychmiastowego rozpoczęcia leczenia szansa na korzystny efekt jest znikoma.

W większości przypadków wczesne rozpoznanie i podjęcie właściwego leczenia ratuje życie choremu. Nasuwa się więc pytanie, dlaczego tak bardzo wydłuża się czas od zauważenia pierwszych objawów, do czasu rozpoczęcia właściwego leczenia? Jakże są

przyczyny takiej sytuacji w Polsce? W ciągu 35 lat powojennych zmarło w Polsce na nowotwory złośliwe około 1750 tys. ludzi. Obecnie co piąty, a w roku 2000, co czwarty człowiek w swoim statystycznym życiu zagrożony jest zachorowaniem na nowotwór złośliwy. Co trzeci mieszkaniec Krakowa zetknie się w swoim otoczeniu z chorobą nowotworową. A więc wszyscy o chorobie nowotworowej coś wiemy. Źródło tych informacji jest różne: film, telewizja czy powieść uczyniły chorego, umierającego na raka swoim „ulubionym” bohaterem, zastępując nim bohatera lat międzywojennych, umierającego na gruźlicę. Innym źródłem informacji jest obserwacja otoczenia. Nawet najbardziej optymistyczny obserwator w Polsce styka się tylko z informacjami o zgonach na nowotwory złośliwe. Prawie żaden wyleczony pacjent nie przyznaje się, że kiedykolwiek chorował na raka. Czasami po prostu tylko dlatego, że nikt mu nie mówił, na co właściwie chorował.

Ta wyłącznie negatywna fala informacji powoduje pesymistyczne reakcje psychologiczne, stanowiące pole dla działalności różnego rodzaju tzw. „uzdrowiaczy” i znachorów. Brak informacji o skuteczności leczenia związany jest z głębokim pesymizmem i niewiarą w możliwość wyleczenia raka. Te właśnie reakcje psychologiczne kierują chorych do uzdrowiaczy i znachorów.

Pojęcie uzdrowiaczy obejmuje w zasadzie wszystkich ludzi, w tym i lekarzy, którzy stosują niekonwencjonalne metody leczenia, to jest metody, których skuteczność nigdy nie została sprawdzona ani udowodniona. W przeciwieństwie do dawnych znachorów, uzdrowiacze to czasami ludzie z wyższym wykształceniem, często o wysokim poziomie intelektualnym. Bardzo często działają oni w kręgu zainteresowania tysięcy ludzi, prasy, radia i telewizji.

Uszeregowanie różnych kategorii uzdrowiaczy wbrew pozorom nie jest łatwe. Część z nich wierzy, że ich postępowanie jest skuteczne i może przynieść ulgę choremu. Niektórzy z nich usiłują nawiązać kontakt z lekarzami, poddając swoją działalność ich kontroli. Część świadoma nieskuteczności swoich metod nie dąży do eksponowania swojej działalności, zwracając głównie uwagę na stronę finansową działalności.

Wbrew pozorom bezpieczniejsi są ci świadomi, starający się w swojej działalności zachować jakieś bezpieczne granice, nie tyle etyczne co prawne. Gorzej przedstawia się sprawa z „nawiedzonymi” — ci są często pozbawieni samokontroli i działają bez ograniczeń. Jaki jest wpływ jednych i drugich na psychofizyczną sytuację chorych na nowotwory złośliwe,

w jaki sposób opóźniają leczenie? Wróćmy jeszcze do cyfr. Średnie opóźnienie, wynikłe z niezgłoszenia się chorego, wynosi w Polsce 6 miesięcy. Spowodowane przez lekarza i czynniki organizacyjne 4,5 miesiąca. Jest to wystarczający okres, aby chory stracił szansę na skuteczne leczenie.

Maksymalne skracanie okresu czasu od zauważenia pierwszych objawów przez chorego do zgłoszenia się do lekarza jest jednym z podstawowych warunków wpływających na szansę zwiększenia wyleczalności nowotworów. Tymczasem działalność uzdrowicieli powoduje odwleknięcie leczenia specjalistycznego, często o wiele tygodni. Czekanie na zbiorowy seans, a potem na ewentualne efekty leczenia, przekreśliło już szansę wyleczenia wielu chorych. Często zawiedziona nadzieja może być czynnikiem dodatkowo deprymującym chorego, opóźniając zgłoszenie się do lekarza. W tej niekorzystnej sytuacji należy pozytywnie odnotować fakt, że część bardziej świadomych uzdrowicieli (głównie tzw. energoterapeutów) nie chce działać bez akceptacji lekarzy, a rozumie swoje możliwości jedynie jako szansę wspomagania podstawowego leczenia.

Całkowicie odmienną nie tylko ideowo, ale i warsztatowo, grupę stanowią tzw. kregarze i niewykwalifikowani masażyści. Pozorna wartość ich działalności polega na tym, że stosowane zabiegi przynoszą czasami zwodnicze ustąpienie bóli, nie działając na istotę rozwijającej się choroby. Dla przykładu można wymienić 45-letniego chorego na szpiczaka mnogiego, któremu kregarz wmasował cały fragment kręgu do kanału kręgowego, powodując przerwanie rdzenia i trwałe porażenia. Wyleczenie tego chorego metodami klasycznymi było wysoce prawdopodobne.

Wspomniane metody powodują niekiedy przejściową poprawę stanu subiektywnego, wyrażającą się lepszym samopoczuciem, możliwością odstawienia środków przeciwbólowych, często zwiększonym łaknieniem i zwiększonym przyrostem ciężaru ciała, co chorzy uznają za poprawę, podczas gdy sam proces nowotworowy rozwija się nadal. Dlatego stosowanie tych metod, kiedy są aplikowane zamiast podstawowego leczenia, opóźnia zgłoszenie chorego do lekarza, a w efekcie corocznie powoduje śmierć wielu ludzi.

Kolejna grupa znachorów próbuje różnych metod leczenia ziołami i preparatami chemicznymi o niesprawdzonej skuteczności. Stosowane przez nich środki możemy podzielić na dwie grupy: 1) środki nie wpływające na przebieg choroby, ale równocześnie i nie szkodzące bezpośrednio choremu, 2) środki mogące bezpośrednio zagrażać życiu chorego.

Do pierwszej grupy środków i metod leczniczych możemy zaliczyć specjalne diety (buraczane, marchwiowe itp.), które jakkolwiek nieszkodliwe, mogą jednak — w przypadku całkowitego ograniczenia innych pokarmów — dość skutecznie przyspieszyć wyniszczenie organizmu. Dalej środki roślinne: huba, aloes, kwiat kaliny — preparaty te, jeżeli nie są odpowiednio oczyszczone, mogą spowodować ciężkie uszkodzenie wątroby, zwłaszcza w zakresie syntezy białek. Np. ważne skądinąd pierwiastki śladowe w substancjach i w roztworach, nie wykazujące działania przeciwnowotworowego, przedawkowane powodują nudności, wymioty, bóle głowy.

Drugą grupę metod stanowią działania, które niezależnie od sytuacji przyczyniają się do skrócenia albo utraty życia, lub pogorszenia stanu chorego. Ty-

powym przykładem będą wszelkiego rodzaju rozgrzewające okłady, np. z łożu psiego, masaże ciepłe, elektryczne itp. Manipulacje te sprzyjają szerzeniu się przerzutów nowotworu. U szczegółowo przebadanej 39-letniej chorej na niezaawansowanego raka sutka, która w okresie oczekiwania na zabieg była leczona przez 4 tygodnie „galwanizacją guza”, stwierdziliśmy uogólnionego raka sutka, a miejscowo tak zwanego raka zapalnego, najgorzej rokującego i trudno poddającego się leczeniu. Efekt — chora nie żyje, a „galwanizator” bezkarnie działa nadal. Bezkarnie działają nadal propagatorzy i producenci nafty. Ludzie produkujący i sprzedający naftę niekiedy może w dobrej wierze, nie zdają sobie sprawy, że pojenie chorego naftą w trakcie chemioterapii może spowodować nieodwracalne, niekiedy piorunujące zmiany w wątrobie. Również pojenie chorego moczem, stosowane nawet przez niektórych lekarzy, daje niekiedy nieodwracalne zmiany w nerkach.

Trudno natomiast wypowiedzieć się o egzotycznej działalności uzdrowicieli filipińskich. Tylko części z nich udowodniono oszustwo. Nie można jednak nie zastanowić się nad brakiem wyobraźni, czy może czegoś znacznie gorszego u ludzi propagujących te metody w Polsce, świadomych, że dla wielu osób w najtragiczniejszych sytuacjach życiowych, w ich pojęciu szansa na ratunek będzie wiązała się z posiadaniem pokaźnego konta walutowego umożliwiającego wyjazd na leczenie.

Odrębnym zagadnieniem są straty, które ponoszą chorzy z powodu błędów w postępowaniu lekarskim. Nie tylko błędy diagnozy opóźniają leczenie. Czasami świadomy rozpoznania lekarz ostrzega chorego przed zgłoszeniem się do ośrodka specjalistycznego w celu „ochronienia” go przed ubocznymi skutkami leczenia.

Stosowane w leczeniu nowotworów metody: chirurgia, radio- i chemioterapia mogą spowodować różnorodny zespół objawów ubocznych. Nudności, wymioty, czasami przejściowe wyłysienie, obniżenie reaktywności immunologicznej i związana z tym zwiększona zapadalność na schorzenia infekcyjne po radio- i chemioterapii czy defekty czynnościowe i kosmetyczne po chirurgii są eena, jaką ponosi chory za możliwość wyleczenia. Część z tych dolegliwości ma charakter przejściowy, może być jednak powodem lęku przed leczeniem, zwłaszcza pacjentów nieświadomych zarówno niebezpieczeństwa, jak i szansy wyleczenia.

Uczciwe informowanie chorego, dobra współpraca lekarza kierującego z lekarzem prowadzącym leczenie, może być czynnikiem zmniejszającym stresy pacjenta. Prawidłowe informowanie chorego już przez pierwszego lekarza może zapobiec szukaniu pomocy u znachorów. Potrzebne jest do tego również minimum współczesnej wiedzy o możliwościach leczenia. Coraz radsze, ale ciągle tragiczne w skutkach są wypowiedzi lekarskie kierowane bezpośrednio do chorego o bezskuteczności leczenia onkologicznego, a nawet zalecanie choremu wizyty u uzdrowicieli czy znachorów.

Jeżeli za spowodowanie zgonu chorego na skutek przeoczenia pękniętego wyrostka czy wrzodu lekarz odpowiada prawnie, za przekreślenie szansy wyleczenia chorego na nowotwór, często bardzo młodego, nie ponosi żadnej odpowiedzialności, nawet w swoim sumieniu. Znana nam jest epopeja chorej, u której w 20 roku życia rozpoznało wczesną ziarnicę potwier-

dzoną badaniem histologicznym po to, aby leczyć ją przez okres 6 miesięcy witaminami i innymi lekami „wzmacniającymi”. W ciężkim stanie, z dusznością przywieziono ją do Instytutu przed 10 laty. Musiała przejść długie, ale mimo znacznego zaawansowania, skuteczne leczenie. Lekarz, który pierwszy rozpoznał ziarnicę, nie tylko nie skierował chorej do leczenia, ale również o beznadziejnej jego zdaniem sytuacji poinformował rodziców chorej. Dzisiaj, po latach, kiedy rozmawia o tej chorej stwierdza tylko, że jeżeli ona żyje, w takim razie nie była to ziarnica, a leczenie było niepotrzebne. Ile jeszcze takich młodych dziewcząt straci swoją szansę wskutek działalności tego lekarza, zresztą wybitnego specjalisty w swojej dziedzinie?

Działanie uboczne leczenia onkologicznego jest w niektórych środowiskach szeroko eksponowane, nierzadko po to, aby potencjalnego pacjenta szpitala zatrzymać w leczeniu domowym, jakkolwiek nieskutecznym, ale w danym momencie nie powodującym ubocznych dolegliwości.

Świadomie stosowanie przez lekarzy nieskutecznych, chociaż nie grozących powikłaniami leków, w sytuacji, w której chory ma szansę na wyleczenie, jest również formą wysoce szkodliwego znachorstwa.

Różne więc są formy niekonwencjonalnego leczenia, różna jest jego szkodliwość. Często pobudki stosowanej pomocy są wysoce szlachetne, a stosunek uzdrowicieli do chorego nierzadko lepszy od niektó-

rych rutynowo działających lekarzy, czasami zaś motorem działania jest wyłącznie chęć zysku finansowego niezależnie od tragicznych skutków, jakie mogą z tego wynikać.

Pozostaje wreszcie pytanie, w jakim stopniu medycyna korzysta z tak zwanych niekonwencjonalnych lub nieuznawanych metod leczenia? W Stanach Zjednoczonych działa specjalny zespół specjalistów farmakologów, biochemików i lekarzy do oceny i testowania nieznanymi nowych metod lub środków leczenia. Badane jest praktycznie każde nowe doniesienie o sukcesie, niezależnie od tego, kto jest jego autorem. Niestety, efekty tych badań są jak dotychczas znikome. Znamienny jest przy tym fakt, że wielu wynalazców cudownych metod wręcz unika możliwości ich sprawdzenia i ewentualnej oceny.

Szeroko pojęta onkologia powinna być otwarta dla tych wszystkich, którzy w jakikolwiek sposób mogą przyczynić się do poprawy losu chorego. Społeczna pomoc może być niezwykle użyteczna, jak to wykazuje działalność komitetów do budowy pawilonów dla przewlekłe chorych, czy organizacji społecznych działających na zachodzie, zapewniających chorym pomoc socjalną i prawną.

Głównym celem współczesnej onkologii, możliwym do zrealizowania niezależnie od postępów w zakresie badań eksperymentalnych, jest dążenie do ustalenia wczesnej diagnozy i szybkiego rozpoczęcia właściwego leczenia.

