



WSZECHŚWIAT

P I S M O P R Z Y R O D N I C Z E

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



MAJ 1956

ZESZYT 5

P A Ń S T W O W E W Y D A W N I C T W O N A U K O W E

*

TREŚĆ ZESZYTU 5 (1961)

Hurwic J., Śmiałowski M. i Zmaczyński A., Osiągnięcia badań chemicznych w Polsce Ludowej w dziesięcioleciu 1944—1954	97
Młynarski M., Żółwie miękkoskóre (<i>Trionychoidea</i>) a zagadnienie wymarcia wielkich gadów mezozoicznych	102
Roguski H., O najwcześniejszych stadiach rozwojowych zarodka człowieka	104
Kadłubowski W., O składzie i działaniu DDT	107
Giżbert W., Niektóre odciski roślinne z Ośrodka Badań Archeologicznych „Igołomia”.	109
Turnau-Morawska M., Dzieje piaskowców w świetle badań petrografa	111
Kreiner J., Delfiny słyszą ultradźwięki	112
Żukowski R., Notatki o piorunach kulistych	113
Drobiazgi przyrodnicze	
Nowe rekordy głębokości (K. Pożaryska)	113
Ropa naftowa z dna morza (I. V.)	114
Inwazja lodowca (K. Pożaryska)	115
<i>Sula leucogaster</i> (Z. Ładogórski)	115
<i>Vorticella similis</i> Stokes	116
Rozmaitości	116
Recenzje	
Korsuński M., Jądro atomowe	118
Bubiejnikow F., Jak badano materię (I. Stroński)	119
Ostatni milion lat na ziemiach polskich (K. Maślankiewicz)	120

Spis plansz

- I. KUROPATWA WYSIADUJĄCA JAJA — fot. T. Galiński
- II. PISKŁĘTA KUROPATWY W CHWILĘ PO WYKLUCIU
fot. T. Galiński
- III. MŁODY BEKAS KSZYK — fot. T. Galiński
DORASTAJĄCE BŁOTNIAKI STAWOWE — fot. T. Galiński
- IV. PIERWIOSNKA ŁYSZCZEK — fot. Z. Zwolińska
KWITNĄCE GAŁĄZKI LIMBY — fot. Z. Zwolińska

Na okładce: RZEKOTKA ZIELONA (*Hyla arborea*) — fot. J. Siudowski
(Zdjęcie z konkursu fotograficznego „Wszechświata“)

WSZECHŚWIAT

rys. S. Kola

ul. 0. Pol. 1

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
MAJ 1956

ZESZYT 5 (1861)

OSIĄGNIĘCIA BADAŃ CHEMICZNYCH W POLSCE LUDOWEJ W DZIESIĘCIOLECIU 1944—1954*

JÓZEF HURWIC, MICHAŁ ŚMIAŁOWSKI
i ALEKSANDER ZMACZYŃSKI (Warszawa)

Rozwój działalności naukowej w zakresie chemii w okresie pierwszego dziesięciolecia Polski Ludowej można podzielić na dwa dość wyraźnie zarysowujące się etapy.

W pierwszym z nich, od chwili wyzwolenia do roku mniej więcej 1949, występuje znaczna przewaga działalności naukowo-organizacyjnej nad działalnością badawczą.

Odbudowa przedwojennych warsztatów pracy bądź całkowicie w barbarzyński sposób zniszczonych, bądź poważnie uszkodzonych przez najeźdźców hitlerowskich oraz budowa nowych ośrodków w tych miejscowościach, gdzie w okresie międzywojennym placówek naukowych brakło, było zadaniem, które pochłaniało w tym okresie dużo inwencji, energii i czasu naszych chemików — pracowników naukowych. W krótkim czasie nie tylko podniesiono z ruin, ale i poważnie rozszerzono wszystkie pracownie warszawskie, utworzono laboratoria w Gliwicach, Łodzi, Lublinie i Toruniu, rozrosły się i wzmocniły pod względem wyposażenia i pomieszczeń ośrodki naukowe Wrocławia, Poznania, Krakowa i Gdańska. Obok placówek badawczych uczelni wyższych na potrzeby przemysłu chemicznego organizowano liczne laboratoria, z których później powstało kilkanaście przemysłowych instytutów badawczych.

Drugim zadaniem, które w tym czasie ze szczególną ostrością stało przed pracownikami

naukowymi, było zagadnienie kształcenia kadr, i to zarówno na potrzeby życia gospodarczego, jak i do działalności naukowej. Wyteżona praca wyższych uczelni doprowadziła wkrótce do zwielokrotnienia szeregów chemików z wyższym wykształceniem.

Już w okresie przygotowań do I Kongresu Nauki Polskiej wiele katedr chemii oraz instytutów przemysłowych mogło się poszczycić stworzeniem zespołów młodych pracowników naukowych, dobrze zapowiadających się i zdolnych do opracowywania zagadnień wymagających opanowania przedmiotu i znajomości techniki eksperymentalnej.

Trzecim zadaniem, jakie w pierwszych latach po wyzwoleniu stało przed chemikami — pracownikami nauki, było niesienie pomocy przemysłowi, głównie chemicznemu, w opanowaniu trudności, z którymi walczył on w okresie odbudowy i rozbudowy.

Pomoc ta wyraziła się w pracy wielu pracowników naukowych na terenie fabryk chemicznych i w administracji przemysłowej, Ci pracownicy nauki z chwilą powrotu do zakładów naukowych przynieśli ze sobą nie tylko lepszą znajomość potrzeb przemysłu, lecz

* Niniejszy artykuł stanowi wyciąg z obszerniejszej pracy, która weszła w skład znajdującego się w druku zbiorowego przeglądu osiągnięć nauki polskiej w dziesięciolecie 1944—1954.

wnieśli też w wielu wypadkach nowy styl pracy, jakiego nabyli pod bezpośrednim działaniem środowiska.

Inną formą pomocy dla przemysłu, realizowaną w tym czasie przez zakłady naukowe wyższych uczelni i instytuty przemysłowe, były prace o charakterze usługowym: ekspertyzy, opracowywanie metod analitycznych itp.

Wreszcie placówki te podejmowały niezbędne dla przemysłu prace badawcze o charakterze odtwórczym, mające na celu opanowanie metod produkcji nowych artykułów chemicznych według opisów znanych już z publikacji naukowych lub patentów.

Wkład pracowników naukowych był tu bardzo poważny; kraj otrzymał wiele leków, barwników, mas plastycznych, włókno syntetyczne, garbniki syntetyczne, środki owadobójcze, niektóre typy nawozów, wiele półproduktów i artykułów pomocniczych. Wykonując te prace, zwłaszcza w instytutach przemysłowych, szkoliły się zastępy młodych pracowników nauki, opanowywały poszczególne specjalności, metody prac badawczych oraz technikę eksperymentalną. Umysły twórcze wzbogaciły tę tematykę oryginalnymi udoskonaleniami fragmentów lub całości procesów, pogłębiały wiadomości teoretyczne dzięki nowym obserwacjom i nowym interpretacjom badanych procesów. Prace odtwórcze dla przemysłu stanowiły cenną działalność naukowo-organizacyjną; liczne placówki badawcze uzbroiły się dzięki nim do późniejszej działalności naukowej na wyższym szczeblu, tj. do rozwiązywania problematyki oryginalnej.

Lata 1949—1950, a zwłaszcza rok 1951, były latami przełomowymi dla rozwoju badań chemicznych w Polsce Ludowej. Wielkość zadań, związanych z budownictwem podstaw socjalizmu w Polsce Ludowej, otworzyły niezwykle szerokie możliwości rozwojowe dla nauki i techniki. Plan 6-letni stawiał przed chemią zadania, które nie mogły nie porwać umysłów twórczych. Prace przygotowawcze do I Kongresu Nauki Polskiej, a następnie sam Kongres dokonały bardzo poważnego przeorania umysłów. W szczególności lepsze oraz głębsze zrozumienie treści przemian, jakie przynosi ustrój ludowy w życiu narodu, oraz treści zadań, jakie stawia nauce i technice władza ludowa, działało mobilizująco na jednostki i zespoły pracowników nauki.