ROCZNICE 1983

60 lat po sporze o nagrodę Nobla dla insuliny

Problemem równie starym jak nowoczesna nauka jest problem pierwszeństwa w odkryciu i problem podziału zasług między mistrza i uczniów. Ci ostatni uważają często, że ich zwierzchnik wyłącznie żeruje na pomysłach i rezultatach podwładnych, mistrzowie są przekonani, że bez ich kierownictwa młodzi nie byłiby w stanie niczego osiągnąć. Ten ostatni pogląd jest, w pewien sposób, obecny i w organizacji polskiej nauki, gdzie przeciwstawia się samodzielnych pracowników nauki (po habilitacji) całej reszcie (ewidentnie uważanych za niesamodzielnych) pracowników naukowych.

Sprawa przyznania nagrody Nobla w dziedzinie fizjologii lub medycyny w 1923 r. była klasycznym przykładem konfliktu między mistrzem a uczniem. Nagroda ta została przyznana za odkrycie insuliny. Odkrycie to wiąże się nierozdzielnie z nazwiskami Bantina i Besta, dlatego też może być zaskoczeniem przypomnienie, że nagroda została nadana Bantingowi i Macleodowi, zwierzchnikowi Bantina.

Jeszcze nie tak dawno panowało przekonanie, że Macleod doszedł do nagrody Nobla w sposób niewłaściwy, przypisując sobie zasługi Bantina i Besta, a były przewodniczący Komitetu Nagrody Nobla w zakresie fizjologii lub medycyny, Rolf Luft, uważał, że przyznanie nagrody Macleodowi było jednym z największych błędów w historii fundacji Nobla.

Udostępnienie archiwów Komitetu Nagród Nobla oraz materiałów Uniwersytetu w Toronto pozwoliło historykowi, Michaelowi Blissowi, na przeanalizowanie jeszcze raz afery, która 60 lat temu wstrząsnęła Uniwersytetem i nauką kanadyjską.

Odkrycie insuliny było jednym z najbardziej spektakularnych osiągnięć medycyny. Przedtem pacjent, u którego rozpoznano cukrzycę wieku młodzieńczego, nie przeżywał zazwyczaj dłużej niż rok. Insulina stała się więc dla milionów młodych osób czekających na nieuchronną śmierć prawdziwym eliksirem życia.

Już od 1889 r. badania von Mehringa i Minkowskiego wykazały, że trzustka odgrywa kluczową rolę w patogenezie cukrzycy. Jesienią 1920 r., po przeczytaniu artykułu na ten temat, F. G. Banting, młody lekarz w mieście London w kanadyjskiej prowincji Ontario, naszkicował pomysł doświadczenia mającego na celu izolację życiodajnego produktu trzustki. Sądził on, że po podwiązaniu przewodu trzustkowego nagromadzi się w narządzie odpowiednia ilość wydzieliny, z której będzie można wyodrębnić poszukiwany czynnik. Z projektem tym wrócił się do swego dawnego profesora, I. I. R. Macleoda, kierownika zakładu fizjologii w Uniwersytecie w Toronto.

Początkowo nastawiony sceptycznie, Macleod mimo wszystko, choć z niechęcią, dał Bantingowi 8 psów, studenta do pomocy, oraz miejsce w laboratorium. Odradził też przeprowadzanie zabiegu podwiązania trzustki, zaproponował natomiast natychmiastowe jej zamrażanie po wycięciu, aby zapobiec

samostrawieniu się narządu. Pomógłszy w ustawieniu doświadczalni, które zaczęły się 17 maja 1921 r., Macleod wyjechał na wakacje do Szkocji, skąd wrócił pod koniec września. Tymczasem Banting i Best po dwóch miesiącach wyteżonej pracy, w sobotę 30 lipca podają po raz pierwszy psu z usuniętą trzustką przygotowany wyciąg: w ciągu godziny poziom cukru w krwi zwierzęcia spada o 40%. W następny poniedziałek 8 ml wyciągu otrzymał owczarek collie, po pankreatektomii znajdujący się już na krawędzi śmierci. Po godzinie śpiączka cukrzycowa ustępuje i pies zaczyna chodzić po pracowni! Kilka dni później Banting pisze entuzjastyczny list do Macleoda.

Po powrocie Macleoda stosunki między nim a Bantingiem ulegają naprężeniu. Młody uczony domaga się więcej psów, pracowni poza salą operacyjną, jak również przyjęcia na etat (pracował dotychczas jako wolontariusz). Macleod początkowo oponuje, argumentując, że działoby się to kosztem innych kolegów (tu nasuwa się refleksja, że „demokracja” polegająca na tym, że miernoty naukowe, jeżeli tylko uda im się zdobyć etat, mają już równe prawa do zawsze skąpych środków na badania jak jednostki wybitne, jest zjawiskiem bardzo niekorzystnym; dotyczy to zarówno jednostek, jak i całych zakładów i instytucji naukowych). W końcu jednak zgadza się i nawet zachęca innych swoich uczniów do przyłączenia się do prac nad insuliną.

Ukoronowaniem tych prac było pierwsze zastosowanie kliniczne insuliny. 11 stycznia 1922 rozpoczęto codzienne podawanie wyciągu z trzustki 14-letniemu Leonardowi Thompsonowi, przyjętemu z ostrą formą cukrzycy do szpitala ogólnego w Toronto. Stan zdrowia chłopca, któremu nie rokowano więcej niż kilka miesięcy życia, ulega natychmiastowej poprawie.

Niestety, sukces ten staje się początkiem wielkiej niezgody. Dowiedziawszy się, że uczeni brytyjscy zasługę wynalezienia insuliny przypisują Macleodowi, Banting wpada we wściekłość. Komentarz Macleoda „Banting musi się do tego przyzwyczaić” pogarsza jeszcze sytuację (Macleod chciał zapewne powiedzieć, iż Banting musi przywyknąć do faktu, że fałszywie za odkrywcę będzie brany jego szef; Banting zrozumiał to w ten sposób, że musi się przyzwyczaić, iż szef zagarnie całą sławę). Dyskusja przenosi się do lokalnej prasy. Chcąc położyć jej kres przedstawiciel Uniwersytetu, płk. Gooderham, prosi Bantinga, Besta i Macleoda o napisanie oświadczeń przedstawiających fakty związane z badaniami nad insuliną, aby na tej podstawie opracować prawdziwą wersję odkrycia insuliny. Mediacja wojskowego nie powiodła się, a raporty złożono do archiwum uniwersytetu; bez opublikowania komunikatu w prasie.

Jak wykazały badania Blissa, któremu materiały te udostępniono, Macleod złożył najdłuższe sprawozdanie. Przyznał, że początkowo był sceptycznie ustosunkowany do pomysłów Bantinga, gdyż wiedza młodego lekarza była jeszcze płytka. Stwierdził też, że odkrycie insuliny było dziełem całego zespołu, przezeń kierowanego, a nie zasługą indywidualną Bantinga. Podkreślił zasadniczą rolę chemika, J. B. Collipa, który opracował metodę oczyszczania wyciągu z trzustki. Mimo tego — twierdzi Macleod — zasługę przeprowadzenia początkowych doświadczeń należy w całości przypisać Bantingowi i Bestowi. Właśnie dlatego Macleod zrezygnował z umieszczenia swego

nazwiska obok młodych autorów na pierwszym doniesieniu, mimo tego że miał pełne prawo tak uczynić jako zwierzchnik młodych uczonych, zaangażowany w dużej mierze w planowaniu doświadczeń, pracujący w tej samej dziedzinie i biorący odpowiedzialność za opublikowane wyniki.

Banting w swoim oświadczeniu stwierdził, że nie przypomina sobie ani jednej istotnej sugestii Macleoda, natomiast podkreślał to, że jego zwierzchnik nie uczestniczył osobiście w żadnym doświadczeniu. Zdaniem Blissa oświadczenie to nie było całkiem w porządku: to Macleod poddał ideę zamrażania trzustki, bardzo istotną dla sukcesu badań, oraz odwiódł Bantinga od doświadczeń z podwiązywaniem, które musiałyby zakończyć się niepowodzeniem.

Jeszcze nie przycichły echa sporu w miejscowych gazetach, kiedy pojawiła się szansa nagrody Nobla. Późną jesienią 1922 przyjechał do Toronto wysłannik komitetu nagród Nobla, Duńczyk August Krogh. Po rozmowach z Macleodem i Bantingiem zaproponował on nominację przez Komitet jako kandydatów do nagrody Nobla Bantinga i Macleoda, za „odkrycie insuliny i prace nad jej własnościami klinicznymi i fizjologicznymi”. Zdaniem Krogha (który musiał opierać się na sugestiach Macleoda), idea pracy prowadzącej do odkrycia insuliny pochodziła od Bantinga, ten jednakże, mimo swych zdolności, nie byłby w stanie doprowadzić jej do końca bez pomocy Macleoda, który od początku kierował wszystkimi etapami doświadczeń. Komitet podzielił pogląd Krogha i zaproponował zgromadzeniu nadającemu Nagrodę Nobla (wówczas byli to wszyscy profesorowie Instytutu Karolińskiego) przyznanie łącznej nagrody. Zgromadzenie dyskutowało burzliwie, czy obok Bantinga Macleodowi również należy się nagroda i zażądało ponownej opinii komitetu. Komitet podtrzymał swoje stanowisko, wyjaśniając, że Krogh osobiście udał się do Toronto i po przeprowadzeniu tam rozmów doszedł do wniosku, że wkład Macleoda w odkrycie w pełni uzasadnia jego udział w nagrodzie. W tajnym głosowaniu 25 października 1923 (a więc zaledwie trzy lata po tym, kiedy Bantingowi zaświeciła idea izolacji insuliny z trzustki) zgromadzenie przyznało nagrodę Nobla Bantingowi i Macleodowi „za odkrycie insuliny”. Pominęto więc sprawę badań nad własnościami insuliny (w których udział Macleoda był bezsporny).

Kiedy następnego ranka Banting dowiedział się, że Macleod został współlaureatem, wpadł w szal i kolegom z trudem udało się zapobiec skandalowi: Banting chciał zrzec się nagrody i „wygarnąć” publicznie Macleodowi co o nim myśli. Uspokojony, oświadczył tylko, że zarówno pieniądze, jak i sławę, chce dzielić z Bestem. W tydzień później Macleod telegrafował do Collipa ofiarując mu połowę swojej części nagrody. Dał też wywiad do prasy, stwierdzając: „Byłoby rzeczą ubliżającą i niepotrzebną, aby rozdrabniać i dzielić prace nad insuliną: zostały one wykonane zespołowo”.

Obecnie, mimo tego, że wydaje się, iż w rozmowie z Kroghem Macleod przesadził swoją rolę, można chyba przyjąć, za Blissem, że „Banting i Best nie odkryli insuliny sami. Ich praca... rozpoczęła proces prowadzący bezpośrednio i bez większych przerw do sukcesu w Toronto. Ale był to proces wielostopniowy, do powodzenia którego walenie przyczynili się Collip, Macleod, a zapewne i inni”. Ponieważ na-

groda Nobla nie może być przyznana czterem uczonym (najwyżej trzem), wydaje się, że rekomendacja komitetu dla Bantinga i Macleoda była najsprawiedliwszym rozwiązaniem.

Z historii nagrody Nobla za insulinę można wyciągnąć pewne wnioski. Zwłaszcza powinni to uczynić czytelnicy „Wszechświata” kierujący zespołami, w których rozpoczynają prace wybitnie utalentowani młodzi badacze.

J. G. V.

Spór o skroplenie powietrza

Sprawa skroplenia przez Olszewskiego i Wróblewskiego składników powietrza w 1883 roku jest nie tylko jednym z rozdziałów historii nauki, ale posiada interesujące, aczkolwiek nie zawsze przyjemne, aspekty moralne i obyczajowe. Dlatego po podaniu, bez komentarzy, faktów historycznych dotyczących skroplenia gazów oraz głównych faktów z życia obu krakowskich profesorów, przedstawię w tym referacie przykłady polemik, które miały miejsce po skropleniu powietrza.

FAKTY HISTORYCZNE DOTYCZĄCE SKROPLENIA GAZÓW

koniec XVIII w.

— Lavoisier przewiduje możliwość skroplenia wszystkich substancji występujących normalnie w stanie gazowym.

1823 — Faraday skrapla: chlor, SO_3 , H_2S , CO_2 , NH_3 , ClO_2 , N_2O , HCl , HCN .

1835 — Thilorier (Paryż) otrzymuje „suchy lód” (stały CO_2), który zmieszany z eterem daje najniższe wówczas temperatury (ok. -80°C).

1845 — Faraday używając tej mieszaniny oziębiającej (ale z odpompowywaniem par eteru, co pozwala osiągnąć temperaturę -110°C) skrapla dalsze gazy znane wówczas z wyjątkiem: tlenu, azotu, tlenku azotu, tlenku węgla, metanu i wodoru.

1845—1869 — Natterer, Berthelot oraz Andrews ulepszały kompresory uzyskując ciśnienia: 500 at, 780 at, 2700 at, 3600 at, ale tych sześciu gazów nie udaje się skroplić nawet przy najniższej temperaturze wówczas osiągalnej (-110°C).

1869 — Dzięki badaniom Andrews nad CO_2 ostatecznie krystalizuje się pojęcie temperatury krytycznej jako temperatury, powyżej której gazu nie da się skroplić nawet przy użyciu ogromnych ciśnień.

1877 — Caillietet (Paryż) stosuje nagie rozprężenie gazów, co daje pewne, aczkolwiek niekontrolowane obniżenie temperatury poniżej najniższej wówczas osiągalnej i otrzymuje „przemijające skroplenie” (mgłę) tlenu, tlenku węgla, azotu i metanu.

1882 — Caillietet wprowadza inny, konkurencyjny w stosunku do suchego lodu zmieszanego z eterem czynnik chłodzący, a mianowicie ciekły etylen, który wrząc w powietrzu daje temperaturę -104°C .

1883 — Olszewski i Wróblewski stosują ciśnienie (kil-

kaset at) i niską temperaturę (ciekły wrzący etylen w próżni, co daje temperaturę -152°C) i otrzymują:

— 4. IV. ciekły tlen (podobno Wróblewski sam po raz pierwszy skroplił tlen w dniu 29. III. 1883)

— 9. IV. powtórnie ciekły tlen, tym razem z pomiarami ciśnienia i temperatury

— 13. IV. ciekły azot

— 19. IV. ciekły tlenek węgla.