Przodujące zakłady naukowe dokonały w tych latach gruntownej rewizji tematyki swych prac, starając się wyzyskać własne przygotowanie do realizacji zadań wysuniętych przez I KNP, a związanych z realizacją planu 6-letniego. Powstała w tych zakładach tendencja do obejmowania zasięgiem swej działalności jednolitego pod względem problematyki zakresu prac badawczych. W chwili obecnej śmiało można już twierdzić, że główne badawcze ośrodki chemiczne wyższych uczelni pracują w ramach zagadnień planowych wysuniętych przez PAN.

Instytuty przemysłowe dość szybko przepro-

wadziły prace nad swoim uprofilowaniem oraz nad doбором tematyki bezpośrednio związanej z potrzebami przemysłu chemicznego. Mimo to, w placówkach tych nadal obserwuje się przeładowanie planów prac badawczych nadmierną ilością zagadnień, co zaciemnia hierarchię ważności zadań i nie gwarantuje wysokiego poziomu rozwiązań.

*

Powiązanie działalności twórczej wielu placówek badawczych z węzłowymi potrzebami gospodarki narodowej i realizowanie tej działalności w sposób planowy znalazło swój wyraz szczególnie w pracach:

- a) nad lepszym wyzyskaniem krajowej podstawy surowcowej,
- b) nad wprowadzeniem nowych metod produkcyjnych,
- c) nad opracowaniem nowych metod technologicznych i
- d) nad modernizacją metod analitycznych.

Najważniejszymi osiągnięciami w badaniach nad racjonalnym wyzyskaniem surowców krajowych mogą poszczycić się Zakład Chemii Fizycznej Uniwersytetu Warszawskiego i Zakład Fizykochemiczny Instytutu Chemii Ogólnej, kierowane przez W. Świątosławskiego. Prace swe, będące przedłużeniem jego międzywojennych badań nad zjawiskiem azeotropii, Świątosławski już w latach 1947/48 mocno powiązał z problemem rozdzielania ciekłych mieszanin wieloskładnikowych, a przede wszystkim smoły węglowej oraz ciekłych produktów syntezy Fischera-Tropscha. Wszelkie prace o charakterze teoretycznym doprowadziły m. in. do zgromadzenia bogatego materiału na temat nieznanych przedtem azeotropów dodatnio-ujemnych, tworzonych przez słabe kwasy i słabe zasady występujące w smole węglowej, do odkrycia azeotropii czteroskładnikowej oraz do wyjaśnienia podstaw fizykochemicznych procesu destylacji węglowodnorodnych. Opierając się na tych uogólnieniach teoretycznych zespoły pracowników naukowych, pod kierunkiem Świątosławskiego, we współpracy z brygadami inżyniersko-robotniczymi Zakładów Koksochemicznych w Hajdukach, doprowadziły do wdrożenia opracowanych metod laboratoryjnych (z pominięciem skali półtechnicznej) do przemysłu, dzięki czemu znacznie podniesiono produkcję cennych artykułów chemicznych, jak naftalen i zasady pirydynowe. Gruntowne poznanie zjawiska azeotropii oraz charakteru fizykochemicznego smoły węglowej pozwoliły na wskazanie sposobu wydzielenia szeregu innych cennych składników smoły. Prace te przyczyniwszy się do lepszego wyzyskania smoły węglowej, jednego z naszych podstawowych surowców chemicznych, mają doniosłe znaczenie dla rozwoju przemysłu chemicznego, a przede wszystkim dla produkcji leków, regulatorów wzrostu roślin, barwników, środków owadobójczych itp. Działalność ta jest

dalej rozwijana w bardzo szerokim zakresie. W dziedzinie badań nad zjawiskiem azeotropii i nad fizykochemią wysokotemperaturowej smoły węglowej Polska zajmuje czołowe miejsce w nauce światowej. Natomiast w zakresie smoły wytłewnej (niskotemperaturowej) prace badawcze są dopiero zapoczątkowane.

Ważny dla Polski jest problem wydawnego rozszerzenia podstawy surowcowej do produkcji kwasu siarkowego. W okresie międzywojennym J. Z a w a d z k i prowadził badania nad wyzyskaniem do tego celu złóż gipsu. Prace te kontynuowane są przez S. W e y c h e r t a w Zakładzie Technologii Chemicznej Nieorganicznej Politechniki Warszawskiej. Niezależnie od tego, zagadnieniem tym zajmował się zespół pracowników przemysłu pod kierunkiem K. A k e r m a n a. Prace tego zespołu doprowadziły w r. 1951 do praktycznego zrealizowania procesu w przemyśle. Utworzony w r. 1953 Instytut Kwasu Siarkowego i Nawozów Fosforowych pracuje nad usprawnieniem procesu.

W związku z odkryciem złóż potasowych w rejonie Kłodawy powstał problem ich przeróbki technologicznej i wyzyskania. Badania, mające na celu udzielenie pomocy przemysłowi w tym zakresie, prowadził W. B o b r o w n i c k i w Zakładzie Technologii Chemii Nieorganicznej Politechniki Wrocławskiej.

Racjonalne wyzyskanie licznych i różnorodnych pokładów kaolinu i glin krajowych wiąże się z rozwojem produkcji ceramicznej, przemysłu materiałów ogniotrwałych oraz przemysłu cementowego. Prace J. G r z y m k a (Instytut Krzemianów) doprowadziły do otrzymania cennych cementów szybkowiązających.

Badania nad wyzyskaniem glin, zwłaszcza odpadkowych, do produkcji związków glinowych prowadzone były w Zakładzie Projektowania Przemysłowego Politechniki Warszawskiej oraz w Instytucie Chemii Ogólnej przez S. B r e t s z n a j d e r a; zespoły te opracowały nową oszczędną metodę otrzymywania siarczanu glinowego oraz, co jest szczególnie ważne dla życia gospodarczego kraju, metodę otrzymywania tlenku glinowego odpowiadającego warunkom stawianym przez przemysł aluminiowy. Metoda, wypróbowana w skali półtechnicznej odznacza się prostotą i wysoką wydajnością aparatury.

Stale wzrastające znaczenie związków fluorowych wymaga uzupełnienia luki w naszej podstawie surowcowej; Główny Instytut Chemii Przemysłowej, a następnie Instytut Chemii Nieorganicznej wszczął badania nad wyzyskaniem fluoru zawartego w apatytach i fosforytach. Prace W. A u g u s t y n a dały tu oryginalne rozwiązanie i rokując dobre wyniki w skali przemysłowej.

Badania nad nowymi metodami produkcyjnymi oraz nad ulepszeniem stosowanych już w przemyśle procesów technologicznych koncentrowały się przeważnie w instytutach przemysłowych.

Instytut Chemii Ogólnej wprowadził m. in. do przemysłu metody otrzymywania wielu związków organicznych w drodze syntezy kontaktowej, jak np. aceton z alkoholu czy alkohol izopropylowy oraz różne syntezy organiczne wymagające specjalnych opracowań aparaturowych, jak np. synteza melaniny, glikolu, tlenku etylenu, chlorku etylu.

Do poważniejszych osiągnięć Instytutu Barwników i Półproduktów należy opracowanie metod technologicznych i wdrożenie do produkcji barwników kadziowych, światłotrwałych barwników azowych do farbowania włókien pochodzenia roślinnego, garbników syntetycznych oraz preparatów chwastobójczych.

Instytut Farmaceutyczny uruchomił w przemyśle produkcję szeregu leków, m. in. chloromycetyny, sulfometazyny, hydrazidu kwasu izonikotynowego, penicyliny prokainowej.

Instytut Tworzyw Sztucznych dał przemysłowi metody produkcyjne nowych tworzyw fenolowych, melaminowych, klejów, tworzyw mocznikowych i innych. Prace te stanowią zapoczątkowanie nowoczesnych gałęzi produkcji cennych tworzyw syntetycznych.

Instytut Celulozowo-papierniczy może poszczycić się m. in. opracowaniem procesu otrzymywania masy celulozowej siarczynowej do przeróbki na włókno sztuczne.

Instytut Włókien Sztucznych opracował i wprowadził do produkcji metody otrzymywania włókna stylonowego.

Wśród badań nad wprowadzeniem do przemysłu nowych metod technologicznych szczególnie ważne są prace J. C i b o r o w s k i e g o (Instytut Chemii Ogólnej i Katedra Inżynierii Chemicznej Politechniki Warszawskiej) nad zastosowaniem metody fluidyzacyjnej do procesów chemicznych i fizycznych. Uruchomiona we współpracy z brygadą inżyniersko-robotniczą Zakładów Przem. Pap. im. J. Marchlewskiego we Wrocławiu instalacja doświadczalna do otrzymywania dwutlenku siarki z markazytów wykazała wiele zalet: można poddawać prażeniu surowce siarkonośne o bardzo niskiej zawartości siarki, które niesposób wyprażyć w powszechnie stosowanych piecach mechanicznych. Metoda ta będzie szczególnie wartościowa dla fabryk kwasu siarkowego. Prowadzone są badania nad zastosowaniem metody fluidyzacji również do innych procesów.

Nowe metody technologiczne wprowadzono w wyniku badań nad zastosowaniem w przemyśle jonitów pod kierunkiem Z. B ł a s z k o w s k i e j. W Instytucie Chemii Ogólnej prowadzone są prace nad oczyszczaniem i odmineralizowaniem wody na potrzeby zakładów energetycznych. Prace J. J u r k i e w i c z a (częściowo we współpracy z M. M i c h a ł s k i m i grupą pracowników Zakładu Przeróbki Węgla Gł. Inst. Gór.) dały krajowi metodę produkcji kationitu „Escarbo”. T. R a b e k z Politechniki Wrocław-

skiej prowadzi badania nad metodą otrzymywania anionitów.

M. Strużyński (Zakład Analizy Techn. Politechniki Warszawskiej i Zakład Analityczny Instytutu Chemii Ogólnej) szczególne zasługi położył na polu modernizacji metod analitycznych oraz opracowania nowych metod niezbędnych dla rozwijającego się przemysłu.

Prace z zakresu instrumentalnych metod analitycznych koncentrowały się w dwu ośrodkach: w Zakładzie Chemii Nieorganicznej Uniwersytetu Warszawskiego pod kierownictwem W. Kemuli i w Zakładzie Fizyki Techn. Instytutu Chemii Ogólnej pod kierownictwem J. Świątosławskiej.

W. Kemula utworzył w Warszawie poważny ośrodek badań polarograficznych, w których wraz z licznym gronem współpracowników kontynuuje swoje zapoczątkowane przed wojną prace nad mechanizmem procesów elektrodowych, nad odtwarzalnością i rodzajami polarograficznych prądów granicznych. Z innych prac Kemuli na wzmiankę zasługują przede wszystkim badania nad mechanizmem fotochemicznej przemiany węglowodorów.

W dziedzinie metod elektrometrycznych kontynuuje swoje badania przedwojenne E. Michalski w Łodzi i W. Hubicki w Lublinie.

W ubiegłym dziesięcioleciu zaczęły rozwijać się szerzej mocno zaniedbane w okresie międzywojennym, a tak ważne prace nad zjawiskiem korozji i ochrony metali.

S. Minc, kierując pracami Zakładu Chemii Fizycznej i Korozji na Politechnice Gdańskiej, prowadził badania nad zwalczaniem korozji poszycia okrętowego i ścian stalowych w basenach portowych. Po przeniesieniu się do Zakładu Elektrochemii i Korozji Uniwersytetu Warszawskiego rozszerzył zakres zainteresowań na zagadnienia struktury elektrolitów oraz jej wpływ na procesy elektrodowe.

Prace z zakresu korozji i ochrony metali prowadził również M. Śmiałowski (Instytut Metalurgii i Zakład Chemii Fizycznej Politechniki Śląskiej). Kontynuując swoje zadania przedwojenne, wykonał wraz ze współpracownikami prace nad pękaniem stali miękkiej w roztworze azotanów; prowadzono ponadto badanie mechanizmu działania hamującego polarnych związków organicznych na proces rozpuszczania się metali w kwasach i na przebieg innych procesów elektrodowych. Podjęto też prace nad mechanizmem depolaryzacji wodorowej i nad wnikaniem wodoru katodowego do żelaza i stali.

*

Inny kierunek działalności twórczej chemicznych placówek naukowych stanowiły badania o charakterze podstawowym, luźniej związane z potrzebami gospodarki narodowej.

Badania z zakresu struktury związków nieorganicznych szeroko i intensywnie były i są

prowadzone przez W. Trzebiatowskiego przy współpracy dobrze przygotowanych zespołów w Zakładzie Chemii Nieorganicznej i Politechniki Wrocławskiej. Obejmowały one strukturalne badanie rentgenograficzne grafitu, diamentu i stopów metalicznych (kontynuowanie badań z okresu przedwojennego) oraz badanie struktur dotąd nieopracowanych dwuskładnikowych układów metalicznych (chrom — molibden, chrom — wolfram, miedź — tytan, platyna — ren itp.). W zakresie substancji niemetalicznych Trzebiatowski i współpracownicy badali układy: dwutlenek tytanu — tlenek baru oraz dwutlenek tytanu — tlenek berylu, które są ważnymi składnikami tworzyw dielektrycznych. Ostatnio Trzebiatowski podjął badania z zakresu magnetochemii.

Z prac nad zagadnieniami strukturalnymi należy wymienić również prowadzone przez W. Jakóba (Zakład Chemii Nieorganicznej Uniwersytetu Jagiellońskiego) badania nad strukturą związków zespolonych, szczególnie aminocyjanów molibdenu i wolframu — ważne z punktu widzenia teorii koordynacji, prowadzone przez T. Miłobędzkiego (Zakład Chemii Nieorganicznej Politechniki Warszawskiej) badanie struktury nieorganicznych związków fosforu i prowadzone przez B. Trzebiatowską (Zakład Chemii Nieorganicznej II Politechniki Wrocławskiej) badania nad budową zespolonych chlororenianów i związków kompleksowych wanadu trójwartościowego z kwasami organicznymi.

Badania nad strukturą i własnościami związków organicznych prowadzono w paru ośrodkach.

Zakład Chemii Organicznej Uniwersytetu Poznańskiego, pod kierownictwem J. Suszki, prowadził badania nad budową, czynnością optyczną, syntezą, degradacją oraz przegrupowaniami molekularnymi niektórych alkaloidów. W toku tych badań stwierdzono m. in., że dotychczasowa teoria tzw. alfa — izomerii kodeiny i jej pochodnych opiera się na błędnych obserwacjach, oraz wyjaśniono niektóre zagadnienia teoretyczne, ustalające m. in. nowy pogląd na istotę tak zwanego przegrupowania Pasteura. Poza tym Suszko prowadzi badania nad związkami wielordzeniowymi (np. nad symetrią cząsteczki naftalenu) oraz poszukiwania fizjologiczne czynnych związków w roślinach krajowych.

Prace nad syntezą nowych związków organicznych i nad nowymi metodami syntezy organicznej prowadzone są we wszystkich zakładach chemii organicznej, a nawet w niektórych zakładach technologii chemicznej organicznej. Dominowały prace preparatywne dotyczące środków leczniczych oraz poszukiwania substancji fizjologicznie czynnych w roślinach krajowych.

Badania O. Achmatowicza (Zakład Chemii Organicznej Politechniki Łódzkiej),

wykonane ze współudziałem zespołu pracowników, doprowadziły do wyodrębnienia z różnych gatunków widłaka kilku nowych alkaloidów, wywierających silne działanie farmakodynamiczne, do ulepszenia opracowanej przed wojną metody wyodrębniania alkaloidów z lilii wodnej. Ponadto pod kierownictwem Achmatowicza prowadzone są poszukiwania nowych metod preparatywnych, zwłaszcza w dziedzinie związków fosforoorganicznych. Opracowano też syntezę szeregu dwunitryli z cyjanku karbonylu itd.