1887 — Olszewski i Wróblewski (niezależnie od siebie) używając ciśnienia 190 at i nagłego rozprężenia w temperaturze -198°C (wrzący tlen) otrzymują „przemijające skroplenie” (mgłę) wodoru.

1894 — Olszewski (na prośbę Ramsaya) skrapla i zestala argon.

1898 — Dewar skrapla wodór.

1908 — Kamerlingh Onnes skrapla hel.

ZYGMUNT WRÓBLEWSKI — WAŻNIEJSZE FAKTY Z ŻYCIA

1845 — Urodzony w Grodnie.

1863 — Zesłany do Tomska.

1869 — Przyjazd do Warszawy. Rozpoczęcie studiów fizyki i matematyki. Wyjazd do Berlina.

1869—1870 — Pobyt w Berlinie (kontakt z Magnussem, Quiucke'm, Pogendorfem, Clausiusem, Helmholtzem).

1870—1874 — Pobyt w Monachium (u Jolly'ego). Doktorat 1874.

1874—1880 — Pobyt w Strassburgu (u Kundta). Habilitacja 1876.

1880—1882 — pobyt w Paryżu w l'École Normale (u Debraya) — kontakt z Caillietetem.

1882—1888 — Pobyt w Krakowie. Profesor zwyczajny Uniwersytetu Jagiellońskiego.

1888 — Śmierć (wypadek z lampą naftową).

KAROL OLSZEWSKI — WAŻNIEJSZE FAKTY Z ŻYCIA

1846 — Urodzony w Broniszowie (w tarnowskim).

1866 — Rozpoczęcie studiów w Krakowie na Uniwersytecie Jagiellońskim.

1871 — Asystent przy Katedrze Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego u prof. E. Czyrniańskiego.

1872 — Pobyt w Heidelbergu (kontakt z Bunsenem, Kirchhoffem, Blumem). Doktorat. Powrót do Krakowa.

1876 — Profesor nadzwyczajny Uniwersytetu Jagiellońskiego.

1891 — Profesor zwyczajny Uniwersytetu Jagiellońskiego i dyrektor Zakładu Chemicznego I.

1915 — Śmierć.

Pytania, które dzisiejszy czytelnik mógłby postawić brzmią: czy, z punktu widzenia koleżeńskiej lojalności, wolno było Wróblewskiemu zająć się, po przyjeździe z Paryża do Krakowa, tematyką zaawansowaną w Paryżu przez Caillieteta i ubiec go niejako o krok przed metą? Czy rzekome skroplenie tlenu przez samego Wróblewskiego, pod nieobecność Olszewskiego, w dniu 29 marca 1883 r. było aktem nie-

lojalności względem kolegi i współpracownika? Czy Olszewski był w zespole stroną krzywdzoną przez Wróblewskiego i kto właściwie ponosi winę za pożałowania godne rozpadnięcie się zespołu niemal zaraz po tak wspaniałym sukcesie?

Sama możliwość zadania tych pytań tłumaczy pojawienie się polemik pomiędzy uczonymi polskimi a francuskimi oraz pomiędzy oboma współpracownikami. Nic natomiast nie usprawiedliwia sporu, jaki w późniejszych latach nastąpił pomiędzy Dewarem a Olszewskim, chyba tylko wyraźnie lekceważąca postawa uczonego angielskiego.

W związku z tymi sprawami, wydaje mi się istotne przenieść się niejako w tamte czasy. Ważne jest uświadomienie sobie w jakiej sytuacji znajdowała się wówczas Polska, Kraków, Uniwersytet Jagielloński. Może popatrzenie na sytuację z punktu widzenia współczesnego tamtym faktom da jakąś odpowiedź na pytania postawione powyżej. Sądzę natomiast, że nie ma powodu odpowiadać na pytania typu: czy Cailletet zwierzał się komuś z zamiaru zastosowania etylenu wrzającego w próżni? Albo czy to Olszewski, czy Wróblewski był autorem tego pomysłu? Brak udokumentowanych danych nie pozwala przy dyskusji tego rodzaju wnieść się powyżej platformy plotek.

I jeszcze jedna sprawa: ten referat nie ma na celu drobiazgowej analizy faktów, lecz raczej ich beznamiętną syntezę. Czytelnika zainteresowanego analizą odsyłam do doskonałych artykułów: Malawskiego, Piecha i Fabianiego, oraz Zakrzewskiego.

Kontrowersje i polemiki

Jak już wspomniałem, sukces Olszewskiego i Wróblewskiego wywołał szereg kontrowersji. Jedną z nich była kontrowersja pomiędzy uczonymi polskimi, reprezentowanymi w tym sporze przez Wróblewskiego, a uczonymi francuskimi. Dla jej scharakteryzowania zacytuję dwie wypowiedzi: Jamina (ze strony francuskiej) i Wróblewskiego.

Jamin pisze: „...Etylen skrapla się z łatwością na ciecz, która wrze w powietrzu w temperaturze —103 stopnie; temperatura ta jest jeszcze zbyt wysoka dla zamierzonych badań, ale można ją znacznie obniżyć, wykonując doświadczenia w próżni. Cailletet przygotował się do wykonania tej próby, wszystkim opowiadał o swym zamiarze i kazał sporządzić aparaty, tymczasem Akademia otrzymała telegramy, z których zdałem sprawę na początku niniejszego studium. Pan Wróblewski był obecny przy doświadczeniach Cailleteta w École Normale, kupił jego aparaty, zawiózł je do Krakowa, zapewnił sobie współpracę swego kolegi, pana Olszewskiego i wywołał wrzenie etylenu nie w powietrzu, lecz w próżni za pomocą pompy pneumatycznej...

Na zakończenie muszę poruszyć delikatne pytanie, komu należy przypisać zasługę skroplenia gazów. W przeszłości bez wątpienia Faradayowi, obecnie zaś Cailletetowi, który zbudował niezbędne aparaty i który przedmiot ten nieustannie badał. Wprawdzie w ostatniej chwili dwaj nieznani dotychczas panowie, z których jeden był obecny przy pracach Cailleteta i otrzymał od niego poufne wiadomości, gdy już prawie nic nie było do zrobienia, wykonali z pośpiechem ostateczne doświadczenia, które zapowiedział Cailletet; dokonali tego dzieła jako zręczni pracownicy,

lecz nie uczynili żadnego odkrycia i, pomimo chęci, niczego nie ujęli Cailletetowi. We Francji, gdzie w dziedzinie wiedzy zachowały się surowe obyczaje, opinia publiczna oceniła niekorzystnie takie postępowanie”.

Wróblewski broni się następująco: „...Pan Jamin nie udowodnił, że p. Cailletet przygotowywał się do wykonania doświadczeń również w próżni i że całemu światu swój zamiar opowiadał. Co do mnie, wystarczy zupełnie, gdy powołam się na artykuł Cailleteta w *Comptes Rendus* (1. V. 1882, artykuł o etylenie), by udowodnić, że niczego się on już nie spodziewał od etylenu. Praca Cailleteta nad etylem była już zakończona i w ten sposób stała się terenem publicznym” (patrz też *Wszechświat* 1983, 84: 96).

Drugi spór powstał pomiędzy oboma polskimi uczonymi. Niewątpliwie Olszewski czuł się jakoś pokrzywdzony w zespole. Jego ówczesny zwierzchnik, prof. Czyrniański pisze na ten temat: „Jeżeli uczeni francuscy starają się ująć zasług naszym polskim badaczom na korzyść swoich uczonych, to daje się poniekąd usprawiedliwić ze względów patriotycznych, trudniej jednak usprawiedliwiać ten fakt, że polski uczony stara się ująć swemu ziomkowi i byłemu współpracownikowi na swoją korzyść”.

Nie ulega jednak wątpliwości, że, przynajmniej wówczas gdy obaj uczeni nie zerwali jeszcze stosunków i pracowali razem, Wróblewski jasno stawiał sprawę równości zasług, jak to widać z jego listu do *Nowej Reformy* z dnia 12 kwietnia 1883 r. Wróblewski pisze w tym liście: „W numerze *Nowej Reformy* z dnia 11 kwietnia znajduje się łaskawa wzmianka o skropleniu tlenu. Ponieważ z tego artykułu czytelnik mógłby sądzić, że zaszczyt tego odkrycia przypada w zupełności mnie, pośpieszam więc oświadczyć, że praca ta była wspólnymi siłami zrobiona, tak przeze mnie, jak i przez pana Olszewskiego, i że z tego powodu zaszczyt w równej części przypada tak na mnie, jak i na mego współpracownika”.

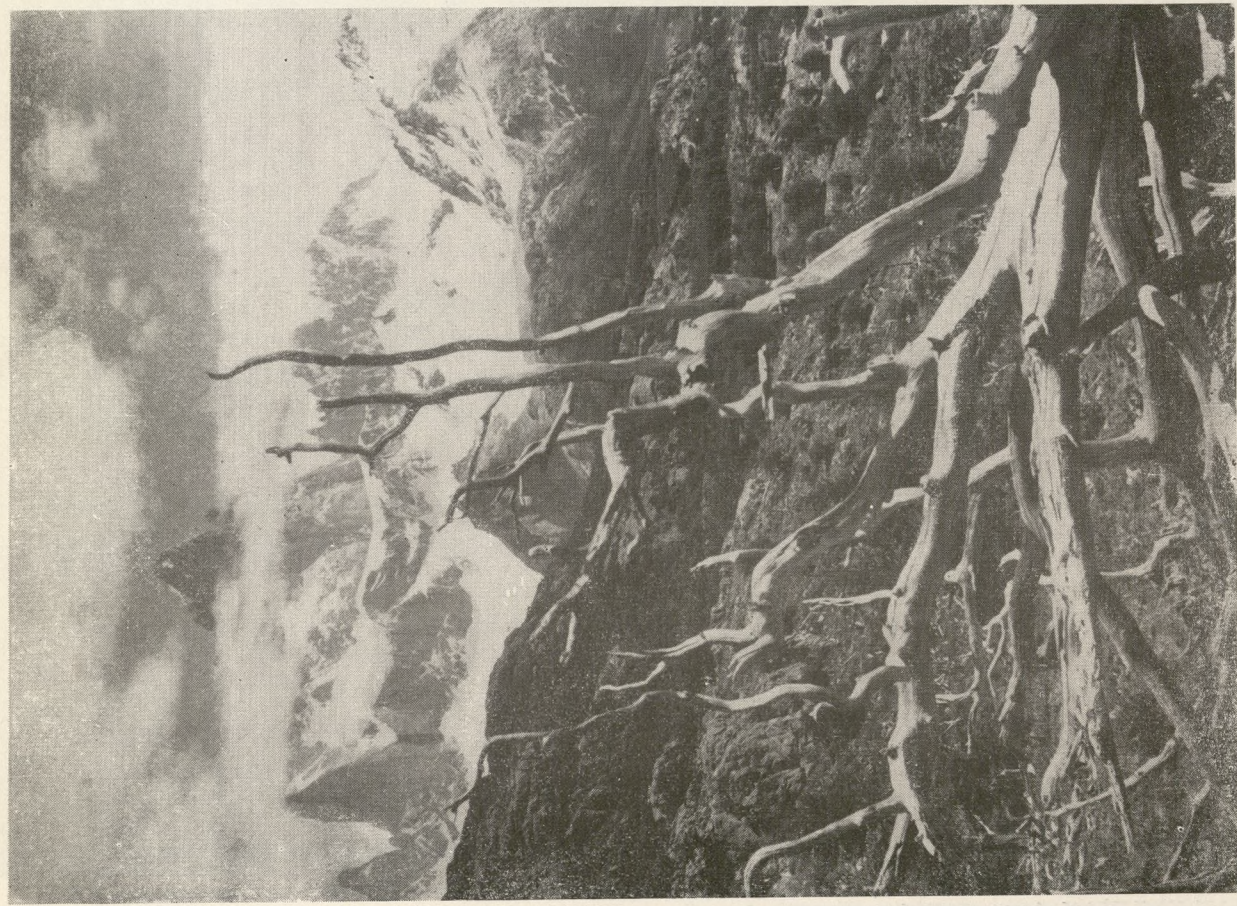
Spór jednak nie daje się załagodzić i po latach Estreicher pisze: „Rezultaty (prac) są ogłaszane wprawdzie pod wspólnym nazwiskiem, ale z Wróblewskim na pierwszym miejscu (nawet decorum zwykłego w takich wypadkach porządku alfabetycznego nie zostało zachowane), w redakcji Wróblewskiego, z wyrażeniami obniżającymi wartość pracy i nadającymi rezultatom charakter przypadkowości i w tej formie, że główna chwała spada na Wróblewskiego, zamiast na obu równomiernie; stąd liczne odznaczenia, członkostwo Akademii, nagrody naukowe, sygnia się na Wróblewskiego; nad Olszewskim przechodzi społeczeństwo i świat naukowy prawie do porządku dziennego”.