Badania prowadzone pod kierownictwem W. Polaczkowej pozwoliły m. in. na wyjaśnienie mechanizmu reakcji dienowych; interesujące wyniki dały prace nad syntezą kumulonów z glikoli acetylenowych.

T. Urbanśki (Zakład Technologii Chem. Organicznej Politechniki Warszawskiej) rozwijał przedwojenne badania pionierskie nad nitroparafinaami, a ponadto zainicjował i wykonał wspólnie z licznym gronem współpracowników szereg prac nad syntezą związków tuberkulostatycznych.

W. Lampe, wraz ze swoimi współpracownikami w Zakładzie Chemii Organicznej Uniwersytetu Warszawskiego, zajmuje się poszukiwaniem nowych barwników do uczulania emulsji fotograficznych. Jedną ze znalezionych substancji, zdolną do nadawania emulsji cech superpanchromatyczności, przyjęto do produkcji. Ponadto opracowano metodę otrzymywania barwników uczulających w dalekiej podczerwieni.

Wartościowe wyniki w zakresie chemii organicznej uzyskali też B. Bobrański, J. Chmielewska, Z. Jerzmanowska, J. Moszew, J. Świdorski i inni.

Prace z zakresu procesów katalitycznych koncentrowały się w Instytucie Syntezy Chemicznej, w Zakładzie Syntezy Kontaktowej Instytutu Chemii Ogólnej oraz w Zakładzie Chemii Nieorganicznej Uniwersytetu Poznańskiego. Pierwsze dwie z tych placówek badawczych mają poważne osiągnięcia w badaniach nad adaptacją ważnych dla przemysłu metod katalitycznych, już opublikowanych, oraz w pracach nad nowymi katalizatorami i nośnikami (Z. Sokalski, E. Treszczanowicz, E. Błasiak).

A. Krause (Uniwersytet Poznański) rozwijał swoje badania przedwojenne nad strukturą i własnościami katalitycznymi amfoterycznych wodorotlenków i tlenków metali. Wraz ze swoimi współpracownikami zajmuje się on szczególnie badaniami nad katalizą w układach redukcyjno-oksydacyjnych oraz nad wpływem mikroelementów na katalizatory proste i złożone.

W dziedzinie chemii koloidów pracują głównie dwa ośrodki naukowe: Zakład Chemii Fizycznej Uniwersytetu Poznańskiego pod kierownictwem A. Gałęckiego i Zakład Che-

mii Fizycznej Uniwersytetu im. Mikołaja Kopernika w Toruniu pod kierownictwem A. Basińskiego.

Zagadnienia chemii jądrowej są badane przez dwa ośrodki: Zakład Chemii Fizycznej Politechniki Łódzkiej pod kierownictwem A. Dorabalskiej i Zakład Chemii Jądrowej Uniwersytetu Warszawskiego pod kierownictwem I. Złotowskiego.

Nowe fizykochemiczne metody badawcze opracowano w kilku placówkach naukowych. Należy tu zanotować poważne osiągnięcia B. Kamińskiego (Zakład Chemii Fizycznej i Elektrochemii Uniwersytetu Jagiellońskiego), który zajmuje się badaniem zjawisk adsorpcji i zjawisk elektrycznych na granicach faz, np. między powietrzem a roztworami substancji powierzchniowo czynnych, między adsorbentami a roztworami o niskich wartościach przewodnictwa elektrycznego. Kamiński opracował oryginalną, niezmiernie czułą i dokładną metodę potencjometrycznej analizy chromatograficznej, a ponadto rozwija swoje badania nad zjawiskami elektrycznymi, towarzyszącymi procesom flotacji.

Nową do pewnego stopnia dziedziną w tematyce polskich badań fizykochemicznych są prace teoretyczne z termodynamiki chemicznej. Powstały dwa ośrodki badań w tej dziedzinie: na Politechnice Warszawskiej pod kierownictwem W. Tomassiego i na Uniwersytecie Jagiellońskim pod kierownictwem K. Gumińskiego. Tomassi i jego współpracownicy prowadzą badania głównie z zakresu termodynamiki procesów elektrochemicznych. W tematyce Gumińskiego występują zagadnienia termodynamiki procesów nieodwracalnych badania te nawiązują do pionierskich prac W. Natansona.

Do pewnego stopnia nowym kierunkiem badań fizykochemii polskiej jest dziedzina pomiaru momentów dipolowych. Badania takie prowadzą M. Puchalik w Zakładzie Fizyki Śląskiej Akademii Lekarskiej w Rokitnicy (pomiar momentów dipolowych tlenocyjanku węgla i chlorowcopochodnych węglowodorów) oraz J. Hurwic (Katedra Chemii Fizycznej Politechniki Warszawskiej), który opracował metodę wyznaczania momentów dipolowych w rozpuszczalnikach nasyconych wodą, co znacznie upraszcza aparaturę i technikę pomiarów.

*

Z przeglądu działalności chemicznych placówek badawczych w okresie dziesięciolecia wynika, że w wielu kierunkach rozwija się ona na drogach zupełnie oryginalnych, w powiązaniu z potrzebami naszej gospodarki narodowej.

Prace chemików polskich nie obejmują jednak wszystkich koniecznych do prawidłowego rozwoju polskiej chemii zagadnień. W szczególności dotyczy to prac nad teorią procesów ka-

talitycznych, a także innych działów kinetyki chemicznej, w której nauka polska miała już dawniej poważne osiągnięcia. Rozwinięcia wy-

magają ponadto badania termochemiczne oraz prace z zakresu promieniotwórczości. W zaczątku jest jeszcze fizykochemia polimerów.

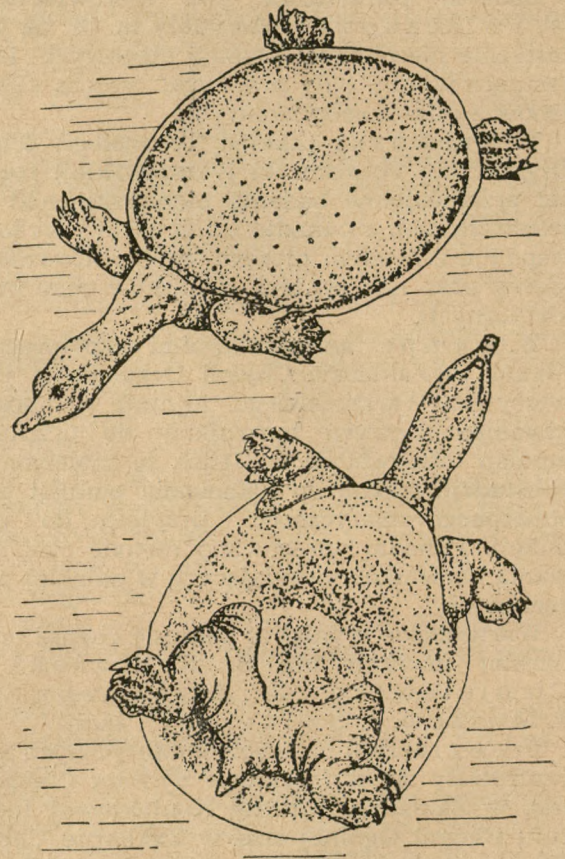
MARIAN MŁYNARSKI (Kraków)

ŻÓŁWIE MIĘKKOSKÓRE (*TRIONYCHOIDEA*) A ZAGADNIENIE WYMARCIA WIELKICH GADÓW MEZOZOICZNYCH

Jak powszechnie wiadomo, problem wyginięcia gadów mezozoicznych stanowi jedną z naczelných zagadek paleobiologicznych, nad której rozwiązaniem głowiło się już bardzo wielu wybitnych przyrodników. Między innymi problem ten zainteresował Hummela (1928) badacza fauny żółwi kopalnych z grupy *Trionychoida*¹.