Trzecia kontrowersja powstała około dziesięć lat po skropleniu składników powietrza, już zresztą po śmierci Wróblewskiego, i była spowodowana niezbyt poprawnym — żeby nie powiedzieć lekceważącym — zachowaniem się uczonego angielskiego Dewara. Dewar wspominał w pierwszych pracach swych krakowskich poprzedników na polu kriogeniki — nazywając ich zresztą „Russian observers” — ale potem przestał to czynić, pomimo że wzorował się na aparaturze Olszewskiego. Część uczonych angielskich zaangażowała się w obronę Olszewskiego (np. Ramsay), a jeden z nich, Pattison Muir, tak pisał: „Jeżeli prof. Dewar dokonał istotnych ulepszeń w jakiejś istotnej części aparatu prof. Olszewskiego, to dlaczego nie



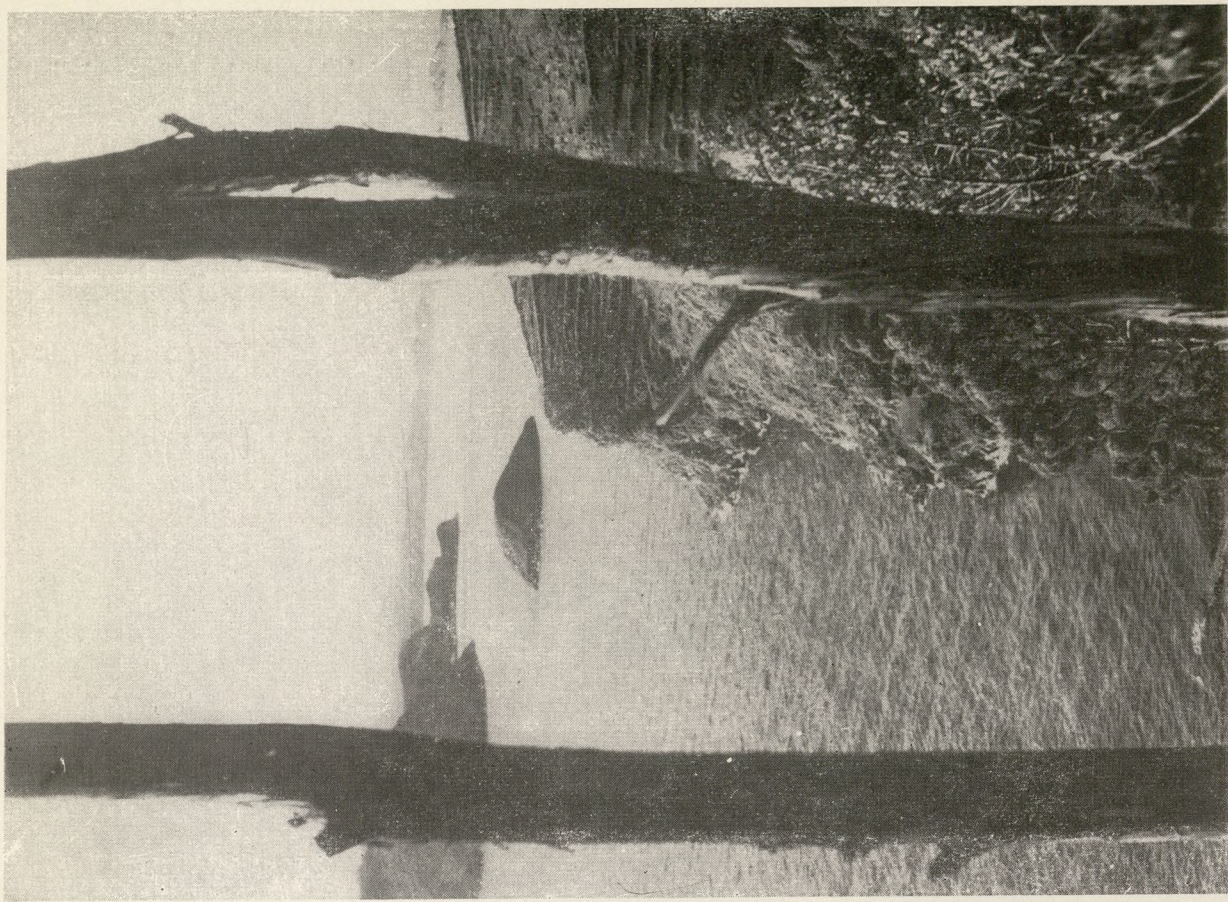
III. PAJĄK KRZYŻAK *Araneus diadematus* Clerck.

Fot. W. Strojny



IVa. FITZ ROY (3370 m n.p.m.). Andy Patagónskie

Fot. Z. Ryn



IVb. TITICACA — Isla del Sol (Wyspa Słońca)

Fot. Z. Ryn

opublikował dokładnego opisu tych ulepszeń w jakimś uznanym czasopiśmie naukowym?" Znamienne jest, że Dewar nie odpowiedział na ten apel Pattison Muira. Te krytyczne względem Dewara słowa nie zmieniają oczywiście faktu, że Dewar był wysokiej klasy kriogenikiem i niedługo potem skroplił wodór.

Kilka ogólnych uwag historycznych

Na zakończenie omawiania historii skroplenia składników powietrza warto uczynić kilka ogólnych uwag historycznych: A więc najpierw Polska... Oczywiście w czasie, który omawiamy, Polska nie istniała na mapie Europy. Normalne życie jej obywateli było co jakiś czas przerywane powstaniem — w jednym z nich, styczniowym, zaangażowany był Wróblewski. Mniej więcej w latach, w których ważyły się losy skroplenia gazów „trwałych” miał miejsce zjazd trzech cesarzy w Skierniewicach, którego celem było naprawienie psującego się aliansu. Od tego czasu datuje się wzrost kontrowersji między aliantami, a tym samym zwiększenie się prawdopodobieństwa przyszłego konfliktu, niosące nadzieje dla Polski.

A teraz Kraków... Czasy skroplenia powietrza, to czasy po dwóch wybitnych prezydenturach — Dietla

i Zyblikiewicza. Niedługo przed sukcesem naszych uczonych, cesarz Franciszek Józef odwiedził Kraków i udzielił zgody na zwrot Wawelu polskiemu społeczeństwu. W tym też mniej więcej czasie osuszone zostało koryto Starej Wisły płynącej dzisiejszą ulicą Dietla i wiadukt kolejowy u wylotu ulicy Blich przestał być mostem rozpiętym nad rzeką.

I wreszcie Uniwersytet Jagielloński.. Warto pamiętać, że ta szacowna, sześćsetletnia uczelnia była w połowie XIX wieku małym, prowincjonalnym, zgermanizowanym uniwersytetem. Proces rozwoju i renesansu rozpoczął się w latach sześćdziesiątych przywróceniem autonomii, w czasach, którymi się zajmujemy, był silnie zaawansowany, a jeszcze później miał doprowadzić do rozkwitu.

Może na tle tych kilku uwag warto uczynić refleksję: czy pewien pośpiech w osiągnięciu sukcesu, a później walka o uznanie priorytetu nie mogą być wytłumaczone chęcią pokazania szczęśliwszej stronie świata, że Polacy są zdolni nie tylko do tragicznych powstań, ale także do wybitnych osiągnięć kulturalnych?

Jerzy A. Janik

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Co się kryje w filiżance kawy?

Wszyscy wiemy, że kawa jest łagodnym środkiem pobudzającym, a właściwość ta, a także wywoływane przez kawę uczucie lekkiego niepokoju i bezsenności, są pomocne w pracy umysłowej. Do tej pory właściwości te przypisywano zawartej w kawie kofeinie, a ośrodkowe działanie kofeiny przypisywano jej blokującemu wpływowi na enzym fosfodwuesterazę, unieczynnijający cykliczny AMP, drugi przekaznik sygnałów hormonalnych (patrz art. *Regulatory czynności komórki*, Wszehświat 1982, 83: 212). W wyniku tego miałyby dochodzić do potęgowania wszystkich efektów pobudzania komórek, w tym i komórek nerwowych.

Nasza wiedza o mechanizmie działania kawy uległa ostatnio pewnym zmianom. Przede wszystkim wydaje się, że główne działanie kofeiny nie polega na blokowaniu aktywności fosfodwuesterazy, gdyż wiele związków chemicznych, nawet silniej niż kofeina blokujących ten enzym i powodujących nagromadzenie się cyklicznego AMP w komórkach, nie powoduje pobudzenia, a nawet wywiera przeciwne działanie na system nerwowy. Przykładem takich związków chemicznych mogą być pochodne benzodwuezepiny, które są powszechnie używane jako leki uspokajające (trankwilizery) i przeciwlękowe (anksjolityki), a których przykładem mogą być powszechnie znane i używane (a nawet nadużywane) elenium i relanium (ich działanie lecznicze nie jest zresztą związane z blokowaniem fosfodwuesterazy, ale z oddziaływaniem ze specjalnym receptorem benzodwuezepinowym w mózgu).

Jako przyczynę ośrodkowego pobudzającego działania kofeiny sugeruje się obecnie jej działanie na

receptory adenozynowe. Kofeina i pokrewne jej metyloksantyny, takie jak teofilina, blokują działanie adenozyny na liczne tkanki. Coraz szerzej przypuszcza się obecnie, że adenozyna może modulować różne odpowiedzi na hormony i neuromediatory. Tak np. wydaje się, że noradrenalina może wywierać w tkance mózgowej działanie, polegające na zwiększaniu stężenia cyklicznego AMP w tkankach, tylko wówczas, gdy receptory adenozynowe pozostają niezablokowane. Coraz częściej sugeruje się też, że istnieją w mózgu specjalne receptory, zwane receptorami purynergicznymi (adenozyna jest z punktu widzenia chemika zasadą purynową), na które może działać adenozyna i adenina. Istnienie takich receptorów w błonach komórek nerwowych wykazano obecnie bezpośrednio, stosując metodykę wiązania znakowanych radioizotopami analogów adenozyny (2-chloroadenozyny i N⁶-cykloheksyloadenozyny) do swoistych receptorów. Stwierdzono, że N⁶-cykloheksyloadenozyna powoduje u myszy depresję zachowania (wyrażającą się zmniejszeniem ruchliwości), a pobudzające działanie kofeiny i innych metyloksantyn jest wprost proporcjonalne do ich zdolności wypierania znakowanej N⁶-cykloheksyloadenozyny z wiązań z receptorem.

Drugim odkryciem związanym z mechanizmem działania kawy było stwierdzenie, że w kawie występują jeszcze inne substancje o potencjalnym działaniu psychotropowym. To może tłumaczyć różnice w działaniu kawy i herbaty, które obie zawierają znaczne ilości kofeiny (w kawie ok. 100 mg kofeiny w filiżance). Otóż Boublik i współpracownicy donieśli, że w kawie znajduje się nie zidentyfikowana dotychczas substancja, działająca na receptory opiatowe w mózgu. Receptory opiatowe są punktem uchwytu działa-

nia morfiny i leków morfinopodobnych, a ponadto w mózgu znajdują się liczne peptydy o działaniu morfinopodobnym, łączące się z tymi receptorami.

Nie zidentyfikowana substancja łącząca się z receptorami opiatowymi występuje zarówno w kawie przygotowanej z świeżo palonej kawy ziarnistej, jak i w kawie typu „instant”, a także w kawie bez kofeiny. Ilości tej substancji zawarte w kawie są stosunkowo duże. Nie wiadomo jeszcze czy substancja ta dochodzi do mózgu po spożyciu jej w kawie, ale wiadomo, że jest odporna na działanie enzymów trawiących białka oraz nie ulega rozkładowi w wyższych temperaturach.

Nowo stwierdzona substancja wydaje się zachowywać jak antagonist receptoru opiatowego. Działanie takich antagonistów jest mało uchwytne. O ile normalny człowiek odróżni czy otrzymał zastrzyk morfiny, czy substancji obojętnej (placebo), o tyle nie może on stwierdzić czy otrzymał on placebo, czy antagonistę receptoru opiatowego, np. nalokson. Działanie antagonistów odczuwa się tylko wówczas, kiedy znoszą one działanie morfiny. Stosuje się je np. w ostrych zatruciach morfiną, gdyż znoszą porażający wpływ morfiny m. in. na ośrodek oddechowy. Nie można jednak z całą pewnością powiedzieć, że antagoniści receptoru opiatowego nie wywierają żadnych efektów psychotropowych: wydaje się, że powodują one pewne zmiany, wymykające się jednak naszej świadomości. Duże zainteresowanie obudziło doniesienie badaczy duńskich, że nalokson przerywa halucynacje u schizofreników i w związku z tym proponowano antagonistów receptoru opiatowego jako leki psychiatryczne. Jednakże pewne odkrycia w tej dziedzinie nie zostały potwierdzone i wciąż znajdują się w fazie badań wstępnych.

Niezależnie od tego, co wykażą dalsze badania nad substancjami zawartymi w kawie, otwierają one nowe, interesujące perspektywy. Nałogowi kawosze, grupa, która w Polsce przez pewien czas będzie niestety bardzo skąpo reprezentowana, stanowią interesujący materiał badawczy: ludzi z chroniczną blokadą receptorów adenylinowych i — być może — opiatowych. Nie jest wykluczone, że właśnie badania nad psychiką kawoszy rzuca pewne światło na znaczenie obu typów receptorów. Zapewne jednak wiele kawy zostanie wypitej zanim otrzymamy ostateczne odpowiedzi.

Nature 1983, 301: 195

J. G. V.

Meteoryty wpadają do mieszkań

Nie zdarza się to zbyt często, ale w jednej z miejscowości w USA nastąpiło dwukrotnie w ciągu 11 lat, mianowicie w latach 1971 i 1982.

Zacznijmy od tego najświeższego wydarzenia. W miejscowości Westherfield, na przedmieściu Hartford (stolicy stanu Connecticut) małżeństwo Robert i Wanda Donahue mają nieduży dom, w którym rok temu, wieczorem 8 listopada 1982 r. oglądali z zainteresowaniem film w telewizorze. Nagle, nieco po 9 wieczór, posłyszeli głośny huk jakby silnej eksplozji. Wpadli ze strachem do pokoju, z którego dochodził ten huk i stwierdzili, że coś wybiło dziurę w dachu, przebiło sufit i wpadło do pokoju zaśmiecając go rozsypanym tynkiem z sufitu. Sprawcę znaleźli

pod stołem — był to meteoryt o wadze ponad 2,7 kilograma. O zasobie jego energii świadczyło, że uderzając w podłogę uszkodził sufit nad dolnym pokojem, odbił się od podłogi i skacząc po pokrywającym ją dywanem rozbił krzeselko i wpadł pod stół naruszając jeszcze fragment ściany.

Po zbadaniu meteorytu w laboratorium przez astronomów specjalistów od meteorytyki okazało się, że jest to pospolitego typu meteoryt chondrytowy.

Nie byłoby nic tak bardzo dziwnego w tym wydarzeniu, choć wypadki wpadnięcia meteorytu do mieszkania są raczej rzadkie, ale 11 lat przedtem, 8 kwietnia 1971 roku podobne przedziurawienie dachu domku mieszkalnego w tej samej miejscowości, zaledwie niecałe 2 mile od domu małżeństwa Donahue, napędziło strachu małżeństwu Cassarino. Tym razem było to przed godziną szóstą rano i meteoryt był znacznie mniejszy — ważył tylko około 350 gramów. Nie miał też wielkiej siły, przedziurawił tylko dach i utkwiał w dziurze wybitej w suficie.