Wymieniony autor usiłował mianowicie znaleźć odpowiedź na pytanie, w jaki sposób zwierzęta te przetrwały współczesne im ongiś olbrzymie gady mezozoiczne.

Tzw. żółwie miękkoskóre, czyli trionyksy (od łacińskiej nazwy *Trionyx*), stanowią bardzo starą i zwartą gałąź rozwojową w drzewie rodowym rzędu żółwi. Choć systematycy tworzyli dla tych zwierząt zwykle osobny podrząd, to jednak pod względem morfologicznym możemy je zaliczyć do grupy *Cryptodira*, z którą mają wiele cech wspólnych. (Budowa kręgów, budowa płastrona, czaszki itd.). Wszystkie trionyksy są zwierzętami wodnymi. Zdaniem specjalistów (np. Deraniyagala 1930), są one znacznie lepiej przystosowane do tego żywiołu od żółwi morskich. Prawdopodobnie ich przodkowie znacznie dawniej opuścili ląd stały i przeszli do życia wodnego aniżeli przodkowie tych ostatnich żółwi. Ponieważ trionyksy są z reguły mieszkańcami wód słodkich, ich specjalizacja poszła w innym kierunku niż u gatunków żyjących w morzach. Tak np. łapy trionyksów wykształciły się w formie małych, krótkich, okrągławych wiosłek przypominających wiosła kajaka kanadyjskiego, tzw. canoe. Żółwie morskie natomiast mają łapy bardzo wyraźnie wydłużone i przypominają raczej wiosła łodzi regatowej, ponieważ muszą one zwalczać silne prądy i falowanie wody. Trionyksy zachowały też lepiej pazurki, chociaż zredukowały ich ilość. Pochodzi to prawdopodobnie stąd, że omawiane gady częściej od morskich swych krewnych wychodzą na ląd stały. W związku z tym również, w środkowych, przednich palcach trionyksy mają więcej od wszystkich innych żółwi członów (*hyperfalangia*) i wyłamują się tym samym z ogólnego, żółwiowego wzoru palcowego, który szczególnie trafem odpowiada naszemu wzorowi palcowemu ($2+3+3+3+3$). Całe ciało żółwi „miękkoskórych” jest bardzo wyraźnie spłaszczone grzbietobrzusznie, ponieważ prowadzą one życie dennie. W związku z tym pancerz ich jest pokryty maskującymi kropkami podobnie jak ciało dennych rekinów (płaszczek). Kostne płytki, z których zbudowany jest pancerz, mają liczne, duże otwory-fontanelle, które zmniejszają jego ciężar, a które powstały w czasie ewolucji w środowisku wodnym. U większości gatunków zaniknęły już całkowicie



Ryc. 1. *Amyda ferrox* (Schn.). Ameryka północna. — Rysunek z natury charakterystycznych przedstawicieli grupy *Trionychoida*. (Wg Gadowa).

płytki brzeżne tarczy grzbietowej. Wszystkie współczesne trionyksy utraciły również całkowicie tarczki rogowe, na których miejsce pancerz tych gadów pokrywa gruba, ale elastyczna skóra. (Stąd niezbyt fortunna nazwa polska „żółwie miękkoskóre” użyta przez tłumacza znanego radzieckiego podręcznika zoologii pod redakcją B. Matwiejewa — Warszawa 1952).

Skóra w kaudalnej części pancerza grzbietowego tworzy często fałd, który spełnia do pewnego stopnia rolę płetwy statycznej przy pływaniu. Nadzwyczaj charakterystyczna jest głowa trionyksów. Jest ona, jak na żółwia, wyraźnie wydłużona i zakończona miękkim ruchomym rykiem, na którego końcu znajdują się małe

¹ Hummel K.: *Allgemeine Ergebnisse von Studien über fossile Weichschildkröten*. Palaeontol. Zeitschr., Bd 10, Berlin 1928.

otwory nosowe. Poza jedynym wyjątkiem (*Carettochelys insculpta* Ramsey) wszystkie omawiane żółwie mają szczęki okryte wargami, co niewątpliwie stanowi wśród żółwi pewną osobliwość. (Stąd stara nazwa: *Labiata*). Trionyksy są zwierzętami nadzwyczaj drapieżnymi. Pokarm ich stanowią ryby oraz wszystkie prawie zwierzęta kręgowie i bezkręgowie, jeśli tylko nie okażą się dla nich zbyt duże. Jak wszystkie żółwie trionyksy są jajorodne, przy czym jaja ich są idealnie okrągłe. Szczególną właściwością omawianych żółwi jest ich zdolność do długiego przebywania pod wodą bez zaczerpnięcia powietrza atmosferycznego. Znane są przypadki, że te zwierzęta nie wypływały na powierzchnię wody w ciągu 18 do 20 godzin, bez widocznej szkody dla organizmu. Jest to możliwe wskutek tego, że jama gębowa oraz pewne odcinki przewodu pokarmowego tych żółwi są pofałdowane i silnie unaczynione. Biorą one udział w wymianie gazowej i stanowią tym samym organ przypominający skrzela. Grupa (podrząd, nadrodzina) *Trionychoidea* liczy obecnie około 30 gatunków, które żyją na terenie Afryki, Ameryki Północnej i Azji. W trzeciorzędzie żółwie te żyły licznie na ziemiach Europy. Najstarsze pojawiają się w kredzie, a od tych tak dawnych czasów właściwie wcale się nie zmieniły. Od tak zamierzchłego okresu omawiane zwierzęta zachowały wiele wyraźnych pierwotnych cech. Zdaniem Hummela cechy te spowinowacają je niejako z olbrzymimi gadami mezozoicznymi, od których w rzeczywistości żółwie są zresztą grupą znacznie starszą. Mimo tego trionyksy przetrwały „nagły“, tajemniczy „kataklizm“, natomiast nawet te gady wymarły, które żyły w morzach, czyli w środowisku bardzo stałym.

Hummel tłumaczy to tym, że omawiane żółwie odznaczają się wielką elastycznością biologiczną i zdolnością przystosowywania się do zmiennych warunków klimatycznych, nabytą w środowisku słodkowodnym. Owa elastyczność ma jednak swoje granice, a jakieś silniejsze nieco czynniki mogły wpływać na wyniszczenie trionyksów. Tak np. w plejstocenie wyginęły one nawet na tych terenach Europy, które nie były bezpośrednio objęte przez zlodowacenie.

Ponieważ omawiane żółwie ów krytyczny dla wielu gadów okres przeżyły na innych terenach, autor przypuszcza, że siły tego tak zwanego „kataklizmu“ nie były większe od sił, jakie działają zawsze na mieszkańców wód słodkich. Tym samym jest absolutnie wykluczone, ażeby zmiany, które spowodowały wyginiecie wielkich gadów, miały charakter nagły i gwałtowny. Nie jest również zadaniem autora słuszne wysuwanie przypuszczenia, jakoby olbrzymie gady wyginęły na skutek jakichś epidemii (bakterie, wirusy, nowotwory),

gdyż wody słodkie nie stanowią ochrony przed tego rodzaju klęskami. W takim wypadku musiałyby wyginąć niewątpliwie również trionyksy. Hummel wyraża zdanie, że owa tzw. „katastrofa“ wystąpiła wyjątkowo przy końcu mezozoiku na wszystkich kontynentach i oceanach równocześnie, gdy tymczasem normalnie tego rodzaju zjawiska mają charakter raczej lokalny. Autor motywuje to swoje stanowisko tym, że gdy np. na jakimś obszarze nastąpią pewne wydarzenia o charakterze, przypuśćmy, klimatycznym i doraźnie wyginie tam fauna, nie spowoduje to wymarcia całego rodu. W takim przypadku straty, poniesione na pewnym ograniczonym terenie, mogą być uzupełnione przez osobniki, które przywędrują z terenów sąsiednich, nie dotkniętych ową klęską. Zjawisko to możemy zaobserwować w przypadku naszego żółwia błotnego, który ciągle przywędrowuje na tereny, z jakich w swoim czasie wyparły go pozornie minimalne zmiany klimatyczne (*przypisek mój*). Jeżeli założymy, że jakieś niesprzyjające warunki, np. klimatyczne, obejmą cały glob ziemski równocześnie, to tylko te zwierzęta mają szansę przetrwania, które przetrwałyby podobne wydarzenia o charakterze lokalnym. Takimi właśnie zwierzętami są mieszkańcy wód słodkich a wśród nich *Trionychoidea*. Zwierzęta takie są przyzwyczajone do okresowych wahań bio-klimatycznych zachodzących okresowo w wymienionym środowisku. Reasumując rozważania Hummela, możemy stwierdzić, że wyginiecie olbrzymich gadów mezozoicznych nastąpiło na skutek pewnych zmian klimatycznych, które wprawdzie nie były gwałtowne i silne, ale z bliżej nieznanych powodów objęły cały nasz świat równocześnie. Być może, zmiany te zostały spowodowane przez jakieś czynniki kosmiczne, jak np. plamy na słońcu lub coś podobnego. Wielkie gady mezozoiczne były zbyt mało elastyczne i wyginęły nie mogąc się do nich przystosować, trionyksy natomiast uodpornione w środowisku słodkowodnym przeżyły ten okres doskonale.

Przytoczone przeze mnie poglądy mogą mieć i niewątpliwie mają pewne słabe punkty, które zresztą do pewnego stopnia ujawnione zostały w dyskusji, jaka w swoim czasie rozwinęła się dookoła referatu Hummela w *Deutsche Palaentologische Gesellschaft*. Na pewno nie jeden z czytelników naszego pisma znajdzie sam w tym referacie jakieś usterki. Mimo to uważam, że praca Hummela, oparta na długoletnich studiach nad taką małą grupą systematyczną jak żółwie, daje pewien minimalny chociażby wkład do rozwiązania wielkiej, dręczącej nas zagadki — przyczyny wymarcia gadów mezozoicznych.

Odkrycie rud uranowych. W górach zachodniego Perthshire (śr. Szkocja, na zach. od miasta Dundee) dokonano niedawno odkrycia rudy uranowej. Jakkolwiek małe rozmiary tego złoża zdają się wykluczać opłacalność jego eksploatacji, to jednak odkrycie to ma poważne znaczenie naukowe; jest to bowiem pierwsze tego rodzaju znalezisko na starych geologicznie obszarach wysp brytyjskich.

Nowe odkrycia węgla kamiennego w ZSRR. Węglowe zagłębie donieckie (Donbass) jest znacznie rozleglejsze, niż przypuszczano do niedawna. Świeże badania geologiczne, poparte licznymi wierceniami poszukiwawczymi, stwierdziły obecność węgla daleko poza „oficjalnymi“ granicami zagłębia, w kierunku na Charków, Połtawę i Stalingrad. Nowoodkryte zasoby będą niezwłocznie eksploatowane.

H. ROGUSKI (Kraków)

O NAJWCZEŚNIEJSZYCH STADIACH ROZWOJOWYCH ZARODKA CZŁOWIEKA

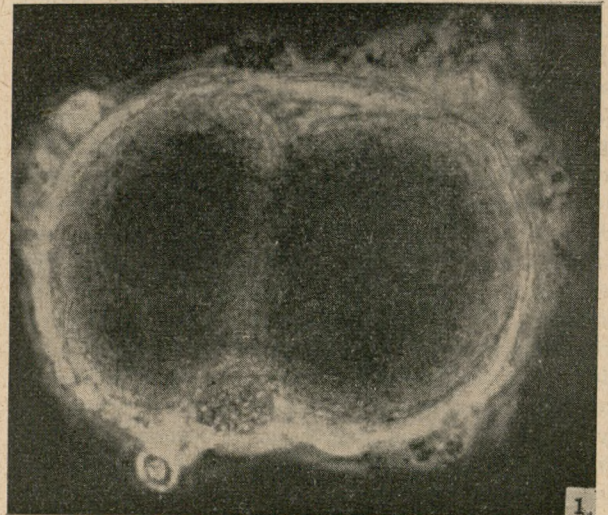
W literaturze embriologicznej do ostatnich niemal lat brak było opisów najwcześniejszych stadiów rozwojowych zarodka człowieka. Brak ten wynikał z dużych trudności w uzyskaniu odpowiedniego materiału do badań, umożliwiającemu zarazem określenie wieku zarodka. Próbowano jednak obserwować *in vitro* bruzdkowanie zapłodnionego jaja ludzkiego, umieszczonego w warunkach hodowli tkankowej. Doświadczenia te pozwoliły na prześledzenie tylko początkowego okresu zarodkowego do wytworzenia się pierwszych dwóch, trzech lub czterech blastomerów. Doktorowi Landrumowi Shettlesowi wyjątkowo udało się wyhodować w ten sposób 32-komórkowego zarodka. Analogia między rozwojem człowieka a rozwojem ssaków, przede wszystkim małp, także pozwala wnioskować o przebiegu wczesnych stadiów rozwojowych u człowieka. Dokładne badania nad bruzdkującym jajem *Macacus rhesus*, wykonane z użyciem aparatu kinematograficznego wykazały, że w wyniku pierwszego podziału zapłodnionego jaja powstają dwa blastomery, przeważnie różniące się wielkością. W rozwoju zarodka ludzkiego, obserwowanego również w warunkach hodowli tkankowej, opisano natomiast utworzenie się dwóch jednakowych blastomerów. Te interesujące obserwacje, wykonywane *in vitro*, nie pozwalały więc na wyciągnięcie pewnych wniosków co do wczesnych okresów rozwoju zarodka ludzkiego w drogach rodnych kobiety. Szybkość podziałów komórkowych, obserwowana w warunkach hodowli tkankowej, mogła być również inna niż szybkość podziałów w zarodku rozwijającym się w drogach rodnych. Dopiero zbadanie najwcześniejszych stadiów rozwoju zarodka w drogach rodnych kobiety umożliwiło rozstrzygnięcie wątpliwości dotyczących początku rozwoju jaja ludzkiego.

W roku 1954 A. T. Hertig, J. Rock, E. C. Adams, oraz W. J. Mulligan opublikowali w *Contribution to Embryology* opis kilku spośród przebadanych przez tych autorów zarodków ludzkich, znalezionych w drogach rodnych. Były to normalne zarodki oraz zarodki wykazujące zaburzenia rozwojowe. Wszystkie znajdowały się we wczesnych stadiach rozwoju, od stadium dwóch blastomerów aż do stadium blastocysty składającej się z ponad 100 komórek.

Materiał do badań uzyskiwano z odpowiedniego odcinka dróg rodnych pacjentek po operacyjnym usunięciu tych narządów. Zarodki rozpoczynające rozwój wyszukiwano w płynie Lockego, którym przepłukiwano jajowody, zarodki nieco starsze (morule i blastocysty) znajdowano w jamie macicy po otwarciu tego narządu, w tym samym płynie. Do odszukania zarodków używano binokularnej lupy stosując różne powiększenia.