Gdyby porachować prawdopodobieństwo takich dwóch wydarzeń, okazałoby się, że było to prawie niemożliwe. Skoro jednak tego rodzaju fakt miał miejsce, można go zrozumieć tylko tak, że dwa te odłamki krążyły w przestrzeni po identycznej orbicie. A jedynie to, że oba trafiły w dachy, a nie w trawę czy gdzie indziej pozostaje w dziedzinie przypadku.

Te dwa nieduże meteoryty były przedstawicielami pospolitych skalistych odpadków krążących w przestrzeni międzyplanetarnej. W krajach przemysłowych i tam gdzie uprawiane jest rolnictwo, gdzie ludzie przewracają od sefek lat powierzchniowe warstwy gleby, nie jest łatwo odnaleźć mniejsze kawałki meteorytów spadłych przed tysiącami lat. Inaczej jest na Antarktydzie, gdzie odnaleziono dotychczas bardzo wiele meteorytów pochodzących z dawnych czasów. Ostatnio sporą sensację wywołał jeden z odłamków, którego skład mineralogiczny i chemiczny nie jest podobny ani do innych meteorytów, ani do ziemskich skał, a jest prawie identyczny jak w skałach księżycowych, przywiezionych przez wyprawę Apollo. Jeszcze bardziej sensacyjny jest inny meteoryt, o cechach podobnych do tych, jakie prawdopodobnie mają skały wybuchowe na Marsie. Jest rzeczą prawdopodobną, że wybuchy wulkanów na Księżycu mogą wyrzucać kawałki skał z taką siłą, że prędkość ich przewyższa prędkość ucieczki z Księżyca. Mogłyby takie wulkaniczne bomby krążyć następnie w przestrzeni międzyplanetarnej i trafiać co jakiś czas jako meteoryty w atmosferę ziemską. W przypadku Marsa podobne wybuchy musiały być znacznie silniejsze. Oba te przypuszczenia, dotyczące zarówno księżycowego, jak i marsjańskiego pochodzenia meteorytów odnalezionych na Antarktydzie, wymagają jeszcze potwierdzenia, ale sporo danych przemawia na ich korzyść.

Sky and Telescope 1983. February J. Mergentaler

Choroba kosmiczna

Znany chorobę morską, powietrzną i samochodową. Do grupy tych chorób lokomocyjnych dołączyła się ostatnio choroba kosmiczna. O jej objawach donosili już od dawna astronauta amerykańscy z pokładów pojazdów typu Apollo i Skylab, oraz kosmo-

nauci radzieccy ze statków typu *Salut*. Jednakże sami zainteresowani mówili o niej niechętnie i na łamy prasy wiadomości o tej chorobie przeniknęły dopiero po locie promu kosmicznego *Columbia* w listopadzie 1982. Jak się okazuje, chorobie kosmicznej ulega mniej więcej połowa astronautów na promie kosmicznym.

Choroba kosmiczna zaczyna się kilka godzin po starcie i trwa — z różnym natężeniem — przez okres do dwóch dni, po czym samoistnie znika. U osób cięższej nia dotkniętych powoduje ona bardzo silne nudności i wymioty, utrudniając bardzo wykonywanie planowanych zadań. Choroba kosmiczna nie stanowi poważniejszego problemu dla lotów długotrwałych, takich jak dla radzieckich stacji typu *Sojuz*, ale bardzo komplikuje misje promu kosmicznego, które są z założenia krótkie.

Wiele kłopotów sprawia fakt, że nie można zupełnie przewidzieć, u którego astronauty choroba kosmiczna wystąpi, a który będzie na nią odporny. Mimo podobieństwa do ziemskich chorób komunikacyjnych, występuje ona zupełnie niezależnie od podatności na chorobę morską czy powietrzną: zdarza się, że astronauta nie wykazujący najmniejszych skłonności do choroby morskiej zapadał na chorobę kosmiczną i przeciwnie — chorujący, na przykład, w samochodzie okazali się niewrażliwi na chorobę kosmiczną. Badania nad chorobą kosmiczną są utrudnione przez to, że astronauta bardzo niechętnie poddają się badaniom medycznym, argumentując, że zdecydowali się na swój zawód po to, aby latać, a nie być stałym obiektem badań medycznych, a ponadto boją się dyskwalifikacji w wypadku niekorzystnego wyniku testu na skłonność do choroby kosmicznej (wciąż nie opracowanego).

Istnieje kilka poglądów co do przyczyny choroby kosmicznej. Jeden z nich zakłada, że przyczyną jest konflikt różnych doznań zmysłowych: oko, ucho wewnętrzne i receptory postawy (proprioceptory) nadsyłają w stanie nieważkości sprzeczne ze sobą sygnały. Tak skolowany mózg zaczyna się buntować, co odbija się przede wszystkim na żołądku. Drugi pogląd to przypuszczenie, że w wyniku zniknięcia siły ciężarzenia zmienia się wrażliwość receptorów w uchu wewnętrznym, a powszechnie wiadomo, że objawy choroby lokomocyjnej są w jakiś sposób związane z zaburzeniami błędnika. Trzecią możliwą przyczyną wystąpienia choroby kosmicznej jest przesunięcie płynów ustrojowych człowieka z dolnej do górnej części ciała. Rozkład płynów w ciele człowieka w stanie nieważkości odpowiada takiemu rozkładowi, jaki występuje u człowieka na ziemi, leżącego z głową niżej niż nogi, pod kątem 6° do poziomu. Jest rzeczą prawdopodobną, że wszystkie te czynniki działają równocześnie.

Problem zwalczania choroby kosmicznej nie jest prosty. Podobnie jak w przypadku ziemskich chorób lokomocyjnych próbuje się stosować leki, ale okazuje się, że nie pomagają one wszystkim chorym, a ponadto wymagają indywidualnego dawkowania. Coraz intensywniej bada się możliwości zastosowania metody tzw. biofeedbacku, metody polegającej na uczeniu pacjenta odpowiednich reakcji fizjologicznych przeciwdziałających skutkom choroby. Metodę tę stosowano z pewnym powodzeniem u chorych z chorobą nadciśnieniową.

Próby leczenia choroby lokomocyjnej metodą bio-

feedbacku (czyt. bajofidbeku) prowadzi się, oczywiście, przede wszystkim na ludziach cierpiących na ziemskie choroby lokomocyjne. Miejmy nadzieję, że w ich wyniku uda się przynieść ulgę nie tylko skąpej grupce astronautów, ale również znacznie większej liczbie zwyczajnych śmiertelników, nie znoszących dobrze jazdy statkiem, samolotem czy samochodem.

Science 1982, 218: 1106

J. Latini

Wzrost pogłowia lwów i tygrysów w Indiach

Lwy żyją nie tylko w Afryce. Lwy azjatyckie różnią się niewiele od afrykańskich; ich samce mają mniejsze grzywy. Niedługo przebywały na obszarach przeszło połowy Indii, ale już w 1900 r. pozostało zaledwie 12 lwów, które schroniły się w lasach Gir na północ od Bombaju. Teren ten, zajmujący 1280 km², ustanowiono jako ochronny. Obecnie jest tam park narodowy, w którym w 1979 r. naliczono już ok. 200 lwów. W owym parku lwy, jak się zdaje, znalazły korzystne warunki mimo pewnego niedostatku zwierzyny — jeleni i antylop. Zachodzą wypadki porwania przez lwy bydła i bawołów (buffalo), zapędzających się do parku z okolicznych wiosek. Liczy się jednak, że dochody z ruchu turystycznego w parku, dopomogą do pokrywania kosztów ochrony lwów wraz z wypłatą odszkodowań za pożarte zwierzęta domowe.

Podobnie ma się rzecz z tygrysami w Indiach. Przed trzydziestu laty badacz tych zwierząt, Jim Corbett, pisał że jeśli nie ustanie ich niszczenie, połączone z wyrębami lasów, tygrysy ulegną szybkiej zagładzie. W latach siedemdziesiątych pozostało ich ok. 1820 w całym kraju. I wówczas to podjęto wielką akcję („Project Tiger”) ochrony tego wspaniałego zwierzęcia. Wydano dla tygrysa prawa ochronne i ustanowiono rezerwy oraz podjęto badania celem ustalenia warunków zachowania tego gatunku. Światowy fundusz ratowania zwierząt (World Wildlife Fund) wydatkował wiele pieniędzy na cele ochrony tygrysa. Skutki całej akcji przeszły oczekiwania — już na początku lat osiemdziesiątych naliczono w Indiach ok. 3000 (!) tych zwierząt. Park narodowy Corbetta (od nazwiska słynnego badacza) należy do rezerwatów, którym zawdzięcza się zachowanie tygrysów i znaczne pomnożenie ich pogłowia.

Padają pytania, czy istnieje „biały” tygrys? Istnieje, ale można go spotkać na swobodzie b. rzadko. Różni się od zwykłego tygrysa w Indiach tym, że jego ciemne pręgi umaszczenia mają tło białokremowe zamiast rudego. W połowie lat pięćdziesiątych maharadży w stanie Rewa udało się schwycić „białego” tygrysa. Po skrzyżowaniu go z normalnie umaszczoną tygrysią uzyskano potomstwo złożone z „białych” tygrysów. Można je oglądać np. w Narodowym ZOO w Waszyngtonie D.C. i w innych ogrodach zoologicznych w USA.

Casus ze lwami i tygrysami w Indiach zdaje się wskazywać, że należyce pomyślana, zorganizowana i konsekwentnie (mimo licznych przeszkód) realizowana ochrona dzikich zwierząt, nawet tak wielkich i drapieżnych, może być skuteczna.

Antoni Wierzbicki

Natl. Wildlife Fed. 1983, Febr. 16 i 20

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY

Drapieżniki peruwiańskie.

Jaguar (*Felis onca*) jest niewątpliwie królem tych puszczy olbrzymich; dorównując siłą i wielkością tygrysowi bengalskiemu, jedynie człowieka obawiać się może. Krwiożerczym i złośliwym instynktom jaguara przypisać należy trudność zdobycia zupełnie dojrzałego osobnika, gdyż rzadko który z tych drapieżników ginie śmiercią naturalną; zwykle zaś padają pod celnymi strzałami rozjątrzonych stratami mieszkańców.

Jaguar w rzadkich bardzo wypadkach rzuca się z własnej inicjatywy na człowieka i to prawdopodobnie wtedy tylko, gdy głodem przyparty zostanie. Zato jaguar raniiony rzuca się zawsze na niefortunnego myśliwca. Rany, spowodowane kłami lub pazurami jaguara, są bardzo trudne do zagojenia, co należy przypisać tępości brzołów tych organów, które mi szarpie, a nie kraje włókna ciała naszego. Rany od pazurów jaguara gnoją się i ropią czas długi i zwykle albo gangrena albo tetanos jest ich skutkiem.

Te osoby, które pierś z pierś walczyły z jaguarem, zapewniały mnie, że rozjątrzony wydaje z paszczy nadzwyczaj przenikliwy, ostry odór, przypominający woń palącego się pieprzu tureckiego. Drapieżnik ten nawet oślepiiony odwagi nie traci. Przyjaciel mój p. Roca, portugalczyk, opowiadał mi zdarzenie następujące. Pewnego razu przudubał w gąszczu jaguara, a strzelivszy doń sarniakiem, wybił mu oba oczy. Osaczony przez dwa psy, towarzyszące naszemu myśliwemu, zaczął je szarpać, co widząc Roca, krzyknął w nadziei, że jaguar psy puści. Prawda, że je puścił na ten krzyk, lecz natomiast jak piorun rzucił się na myśliwego i ten tylko ślepocie jego zawdzięczać może ocalenie życia, gdyż zwierz skok chybił, padając o pare kroków od niego; tu dopiero drugim celem strzałem dobił rozjuszona bestyją.

Pod względem wielkości, odwagi i doniosłości szkód, jakie sprawia, drugie miejsce po jaguarze wśród ssących południowej Ameryki należy się pumie (*Puma concolor*) mającej też szersze rozmieszczenie geograficzne i orograficzne od króla puszczy peruwiańskich. Ustupiając jaguarowi co do siły i odwagi, szkodliwszym jest stokroć od niego. Nie można też całemu gatunkowi odważyć ujmować. Faktu, przetożone przez Darwina co do pumy chilijskiej, każą mieć dla niej pewien respekt, a dodam nadto, że w *Mauanas* tak Indujanie, jak i biali obawiają się jej więcej niż jaguara.

Z drobniejszych kotów posiadają lasu maysańskie oceloty (*Felis pardalis*) i gato-romano (*Felis yagouaroundi*), które niemałe szkody w drobiu wyrządzają. Ocelot posuwa swe zuchwałość do tego stopnia, że wieczorem nieraz o 8-jej godzinie, gdy mieszkańcy jeszcze nie śpią, kuru dusi bezkarnie.

Niedźwiedzia kordilijskiego brak tu zupełnie, gdyż dlań wysokość 3000 stóp nad poziom morza, dolną granicę stanowi na wschodzie. Zato mniejsze ssące tej grupy mają tu swych przedstawicieli, mianowicie w dwu gatunkach nosaczy (*Nasua socialis* i *socialis*), z których pierwszu — mniejszu — trzuma się stadami, a większu włóczy się po lasach samotnie. Z drapieżnych wymienię jeszcze *Galictis barbara*, niewielkiego zwierza, duszacego kuru w biały dzień, oraz łasicę (*Mustela Stolzmanni*), która okazała się być nową, a której jedemu egzemplarz zawdzięczam niejakiemu p. Brown, yankeesowi, osiadłemu w *Yurimaguas*.

J. Sztolcman, Wspomnienia z podróży po Peru, *Wszechświat* 1883, 2: 732, 745 i 759 (12, 19 i 26 listopada).

Trzęsienia Ziemi w 1883 r.

W Stuczniu dn. 14-go w Murcyi trzęsienie nieszkodliwe.

W Lutym dnia 5 silne trzęsienie w Zagrzebiu i północnych Czechach.

W początku Maja w Persyi.

W Lipcu dnia 29 na wyspie Ischii bardzo szkodliwe i straszne.

W połowie Sierpnia w posiadłościach austriackich nad Adryjatykiem; d. 27-go w Zagrzebiu silne, chwilowe wstrząśnienie. Pod koniec tegoż miesiąca gwałtowne i nader szkodliwe trzęsienie na wybrzeżach Jawy i Sumatry; jedno z najokropniejszych.

We Wrześniu dnia 4-go na Ischii nieszkodliwe; d. 5-go w Düsseldorfie; dnia 25-go pod Zagrzebiem.

W Październiku dn. 9-go w Irkucku stabe, w Algierii zaś dość silne trzęsienie; od dnia 16 do 23-go na wyspie Chios, w Dardanelach, w Anatolii, w wielu miejscach bardzo szkodliwe; dnia 20 w Gibraltarze; dnia 22-go w Tryjeście, dnia 24 i 25 w Zagrzebiu; nareszcie, o ile wierzyć można telegramom, trzęsienie ziemi z hukiem podziemnym w Petersburgu dnia 27 i podobne w Kamieńcu Podolskim dnia 29 Października.

K. (Kowalczyk) Kronika trzęsień ziemi od roku 1880 do Listopada 1883. *Wszechświat* 1883, 2: 744 (19 listopada).

Ku emancypacji

W Muzeum techniczno-przemysłowemu krakowskiemu, we wtorek dnia 6-go Listopada 1883 r. rozpoczął się szesnasty rok wykładów dla kobiet. Szczegółowe rozkłady godzin wykładowych i drukowane programy podają bliższe objaśnienia i warunki zapisów.

Wiadomość bieżąca. *Wszechświat* 1883, 2: 735 (12 listopada)

Druzgocząca recenzja odczytów

Dwa odczyty o świetle elektrycznym, urządzone staraniem i kosztem Muzeum rolnictwa i przemysłu w sali resursy kupieckiej, odbyły się w dniach 10 i 12-ym b.m. Jako prelegient występował na katedrze p. Stefan Roguski, inżynier cywilny. Nowy prelegient z dziedziny przyrodoznawstwa jest u nas niezmierną rzadkością, z tego powodu jest z upragnieniem oczekiwany i serdecznie witany, a w recenzjach oglednie i zachęcająco traktowany. Ukazanie się p. Roguskiego na katedrze powiększa szczerze grono popularyzatorów przyrodoznawstwa, a ponieważ nowy prelegient ma łatwą formę wystąpienia i organ mowy przyjemny, zatem posiada już pewne na dobrego mówcę dane.

P. Roguski założył sobie w jednym odczycie wyłożyć całą naukę o elektryczności i zastosowaniu do oświetlenia, co jest rzeczą niepodobną do wykonania, a wskutek tego odczyt był przeludowany faktami a przeszył brakiem myśli przewodniej, w czasie jednej godziny nie jest się w stanie wyliczyć wszystkich praw, odnoszących się do tego działu nauki, nie więc dziwnego, że były one niełokładnie formułowane przez prelegienta.

Przedmiotem drugiego odczytu były lampki jarzące, których okazów dostarczyło Towarzystwo Edisona, jak również odpowiednią maszynę do tego. Jak w pierwszym odczycie, tak i w drugim nie rozwinął prelegient pojęcia o związku zachodzącym pomiędzy pracą a światłem elektrycznym. Nakoniec wzmianki o przenoszeniu pracy zapomocą elektryczności i akumulatorach, przygotowane osobistym poglądem na te rzeczy, stanowiły najłabszą stronę odczytów. Prelegient na zakończenie wyznał, że nie miał czasu przygotować się należycie do odczytów. Nie pojmujemy, jakie powody mogły nagle przy wybraniu terminów dla luźnych odczytów. Musimy z przykrością wyznać, że prelegient zamało jest jeszcze obeznany ze specjalnością, o której mówił: wszystkie określenia zasadniczych pojęć i praw, które wygłaszał, wymownie o tem świadczyły. Słowem, że brak doświadczenia w nowym prelegencie był powodem tych licznych niedostatków. Przy obraniu tematu szczerzejszego i przy należytem takowego obrobieniu, jesteśmy pewni, że p. Roguski mógłby być bardzo pożytecznym i pożądanym prelegientem.

E. Dziewulski. Odczyty p. Roguskiego. *Wszechświat* 1883, 2: 750 (19 listopada).

ROZMAITOŚCI

Tempo metabolizmu u różnych zwierząt. Porównanie tempa metabolizmu i parametrów fizjologicznych różnych zwierząt ilustruje ich współzależność. Zużycie tlenu (w przeliczeniu na jednostkę masy ciała na dzień) przez człowieka jest 60 razy większe, a przez średniej wielkości ryjówkę 3600 razy większe niż przez aligatora. W takich samych stosunkach względem siebie pozostają oczywiście ilości energii wyprodukowane przez jednostkę masy ciała człowieka, ryjówki i aligatora w ciągu dnia. Ryjówka, która miałaby masę równą masie człowieka (70 kg) i nie zmienione tempo metabolizmu produkowałaby tyle ciepła co palnik gazowy! Tempo metabolizmu ściśle wiąże się z wymaganiami pokarmowymi i odpornością na brak pożywienia. W ciągu dnia człowiek o masie 70 kg potrzebowałby 0,396 kg standardowego suchego pokarmu o wartości energetycznej 21 kJ/g. Aligator zużyłby tylko 0,7 g takiego pokarmu na 70 kg masy ciała, natomiast ryjówki o łącznej masie 70 kg zużyłyby go aż 23,8 kg. Aligator może przeżyć bez przyjmowania pożywienia 1591 dni, człowiek — 27 dni, ryjówka — tylko 10 godzin. Serce aligatora wykonuje 3 skurcze w ciągu minuty, serce człowieka — 70, a serce ryjówki — 1200 skurczy. Aligator wykonuje 1 oddech w ciągu 3 minut, człowiek — 18 oddechów na minutę, ryjówka — 300 na minutę. Aligator może wytrzymać bez tlenu 875 minut, człowiek — 3 minuty, ryjówka — tylko 15 s.

Comp. Biochem. Physiol. (1981) 69A : 1

G. B.

Degradacja białek zależna od ATP. Powstawanie dojrzałej postaci krwinki czerwonej, pozbawionej jądra i innych organelli wewnątrzkomórkowych, jest skomplikowanym procesem, jednym z elementów którego jest enzymatyczna degradacja niepotrzebnych już białek. Ostatnim rozróżnialnym morfologicznie etapem tego procesu jest dojrzewanie retikulocytu. Zanikają wtedy mitochondria, rybosomy i wiele białek cytoplazmatycznych. W degradacji białek dojrzewającego retikulocytu główną rolę odgrywają nie enzymy lizosomalne, lecz obecny w cytoplazmie układ proteolityczny zależny od ATP (czyli wymagający nakładu energii). Nie jest on wrażliwy na działanie czynników hamujących proteazy lizosomalne (takich jak leupeptyna, chlorochin i amoniak), natomiast działanie jego inhibuje N-etylomaleimid, o-fenantrolina i wolnat hemina. Istnieje szereg dowodów na to, że analogiczny układ proteolityczny zależny od ATP występuje również w hepatocytach i fibroblastach oraz że rozkłada on białka o niewłaściwej strukturze powstające wskutek mutacji i błędów biosyntezy. W dojrzałych erytrocytach układ ten nie jest aktywny, lecz może ulegać aktywacji w warunkach powodujących masowe uszkodzenie białek komórki (np. po ekspozycji krwinek na działanie fenylohydrazyny). Można sądzić, że proteoliza wymagająca ATP jest ważnym mechanizmem rozwoju i różnicowania komórek oraz istotnym mechanizmem obronnym, umożliwiającym usuwanie uszkodzonych cząsteczek białkowych.

Science 1982, 215 : 978

G. B.

Nowa rola kwasów żółciowych. Podstawowa rola fizjologiczna kwasów żółciowych jest dobrze znana: produkty ich kondensacji z aminokwasami lub pochodnymi aminokwasów (głównie glicyną i tauryną) są czynnikami emulgującymi, ułatwiającymi trawienie substancji tłuszczowych. Wydaje się jednak, że nie jest to ich jedyna funkcja w organizmie. Stwierdzono, że kwasy żółciowe mogą brać udział w de-

toksykacji niektórych związków, zwłaszcza obcych dla organizmu (ksenobiotyków). Przykładem takiego związku jest fluwalinian, jeden z insektycydów piretroidowych. Znaczna część głównego metabolitu tego insektycydu, kwasu anilinowego, wydalana jest w odchodach krowy, szczura i kury po sprzężeniu z kwasami żółciowymi (kwasem cholowym, taurodeзокsycholowym lub taurocholowym). Sprzężenie zachodzi poprzez grupę hydroksylową kwasu żółciowego. Wydaje się, że wiele innych ksenobiotyków wydalanych jest w tenże sposób.

Nature 1982, 296 : 462

G. B.

Homo erectus cierpiał na hiperwitaminozę A. Szczegółowe badania prawie kompletnego szkieletu *Homo erectus*, znalezione w 1973 roku w Kenii, pozwalają stwierdzić u tego osobnika typowe objawy chronicznej hiperwitaminozy A. Opisywany szkielet należał do kobiety, żyjącej około 1,6 miliona lat temu. Diagnozę postawiono opierając się na możliwościach do stwierdzenia zmianach anatomicznych i histologicznych kości. Ostry przebieg hiperwitaminozy A zdarza się rzadko i może mieć fatalne skutki — zwłaszcza u dzieci. Chroniczna forma jest obecnie również bardzo rzadko stwierdzana — zaledwie kilkanaście przypadków w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat. Najważniejsze objawy to zmiany w szkieletcie (głównie zrzęsotnienie kości), powstawanie w zapachach w trzewiach, wyraźny nadmiar jonów wapnia w krwi. Prawdopodobnie przyczyną hiperwitaminozy A u pierwotnych form ludzkich było przejście z diety roślinnej na zwierzęcą, przede wszystkim spożywanie wątroby, łatwej do zgryzienia w stanie surowym. Wątroba zwierząt drapieżnych zawiera kilkadziesiąt razy więcej witaminy A niż wątroba roślinożerców i zanim pierwotny człowiek nauczył się, że należy unikać spożywania wątroby drapieżców — jego organizm był narażony na bardzo duże dawki witaminy A.

Nature 1982 (18 March)

W. B-S.

Gołąb pocztowy w królestwie techniki kosmicznej. Projektanci zatrudnieni w Lockheed Missiles and Space Company (Przedsiębiorstwo Pocisków Rakietowych i Przestrzeni Kosmicznej), oddziału słynnej (a także osławionej z racji międzynarodowych afer łapówkarskich) Lockheed Corporation, mieli poważne trudności w sprawnym używaniu głównego komputera, przygotowującego wykresy planów. Komputer znajdował się w odległości ok. 30 km od biur projektowych, położonych w Silicon Valley w Kalifornii, i przewóz materiałów samochodem przez kuriera, poprzez zatłoczone autostrady i po krętych drogach górskich, trwał ok. półtora godziny. Co gorzej, wydruki komputerowe trafiały z powrotem do projektantów nie wcześniej niż popołudniem następnego dnia. W grudniu 1981 r. postanowiono wspomoć system łączności gołębiami pocztowymi. Eksperyment udał się doskonale. Gołąb jedzie wraz z kurierem popołudniem, wieczorem sporządza się mikrofilmy z wydruku komputera, a rankiem, w ciągu 20 min. gołąb wraca do biura projektów. Przeciętnie gołąb pocztowy w warunkach Kalifornii pracuje 12—15 lat, zanim nie zostanie schwytany przez jastrzębia lub nie rozbije się o przewody elektryczne. Dlaczego jednak w królestwie techniki kosmicznej nie stosuje się elektronicznych środków przekazu? Jest to kwestia kosztów. Jeden wydruk z elektronicznie sterowanej drukarki kosztuje 10 dolarów, natomiast gołąb przenosi 30—40 wydruków, owoc całodziennego pracy, kosztem nie większym niż półtora dolara.

J. Latini

Nature 1982, 298, 113

Jak wielkie jest jądro komety Halleya? Kometa Halleya zbliża się do Słońca i rozpoczęło już teleskopowe przeszukiwanie nieba w tym obszarze, w którym powinna się ona znajdować. Poszukiwanie latem 1981 i 1982 r. nie dało rezultatów, ale ten fakt właśnie, w połączeniu z danymi odnoszącymi się do ostatniego pojawienia się komety w 1910 r. pozwala na ocenę wielkości jądra komety. Rozważania Beltona i Butchera z obserwatorium astronomicznego Kitt Peak w Tucson (Arizona) doprowadziły do wniosku, że jądro komety Halleya jest najprawdopodobniej bryłą złożoną z zanieczyszczonego lodu, o średnicy ok. 4 km i masie 33 miliardy ton, o niskim współczynniku odbicia światła (albedo), wahającym się w granicach 0.02–0.17. Jeżeli albedo będzie miało wartości wysokie, teleskopowego odkrycia komety można się spodziewać dość wcześnie (najwcześniejszym terminem był koniec września 1982), ale jeżeli będzie znajdowało się przy dolnej granicy, kometę dostrzeżemy przy pomocy teleskopów dopiero wówczas, gdy zbliży się do Słońca na odległość 5.8 jednostek astronomicznych, co nastąpi dopiero w listopadzie 1984 r.

J. Latini

Nature 1982, 298: 249

Ostatnie wiadomości. Kometę Halleya dostrzeżono 16 X 1982 r. jako obiekt 24 wielkości gwiazdowej (obserwatorium Mount Palomar), w odległości 11 jednostek astronomicznych od Słońca.