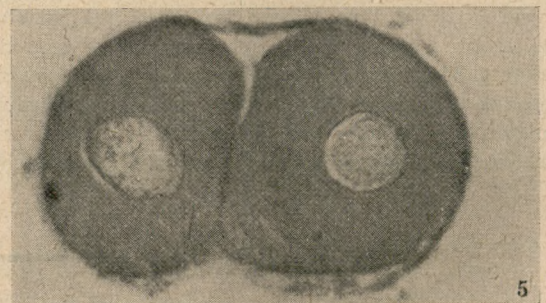
Zarodek znaleziony w powyższy sposób w jajowodzie składał się z dwóch blastomerów pokrytych grubą ($18\ \mu$) i zupełnie przezroczystą błoną przejrzystą (zona pellucida), natomiast nie posiadał osłonki promienistej (corona radiata). Jego wielkość określona przed utrwa-

leniem wynosiła $178,5\ \mu$. Każdy z dwóch jednakowych, niemal kulistych blastomerów posiadał średnicę $71\ \mu$. Drobnopziarnista cytoplazma blastomerów była stosunkowo przezroczysta, ale jądra przyżyciowo były zupełnie niewidoczne nawet w mikroskopie fazowym (ryc. 1). Widoczne było natomiast jedno z dwóch ciałek kierun-



Ryc. 1. Zarodek ludzki w stadium dwóch blastomerów. Mikroskop fazowy, powiększenie $\times 500$.

kowych, które posiadał zarodek. Jądra blastomerów stały się widoczne po utrwaleniu, które jednocześnie spowodowało skurczenie się zarodka o $30\ \mu$ (ryc. 2). Wiek tego zarodka, podobnie jak i następnych, określono na podstawie wyglądu ciała żółtego i śluzówki macicy zależnego od okresu czasu, jaki upłynął od momentu owulacji. Wyznaczenie momentu owulacji oraz znany z podań pacjentki moment coitus przed jej operacją umożliwiały dość dokładne określenie wieku za-



Ryc. 2. Zarodek ludzki w stadium dwóch blastomerów. Preparat barwiony, powiększenie $\times 500$.

rodka, który przy stadium dwóch blastomerów wynosił 36 godzin.

Następny opisany przez autorów zarodek, liczący już 12 komórek, znaleziono w jamie macicy. Był on rów-



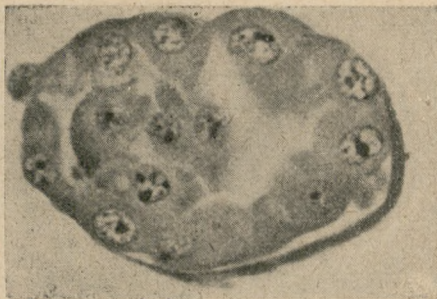
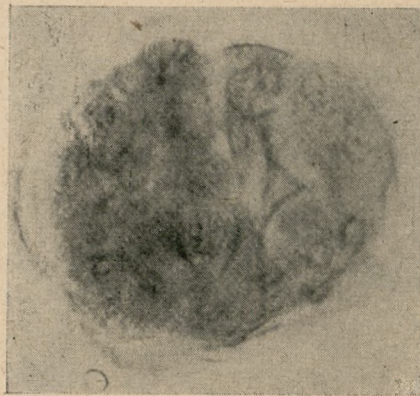
KUROPATWA (*Perdix perdix*) wysiadująca jaja

Fot. T. Galiński



PISKŁĘTA KUROPATWY (*Perdix perdix*) w chwili po wykluciu

Fot. T. Galiński



Ryc. 4. Zarodek ludzki w stadium 58 komórek. Preparat barwiony, powiększenie $\times 500$.



Ryc. 3. Zarodek ludzki w stadium 58 komórek. Wewnątrz zarodka widać małą jamkę blastuli. Powiększenie $\times 500$.

Ryc. 5. Zarodek ludzki w stadium 107 komórek. Wewnątrz zarodka widać silnie przeświecającą jamę blastocysty. Powiększenie $\times 500$.

niez niemal kulisty o średnicy $172,8 \mu$ otoczony błoną przejrzystą o grubości 10μ . Obwodowo ułożone komórki, które można uważać za komórki trofoblastyczne, otaczały większy blastomer mierzący $38,4 \mu$, znajdujący się w środku zarodka. I w tym wypadku również jądra komórkowe przyżyciowo były niewidoczne. Obecności jamki blastuli nie stwierdzono zarówno przyżyciowo, jak też po utrwaleniu zarodka, które spowodowało skurczenie się do wymiarów $115,2 \mu$. Wiek zarodka, określony w podobny sposób jak w przypadku poprzednim, wynosił około 72 godziny.

Blastulę, składającą się z 58 komórek, oraz zarodki starsze znaleziono również w macicy. Blastula ta miała kształt owalny o wymiarach 230μ długości i 190μ szerokości przed utrwaleniem, ale masa blastomerów widocznych pod dość grubą błoną przejrzystą miała kształt niemal kulisty. Słabo zaznaczającą się jamkę blastuli (blastocelę) dostrzeżono jeszcze przed utrwaleniem zarodka. Po utrwaleniu, powodującym skurczenie się zarodka, jamka ta przedstawiała się jako poszerzenie przestrzeni międzykomórkowych (ryc. 3), które łącząc się ze sobą wytworzyły ekscentrycznie umieszczoną jamę blastuli, oddzielającą zewnętrzne blastomery od kilku blastomerów wewnętrznych, ułożonych również ekscentrycznie (ryc. 4). Wiek tego zarodka wynosił około 96 godzin. Ostatni z opisanych zarodków normalnych znajdował się w stadium blastocysty składającej się z 107 komórek. Jego wymiary, określone przyżyciowo, wynosiły $153 \mu \times 115 \mu$. Nie miał on błony przejrzystej i ciałek kierunkowych, które były widoczne jeszcze w powyżej opisanym stadium 58-komórkowym. W żywym zarodku i po jego utrwaleniu silnie przeświecała jama blastocysty o średnicy około 58μ (ryc. 5). Jej ścianka miała zmienną grubość, zależnie od miejsca pomiaru, co było spowodowane odśrodkowym ułożeniem wężła zarodkowego. Węzeł ten składał się z 8 komórek nieco większych od komórek trofoblastu. Z pozostałych komórek trofoblastu 30 tworzyło przeciwnie do wężła zarodkowego biegun trofoblastyczny, reszta zaś — ścianki blastocysty. Na preparatach mikroskopowych (ryc. 6) widoczne były również dzielące się komórki trofoblastu, wskazujące na jego silny wzrost w tym stadium rozwojowym. Wiek tego zarodka określono na 108 godzin.

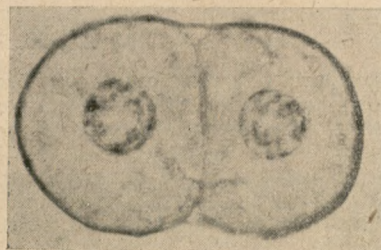
Na podstawie powyższego opisu wczesnych stadiów rozwojowych u człowieka możemy więc ustalić, że stadium dwóch blastomerów występuje po upływie 36 godzin, stadium 12-komórkowej moruli — po 72 godzinach, stadium 58-komórkowej blastuli — po 96 godzinach oraz stadium 107-komórkowej blastocysty — po upływie 108 godzin. Opisano również zaburzenia



Ryc. 6. Zarodek ludzki w stadium 107 komórek. Preparat barwiony, przekrój przez blastocystę, w górnej części widać skupienie komórek wężła zarodkowego. Powiększenie $\times 500$.

rozwojowe wyrażające się we wczesnych stadiach zarodkowych zmianami dotyczącymi aparatu jądrowego blastomerów i nieprawidłową budową całego zarodka.

Duże podobieństwo morfologiczne między rozwojem zarodkowym człowieka i małpy jest ogólnie znane. Je-



Ryc. 7. Zarodek chomika syryjskiego w stadium dwóch blastomerów. Preparat barwiony, powiększenie $\times 500$.



Ryc. 8. Zarodek chomika syryjskiego w stadium blastuli. Preparat barwiony, przekrój przez blastocystę, u góry widać skupienie komórek wężła zarodkowego. Powiększenie $\times 500$.



Ryc. 9. Zarodek chomika syryjskiego w stadium gastruli. Preparat barwiony, przekrój przez implantowaną gastrulę w okresie tworzenia endodermy, u góry widoczne skupienie komórek ciała zarodka. Powiększenie $\times 500$.