Pory w błonie jądrowej. Zdjęcia wykonane w mikroskopie elektronowym przyniosły interesujące dane o strukturze porów w błonie jądrowej. Są one dwurami o średnicy 120 nm i cechuje je charakterystyczna 8-krotna symetria. Szczegółowym badaniom poddano błonę jądrową oocytów żaby afrykańskiej *Xenopus laevis*. Błona ta charakteryzuje się dużą gęstością porów, tworzących heksagonalny układ, podobny do złączy komórkowych (*gap junctions*), lecz posiadających większą swobodę rotacji. Pory w błonie jądrowej oocytów *Xenopus* składają się z położonego zewnętrznie pierścienia (średnica zewnętrzna 120 nm, średnica wewnętrzna 80 nm), centralnego czopu o średnicy 37 nm, 8 cząstek o średnicy 22 nm związanych z pierścieniem oraz 8 struktur o postaci szerokich „szprych” łączących czop z pierścieniem. Struktura taka wyjaśnia szereg znanych właściwości funkcjonalnych porów jądrowych, m. in. ich przepuszczalność dla cząstek o średnicy nie przekraczającej 9 nm. Procesy wiążące się ze zmianą położenia („odsuwaniem”) centralnego czopu (wymagające nakładu energii) mogłyby umożliwiać przechodzenie rybosomów (średnica ok. 20 nm) przez pory w błonie jądrowej.

Nature 1982, 297: 287

G. B.

Glikoforyna A jest receptorem dla zarodźca zimnicy. Jednym z głównych czynników determinujących rozwój zimnicy jest oddziaływanie inwazyjnych form zarodźca zimnicy (*Plasmodium*), merozoitów, ze specyficznymi receptorami na powierzchni błon krwinek czerwonych. (Być może termin „receptor” nie jest w tym przypadku najwłaściwszy — oczywiście to nie krwinki wykształciły białko receptorowe dla „ułatwienia” inwazji merozoitów; to merozoity w toku ewolucji „nauczyły się” specyficznie przyczepiać do jednego z białek błony erytrocytarnej.) Ostatnio stwierdzono, że erytrocyty rzadkiej grupy En (a⁻), które nie posiadają głównej sialoglikoproteiny bio-

nowej — glikoforyny A (zwanej też glikoproteina MN) są znacznie mniej podatne na inwazję merozoitów *Plasmodium falciparum*. Sugeruje to, że glikoforyna A jest tym białkiem, które wykorzystywane jest przez merozoity dla przyczepienia się do erytrocytu — w etapie poprzedzającym wnikięcie do wnętrza komórki. Dowodem na rzecz tej hipotezy jest hamowanie inwazji merozoitów do krwinek czerwonych przez fragmenty Fab' przeciwciał przeciw glikoforynie A, które wiążąc się z białkiem zasłaniają jego centrum receptorowe.

Nature 1982, 297: 64

G. B.

Pszczół, które lubią DDT. Zaobserwowano, że samce brazylijskich pszczoł *Eufriesia purpurata* gromadzą w się dużych ilościach na ścianach domów opylonych DDT. Doświadczenia wykazały, że owady te reagują na zapach DDT, najprawdopodobniej myląc ten insektycyd z jakąś naturalną substancją o charakterze atraktantu i aktywnie zbierają DDT ze ścian gromadząc go w zagłębieniu tylnych goleni. Są one przy tym odporne na działanie DDT. W organizmach tych owadów stwierdzono stężenia DDT około 300 razy wyższe od stężenia letalnego dla pszczoły miodnej, a śmiertelność w tej grupie wcale nie była podwyższona w porównaniu z grupą kontrolną, która nie stykała się z DDT.

Nature 1982, 297: 62

G. B.

Haptoglobina posiada właściwości bakteriostatyczne. Haptoglobina jest to białko, które wiąże uwolnioną z erytrocytów hemoglobinę. Obecność krwi lub wolnej hemoglobiny w miejscu wszczepienia podskórne go lub dootrzewnego pałeczki okrężnicy (*Escherichia coli*) może spowodować śmierć zwierzęcia. Decydującą rolę odgrywa w tym przypadku żelazo, jako składnik hemoglobiny. Wykazano, że obecność hemoglobiny nie osłabia fagocytozy ani nie zmniejsza zdolności migracji neutrofili do miejsca zakażenia. Większość bakterii aerobowych wymaga od życia pewnej ilości jonów żelaza, a niedobór tych jonów może być ważnym czynnikiem ograniczającym rozwój *in vivo* wielu bakterii patogennych. W hodowli pałeczki okrężnicy *in vitro* na pożywce o nieznacznej zawartości jonów żelaza — jej tempo podziałów było minimalne. Po dodaniu do pożywki wolnej hemoglobiny, ilościowy przyrost komórek bakteryjnych gwałtownie wzrastał. Przy zakażeniu organizmu efekt ten występuje bardzo rzadko, właśnie dzięki obecności haptoglobiny, która tworzy z hemoglobiną związek bardzo szybko przerabiany przez układ siateczkowo-śródbłonkowy. Na skutek ostrej lub chronicznej infekcji poziom haptoglobiny w osoczu gwałtownie wzrasta. Sama haptoglobina nie działa toksycznie na bakterie, jedynie pośrednio, poprzez blokowanie im dostępu do jonów żelaza. Gdy doświadczalnym szczeniakiem wprowadzono dootrzewnowo pałeczkę okrężnicy razem z hemoglobiną lub cytrynianem amonowożelazowym — ponad 80% zwierząt padało; gdy wstrzykiwano same bakterie z hemoglobiną i haptoglobiną — prawie 100% zwierząt przeżywało. Kompleks hemoglobiny z haptoglobiną nie poddaje się działaniu bakteryjnych enzymów proteolitycznych (sama hemoglobina — tak). Stosowanie haptoglobiny może mieć działanie terapeutyczne przy ropieniach, przy perforacji trzewi, przy krowotocznym zapaleniu trzustki i bakteryjnym zapaleniu otrzewnej.

Science 1982, 215: 691

W. B-S.

RECENZJE

Herman Heinz Wille: *W głąb Ziemi*, tłum. T. Kurlus, posłowie S. W. Alexandrowicz, Śląsk 1982 ilustr. 154, s. 207

W ostatnich latach ukazało się na naszym rynku księgarskim sporo popularnych książek poświęconych różnorodnym zagadnieniom geologii. O dziwo, książek tych nie wydają Wydawnictwa Geologiczne, które choćby z racji swej nazwy powinny przodować w takich edycjach. W ostatnich dniach 1982 r. Wydawnictwo „Śląsk” obdarowało nas bardzo ciekawą pozycją, po którą chętnie sięgnie zarówno młodzież, jak i dorośli. Obserwuje się bowiem znaczny wzrost zainteresowania naszą planetą i wszystkie książki popularnonaukowe z tej dziedziny szybko znikają z półek księgarskich. Podobnie będzie zapewne i w przypadku książki *W głąb Ziemi*, wydanej w 30-tysięcznym nakładzie. Jest to książka z pogranicza geologii, historii nauk geologicznych i górnictwa, poświęcona historii poznawania budowy naszej planety. Składa się ona z prologu, nawiązującego do przygód bohaterów fantastycznonaukowych książek Vernego i Krupkata, z ośmiu rozdziałów, przeglądu historycznego i posłowie do wydania polskiego.

Rozdział pierwszy poświęcony jest pierwszym krokom człowieka w poznawaniu budowy Ziemi. Pod powierzchnią Ziemi schodzili ludzie pierwotni szukając schronienia w jaskiniach. Jaskinie były też naturalnymi „dziurami” w Ziemi, w których można było uzyskać informacje o budowie geologicznej i procesach zachodzących w skorupie ziemskiej. Najstarsze ślady górnictwa sięgają 12 000 lat p.n.e. Autor przedstawia w tym rozdziale rozwój górnictwa od starożytności do końca XVIII w., omawiając przyczyny rozwoju określonych gałęzi górnictwa jak i metody wydobywcze. Wyróbiska górnicze były w owym czasie jedynym, prócz jaskiń, źródłem informacji o budowie warstw zalegających pod powierzchnią ziemi.

Rozdział drugi poświęcony jest historii poglądów na powstanie Ziemi, skorupy ziemskiej, minerałów i skał, w tym i bogactw mineralnych a także, choć w mniejszym stopniu, rozwój życia na Ziemi. Przedstawiono poglądy zarówno starożytnych jak i nowożytnych uczonych do XVIII w.; dużo miejsca poświęcono sporowi między plutonistami i neptunistami, zagadnieniom katastrofizmu i ewolucji w historii Ziemi oraz stopniowemu poznawaniu dziejów Ziemi i skał skorupy ziemskiej.

W kolejnym rozdziale omówiono pierwsze wiercenia i postęp w głębokości wierceń w XIX i początkach XX w. Przedstawiono ówczesną technikę robót górniczych oraz problemy techniczne eksploatacji złóż. Szczególne miejsce zajmuje tu omówienie wpływu postępu technicznego na rozwój górnictwa i wiertnictwa.

Początek rozdziału czwartego poświęcony jest wielkim katastrofom wulkanicznym i sejsmicznym na Ziemi; podkreślono, że badania przyczyn i skutków tych katastrof przyczyniły się znacznie do poznania budowy zarówno skorupy ziemskiej jak i całej Ziemi. Dalej omówiono znaczenie badań geofizycznych dla poznawania budowy Ziemi i złóż mineralnych w skorupie; krótko scharakteryzowano rozpad promieniotwórczy pierwiastków oraz zastosowanie tego rozpadu do konstrukcji zegara geologicznego. W podsumowaniu rozdziału przedstawiono rozwój poglądów na budowę wnętrza Ziemi od Goldschmidta (1922) do Haalcka (1957).

Rozdział piąty poświęcony jest omówieniu znaczenia badań dna morskiego dla poznania budowy skorupy ziemskiej. Scharakteryzowano w nim metody badań dna oceanu jak również problemy eksploatacji bogactw mineralnych z dna morskiego, dotyczące zarówno eksploatacji współczesnej jak i perspektywicznej.

W kolejnym rozdziale omówiono wyniki badań związane z międzynarodowym programem „Upper Mantle Project” oraz amerykańskim programem „Mohole” podkreślając znaczenie, jakie oba te programy

mają dla dalszego uściślenia naszych wiadomości o budowie skorupy ziemskiej i płaszcza Ziemi. Przedstawiono metody wierceń podmorskich jak i sprzęt stosowany przy głębokich wierceniach na lądzie. Dużo miejsca poświęcono najgłębszemu obecnie na świecie wierceniu na Płw. Kola, które przekroczyło już głębokość 11 km.

W rozdziale siódmym przedstawiono najpierw pokrótce wyniki badań Księżyca i Marsa oraz znaczenie tych badań dla lepszego poznania budowy i historii naszej planety. Dalsza część rozdziału poświęcona jest poziomym ruchom skorupy ziemskiej i tektonice płyt.

Ostatni rozdział zawiera wiele interesujących informacji o nowoczesnych metodach eksploatacji górniczej i perspektywach jej dalszego rozwoju, o wykorzystaniu energii wulkanów; omówiono tu też problemy związane z przeciwdziałaniem skutkom trzęsień ziemi. Wiele uwagi poświęcono też metodom budowy podziemnych szlaków komunikacyjnych i perspektywom tego budownictwa oraz budownictwu nawodnemu i podwodnemu.

Przegląd historyczny zawiera chronologiczne zestawienie najważniejszych wydarzeń w historii górnictwa i nauk geologicznych. W stosunku do oryginału niemieckiego jest on poszerzony o informacje z zakresu historii górnictwa i geologii w Polsce.

W posłowie do polskiego wydania S. W. Alexandrowicz krótko omówił rozwój polskiego górnictwa.

Wielką zaletą tej książki jest jej gawędziarski styl, doskonale zachowany z tłumaczenia, co wraz z różnorodnymi ilustracjami sprawia, że książka jest dostępna dla szerokiego grona czytelników. Na podkreślenie zasługują przypisy do polskiego wydania, które dotyczą bądź niektórych faktów z obszaru Polski, bądź też wprowadzają najnowsze informacje (nawet z 1982 r.). Pewnym mankamentem jest natomiast nie zawsze szczęśliwe tłumaczenie, np.: w literaturze stosowana jest powszechnie nazwa „Grzbiet Śródatlantycki” a nie „...Środkowoatlantycki”, nie „geologiczne kartografowanie” a „...kartowanie” (str. 43), zdjęcie na str. 45 nie przedstawia bazaltu sfałdowanego w wachlarz, lecz typowy cios termiczny bazaltu, wreszcie rysunek na str. 153 przedstawia nie „przebieg linii brzegowej”, lecz „porównanie linii brzegowej”. Te krytyczne uwagi nie mogą jednak zmienić generalnie pozytywnej opinii o prezentowanej książce. Chciałoby się powiedzieć: Brawo Wydawnictwo „Śląsk”, prosimy o więcej takich książek.

Włodzimierz Mizerski

V. I. Vorobiev, V. S. Fadiejev: *Charakteristiki oblačnovo pokrova sieviernovo polusarija po dannym meteorologičeskich sputnikov*, Gidrometeorizdat, Leningrad 1981, s. 172

Zachmurzenie to istotny wskaźnik charakteru licznych procesów fizycznych zachodzących na powierzchni Ziemi i w atmosferze — w tym także procesów klimatotwórczych. Znajomość wielkości i geograficznego rozkładu zachmurzenia może być przydatna w różnych dziedzinach naukowej i gospodarczej działalności człowieka.

Większość charakterystyk zachmurzenia oparta jest na materiałach klasycznych, pochodzących z obserwacji naziemnych, stąd też brak dokładniejszych danych dotyczących wielkości i rozkładu zachmurzenia nad oceanami, masywami góorskimi i innymi mało dostępnymi dla człowieka obszarami. Stosunkowo niedawno do charakterystyk wielkości i rozkładu zachmurzenia zaczęto wykorzystywać materiały zbierane przez sztuczne satelity Ziemi. Przykładem tego jest prezentowana monografia, zawierająca analizę sezonowego rozkładu, zachmurzenia nad półkulą północną opartą na wynikach 5 letnich obserwacji, wykonanych przez radzieckie sztuczne satelity Ziemi.

Monografia składa się z 4 rozdziałów, poprzedzonych przedmową wprowadzającą czytelnika w zagadnienie, a zamknięta jest podsumowującym zakończeniem i spisem literatury.

Czytelnika nie-specjalistę w zakresie meteorologii najbardziej zaciekać może rozdział pierwszy — „Współczesny stan badań nad przestrzennym rozkładem zachmurzenia”, omawiający: zachmurzenie, jako czynnik klimatotwórczy, podstawowe prawidłowości geograficznego rozkładu zachmurzenia na półkuli północnej, wykorzystanie zdjęć satelitarnych do określenia wielkości i rozkładu zachmurzenia oraz porównanie wyników uzyskanych na podstawie danych satelitarnych z wynikami uzyskanymi klasyczną metodą obserwacji naziemnych.

Rozdział drugi, zatytułowany „Metodyka wykorzystania informacji satelitarnych w celu uzyskania wieloletnich charakterystyk rozkładu zachmurzenia”, zawiera informacje bardziej specjalistyczne. Znaczną jego część poświęcona jest charakterystyce wyjściowych materiałów obserwacyjnych, uzyskanych przy pomocy satelitów i metodyce przygotowania ich do dalszej obróbki. Zawiera on także informacje o mapach zachmurzenia sporządzonych na podstawie zdjęć satelitarnych.

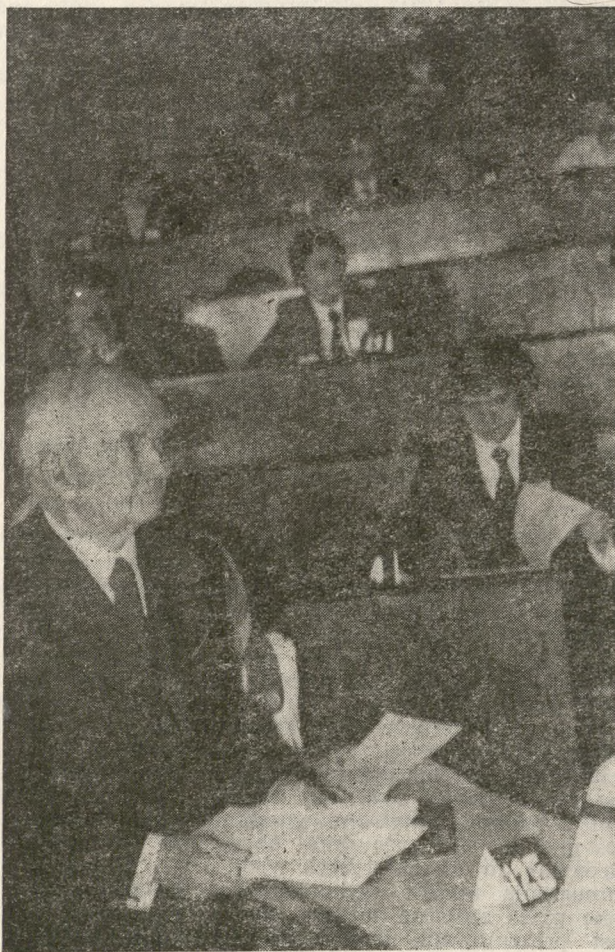
Podstawowe części pracy to rozdziały trzeci i czwarty. Rozdział trzeci „Charakterystyka zachmurzenia całkowitego nad półkulą północną” omawia rozkład zachmurzenia w okresie letnim i zimowym w powiązaniu z sytuacjami synoptycznymi. Rozważono w nim także możliwość kompleksowego wykorzystania danych satelitarnych i naziemnych do charakterystyki zachmurzenia oraz przedstawiono próbę podziału półkuli północnej na rejony zachmurzeniowe. Rozdział czwarty, „Charakterystyka chmur”, zajmuje się wyglądem chmur, ich postaciami i rodzajami. Podano w nim także szereg informacji o rodzajach chmur w powiązaniu z występującymi na obszarze półkuli północnej sytuacjami synoptycznymi.

W zamyśle autorów książka przeznaczona jest dla szerokiego kręgu meteorologów i fizyków atmosfery. Wydaje się, że może być także pożyteczna dla geografów i to zarówno studentów, jak i klimatologów zajmujących się zagadnieniami klimatu półkuli północnej. Szkoda, że monografia nie obejmuje obszarów leżących poza północnym kołem podbiegunowym, byłaby wtedy bardzo przydatna dla badaczy tamtych terenów.

Andrzej Kamiński

KRONIKA NAUKOWA

Osiemdziesięciolecie urodzin docenta Jana Wąsowicza



Doc. dr Jan Wąsowicz podczas Olimpiady Biologicznej

W dniu 3 stycznia 1983 wciąż aktywny i niezmordowany wiceprezes Zarządu Głównego PTP im. Kopernika ukończył 80 lat.

Powszechnie ceniony i lubiany doc. Jan Wąsowicz urodził się w Piotrowie w powiecie Horodenka. Jako absolwent Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie, jubilat pracował początkowo jako inspektor oświatowy w województwie lwowskim i tarnopolskim, a następnie jako nauczyciel biologii, geografii i WF. W latach 1941–1945 aktywnie uczestniczył w tajnym nauczaniu, jako nauczyciel i członek komisji egzaminacyjnej, pełniąc równocześnie funkcje agronoma gminnego. Po wojnie poświęcił się pracom nad owadami użytkowymi, pełniąc kolejno funkcje inspektora jedwabnictwa i instruktora pszczelarstwa, zastępcę dyrektora do spraw nauki w Państwowym Instytucie Jedwabiu Naturalnego w Milanówku, aż do objęcia Zakładu Owadów Użytkowych na Wydziale Zootechnicznym SGGW. W gronie swoich wychowanków ma 40 wypromowanych magistrantów i 12 doktorantów.

Bardzo aktywny na polu popularyzacji nauki, Jan Wąsowicz nie ograniczał się do pisania artykułów, monografii i książek, organizował również kursy przysposobienia rolniczego, wiele pracował społecznie, będąc członkiem co najmniej 11 organizacji naukowych i społecznych. Dla nas oczywiście najbliższa jest jego działalność w PTP im. Kopernika, którego członkiem został w 1927 r., a w którym wciąż jest bardzo czynny jako wiceprezes Zarządu Głównego, prezes Oddziału Warszawskiego i niezmordowany współorganizator Olimpiad Biologicznych.

Pisząc o Janie Wąsowiczu trzeba wspomnieć, że nie tylko swoją wiedzą służył on Polsce, ale również walczył o nią z bronią w ręku w czasie obu wojen światowych. O tym, że walczył, dobrze świadczy przyznany mu Krzyż Walecznych. Złożono również wniosek o odznaczenie Jana Wąsowicza Krzyżem *Virtuti Militari*.

Można przypuszczać, że niespożyta witalność i ujmujący charakter Wąsowicza łączy się z jego długoletnim stażem harcerskim, rozpoczętym w 1914 r. Jubilat przeszedł przez wszystkie stopnie harcerskie, do Harcerza Rzeczypospolitej, wszystkie stopnie instruktorskie, do Harcmistrza, a karierę organizacyjną zakończył na szczeblu Komendanta Chorągwi Lwowskiej.

Drogiemu Jubilatowi Redakcja *Wszechświata* życzy wielu lat zdrowia i wszelkiej pomyślności.

Redaktor Naczelny

NAGRODA NOBLA Z ZAKRESU FIZJOLOGII I MEDYCYNY ZA ROK 1983

Czterdzieści lat po postawieniu hipotezy o istnieniu genów kontrolujących inne geny i stwierdzeniu, że niektóre elementy kontrolujące mogą zmieniać swą pozycję w chromosomie (odkrycie tzw. elementów przemieszczalnych), po wielu latach ignorowania lub wręcz wyszydzania przez świat naukowy, 60 lat po ukończeniu studiów, Barbara McClintock została uhonorowana nagrodą Nobla.

Mendel był pierwszym genetykiem tak wyprzedzającym swoją epokę, że jego odkrycia zapomniano i odkryto na nowo czterdzieści lat później. Barbarze McClintock należy pogratulować tego, że żyła dość długo, aby doczekać się — po latach — uznania jej niesłychanie śmiałych hipotez.

J. G. V.

NAGRODY NOBLA Z CHEMII I FIZYKI

Nagrodę Nobla z chemii otrzymał Henry Taube (Stanford University) za prace nad reakcjami przenoszenia elektronów w kompleksach metali grup przejściowych. Nazwisko Taubego weszło na zawsze do chemii w 1972 r. po odkryciu związku zwanego obecnie kompleksem Creutz-Taubego, złożonego z dwu kompleksów pentaminy i rutenu, w którym stany utlenienia każdego atomu rutenu wahają się między II a III. 30 lat badań Taubego nie tylko stworzyło podwaliny współczesnej chemii nieorganicznej, ale pozwoliło na lepsze zrozumienie biochemii metaloenzymów.

Nagrodą Nobla z fizyki podzielili się teoretycy gwiazd: William Fowler (lat 72, Caltech), znany głównie jako współautor klasycznej pracy (1957) *Synteza pierwiastków w gwiazdach* oraz Subrahmanyan Chandrasekhar (lat 73, Chicago University), badacz struktury i ewolucji gwiazd. Pojęcie „granicy Chandrasekhara”: masy, której przekroczenie powoduje, że ewolucja gwiazdy kończy się kolapsem grawitacyjnym i wytworzeniem czarnej dziury, uwieczniło jego nazwisko w astronomii.

J. G. V.

WSZECHŚWIAT

Rada Redakcyjna: Henryk Szarski (przewodniczący), Andrzej Białas, Stanisław Dżułyński, Aleksander Koj, Adam Łomnicki, Tadeusz Ruebenbauer, Eugeniusz Rybka, Kazimierz Zarzycki

Komitet Redakcyjny: Jerzy Vetulani (redaktor naczelny), Stefan W. Alexandrowicz, Franciszek Górski, Halina Krzanowska (z-ca nac. red.), Kazimierz Maroń (sekretarz redakcji)

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. 22-29-24.

PANSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—ODDZIAŁ W KRAKOWIE ul. SŁAWKOWSKA 14

Nakład 3054+106 egz. Format A4. Ark. wyd. 4,25; druk. 3+2 wklejki, papier druk. 61×86, 70 g, kl. III i kreda h. kl. III. Cena zł 30,— Otrzymano do składania w maju 1983 r. Podpisano do druku w listopadzie 1983 r. Zamówienie nr 344/83.

T-21

Druk ukończono w listopadzie 1983 r.

DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO ul. Czapskich 4

WARUNKI PRENUMERATY MIESIĘCZNIKA WSZECHŚWIAT

Cena prenumeraty:

półrocznie zł 190,— rocznie zł 360,—

Prenumeratę krajową przyjmuje się:

do dnia 10 listopada br. na I półrocze roku następnego i cały rok następny do 10 czerwca na II półrocze roku bieżącego.

Instytucje i zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”, w miejscowościach zaś, w których nie ma oddziałów RSW, w urzędach pocztowych lub u doręczycieli.

Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych lub u doręczycieli.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto NBP XV OM Warszawa nr 1153-201045-139-11 w terminach podanych dla prenumeraty krajowej.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę pocztą zwykłą jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zleceniodawców indywidualnych i o 100% dla instytucji i zakładów pracy.

Bieżące i archiwalne numery można nabyć lub zamówić w księgarniach naukowych „Domu Książki” oraz we Wzorcowni Ośrodka Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN; 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

PRZEPISY DLA AUTORÓW

„Wszechświat” jest pismem popularyzującym wiedzę przyrodniczą, przeznaczonym dla wszystkich przyrodników, zainteresowanych naukami przyrodniczymi, a zwłaszcza młodzieży licealnej i akademickiej.

„Wszechświat” zamieszcza opracowania popularnonaukowe ze wszystkich dziedzin nauk przyrodniczych, ciekawe obserwacje przyrodnicze oraz fotografie i zaprasza do współpracy wszystkich chętnych.

Nadsyłane do „Wszechświata” materiały są recenzowane przez redaktorów i specjalistów z odpowiednich dziedzin, o ich przyjęciu do druku lub odrzuceniu decyduje ostatecznie Komitet Redakcyjny. Początkującym autorom Komitet będzie niósł pomoc w opracowaniu materiałów lub wyjaśniał ewentualne powody nieprzyjęcia do druku publikacji.

„Wszechświat” drukuje materiały w formie artykułów, drobiazgów przyrodniczych, rozmaitości, zdjęć na okładce lub wkładce kredowej, a także listów do Redakcji. „Wszechświat” może także drukować recenzje z książek przyrodniczych.

Artykuły powinny stanowić oryginalne opracowania na przystępnym poziomie naukowym, napisane żywo i interesująco nawet dla laika; pożądane jest ilustrowanie artykułu interesującymi fotografiami, rycinami lub schematami, odradza się natomiast tabele. Artykuły nie powinny zawierać odnośników do piśmiennictwa. Jeżeli artykuł stanowi opracowanie pojedynczego artykułu naukowego, zamieszczonego w czasopiśmie obcojęzycznym, wymagane jest umieszczenie odnośnika źródłowego. Objętość artykułu winna wynosić 4–8 (9) stron maszynopisu.

Drobiazgi przyrodnicze są krótkimi artykułami, liczącymi 1–3 strony maszynopisu. Również i tu ilustracje są mile widziane. „Wszechświat” zachęca do publikowania w tej formie własnych obserwacji.

Rozmaitości są krótkimi notatkami z bieżącego obcojęzycznego czasopiśmiennictwa naukowego o najwyższym standardzie światowym. Ich objętość wynosi od 0,5 do 1 strony maszynopisu. Obowiązuje podanie źródła (czasopismo, rok, tom, strona).

Listy do Redakcji mogą być różnego typu. Tu drukujemy m. in. uwagi co do artykułów i innych materiałów drukowanych we „Wszechświecie”. Redakcja zastrzega sobie prawo selekcji listów.

Recenzje z książek muszą być interesujące dla czytelnika, dostarczając mu nowych wiadomości. Objętość nie powinna przekraczać 2 stron maszynopisu.

Materiały wydrukowane są honorowane zgodnie z przepisami prawa autorskiego. Materiały powinny być przysyłane jako starannie wykonane maszynopisy (30 linijek na stronę, ok. 60 uderzeń na linijkę), z jedną kopią. Tabele należy pisać na osobnych stronach. Ryciny winny być numerowane i podpisane. Opis rycin na osobnym arkuszu. Przy artykułach autorzy winni podać dokładny adres, tytuł naukowy, stanowisko i nazwę zakładu pracy.