żeli natomiast porównamy szybkość rozwoju zapłodnionego jaja ludzkiego z szybkością tego procesu w zapłodnionym jaju małpy *Macacus rhesus*, to okaże się, że szybkość ta jest większa u człowieka. Wprawdzie stadium dwóch blastomerów występuje u małpy i człowieka jednocześnie, ale dalszy rozwój przebiega u człowieka szybciej, tak że implantacja odbywa się u człowieka po $7\frac{1}{2}$ dniach, u *Macacus rhesus* zaś po 9 dniach rozwoju zarodka. Różnica w długości przedimplantacyjnego rozwoju jest jednak w powyższym wypadku niewielka. Bardzo ciekawy jest fakt występowania takiej stosunkowo niewielkiej różnicy w długości tego okresu rozwojowego u człowieka i tych zwierząt, które bardzo silnie różnią się od niego długością okresu ciąży. U chomika syryjskiego (*Mesocricetus aureatus*) ciąża trwa zaledwie 16 dni, ale implan-

tacja zarodka występuje dopiero po $4\frac{1}{2}$ dniach rozwoju (ryc. 9), a stadium dwóch blastomerów — po 36—40 godzinach rozwoju, tj. równocześnie z wystąpieniem tego stadium u zarodka ludzkiego (ryc. 7). Fotografie preparatów mikroskopowych sporządzonych z zarodków człowieka i chomika syryjskiego wykazują również podobieństwo morfologiczne nie tylko wczesnego stadium rozwojowego (dwa blastomery), lecz także niemal jednakową budowę blastocysty chomika i człowieka (porównaj ryc. 2 i ryc. 7 oraz ryc. 6 i ryc. 8).

Porównanie wczesnych zarodków ludzkich z zarodkami innych ssaków wykazało bardzo duże podobieństwo morfologiczne oraz podobną szybkość rozwoju przedimplantacyjnego tych organizmów, mimo różnic występujących w dalszym rozwoju zarodkowym.

W sprawie prof. Parnasa

Proszę uprzejmie o zamieszczenie w „Wszechświecie” sprostowania omyłki, która zaszła w zeszytach 9—10/1954 w tekście artykułu: *Biologia*, w odcinku: *Biochemia*.

Na stronie 252, wiersz 25 do 26 wypuszczono nazwisko PARNASA zawarte w oryginalnym moim opracowaniu, na które powołuje się odnośnik na str. 248.

Opuszczenie to wypacza zupełnie stan faktyczny i jest dla mnie tym przykrejsze, że sam jestem (obok Mozołowskiego, Baranowskiego i wielu innych) uczniem pominiętego uczonego.

O zamieszczenie tego sprostowania występuję w porozumieniu z prof. Michajłowem jako jednym z autorów artykułu.

Prof. dr J. Heller

Redakcja przeprasza autora sprostowania za tak znaczne opóźnienie w wydrukowaniu powyższej notatki, która wpłynęła do Redakcji w marcu 1955 r., ale wynikało to z przyczyn niezależnych od Redakcji.

WIKTOR KADŁUBOWSKI (Poznań)

O SKŁADZIE I DZIAŁANIU DDT

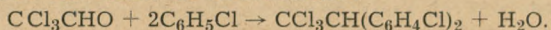
Od roku 1763, w którym po raz pierwszy opisano właściwości owadobójcze wyciągu nikotynowego, insektycydy przeszły długą kolej rozwojową. W drugiej połowie ubiegłego stulecia powstają liczne owadobójki przeważnie na podstawie arsenu, fluoru i siarki, tzw. środki żołądkowe, jak też środki pochodzenia roślinnego, zwane kontaktowymi, działające w wyniku zetknięcia się z ciałem owada. Ale ani wspomniane środki żołądkowe, ani ówczesne kontaktowe nie spełniły pokładanych w nich nadziei. Stosowanie pierwszych okazało się niewygodne ze względu na ich toksyczne działanie na zwierzęta kręgowce, drugie zaś — nie zawsze były ekonomicznie opłacalne.

Dopiero wprowadzenie do praktyki ochrony roślin nowoczesnych środków owadobójczych z grupy halogenowęglowodorów rozwiązało w dużym stopniu problem insektycydów. Przewrotu dokonały należące tu: dwuchloro-dwufenylo-trójkloroetan oraz heksachloro-cyklo-heksan, zwane popularnie DDT i HCH.

Chociaż heksachloro-cyklo-heksan znany już był Faradaya, lecz jego właściwości owadobójcze stwierdzono dopiero w latach 1934—37; wtedy właśnie zgłoszono patent na heksachloro-cyklo-heksan, chroniąc go nazwą „Gammeksan“. W kilka zaledwie lat później rozpoczął swój pochód triumfalny dwuchloro-dwufenylo-trójkloroetan. Syntezy tego związku dokonał Zeidler już w roku 1874, nie były mu jednak znane właściwości owadobójcze DDT. Dopiero Paul Müller odkrył w Szwajcarii we wrześniu 1939 roku właściwości kontaktowe tego środka i za to otrzymał nagrodę Nobla w dziedzinie medycyny, firma zaś Geigy w Bazylei uzyskuje pierwszy patent na produkcję DDT pod nazwami *Gesarol* i *Neocid*. Obecnie w kraju DDT produkuje się pod nazwą *Azotox*.

Czymże jest właściwie DDT, którego pełna nazwa chemiczna brzmi: dwuchloro-dwufenylo-trójkloroetan, a skrót popularnie używany złożony został z inicjałów członów jego pełnej nazwy?

Podstawową reakcją w syntezie DDT jest oddziaływanie chloralem na chlorobenzen:



Reakcję przeprowadza się w obecności stężonego kwasu siarkowego, który warunkuje kondensację; zresztą może on być zastąpiony innymi substancjami o właściwościach higroskopijnych.

Techniczny DDT jest mieszaniną kilku izomerów dwuchloro-dwufenylo-trójkloroetanu; zawiera on ponad 70% izomeru p, p', około 20% izomeru o, p' i w bardzo małych ilościach inne związki, częściowo nie zidentyfikowane. Po wyodrębnieniu izomeru p, p' okazało się, iż właśnie on odznacza się przypisywanymi ogólnie DDT właściwościami owadobójczymi. Pozostałe izomery ogólnie cechuje niższa toksyczność w stosunku do owadów, ale też duża ich selektywność, poszczególne bowiem izomery DDT niejednakowo trująco działają na różne grupy owadów. Między innymi izomer o, p' jest specjalnie trujący dla młkika mącznego, izomer zaś m, p' jest w znacznie wyższym stopniu trujący dla wołka zbożowego niż izomer p, p', nie

działa natomiast trująco na muchę domową, wesz czy komary. Poszukiwana cecha selektywności izomerów DDT nie może być jednak wyzyskana, w związku z trudnościami produkcyjnymi, wyłaniającymi się przy wyodrębnianiu tych izomerów.

W praktyce produkcyjnej z technicznego DDT wyłącza się izomer p, p', który w odpowiednim stężeniu jest przedmiotem handlu. Przedstawia on białą, bezwoną substancję krystaliczną o temperaturze topności 109°C i temperaturze wrzenia 185°C. Trwałość termiczna handlowych postaci preparatu maleje w miarę wzrostu temperatury środowiska. Według Mielnikowa proszki DDT po 15 dniach przebywania w temperaturze 18—20°C nie straciły nic ze swej toksyczności, ale już ta sama ekspozycja w temperaturze 40°C wywołała spadek toksyczności preparatu o około 40%. Trwałość DDT w warunkach polowych jest stosunkowo duża, bo od jednego do kilku tygodni, i zależy w głównej mierze od intensywności oświetlenia. Zachodzą przy tym zjawiska ze wszech miar gospodarczo niepożądane, gdyż produkty reakcji fotochemicznej, przebiegające w intensywnie naświetlonym DDT, tracą wiele z właściwości owadobójczych, zyskując zarazem na lotności. DDT praktycznie nie rozpuszcza się w wodzie, rozpuszcza się natomiast w tłuszczach i wszelkich rozpuszczalnikach organicznych, jak aceton, benzen, toluol itp. Właściwość ta spożytkowana została do produkcji roztworów oraz emulsji DDT, które obok proszków, aerozoli i zawiesin wodnych są podstawowymi formami obrotu i stosowania DDT. Pamiętać przy tym należy, że często poszukiwane, ze względu na swą dużą przyczepność, emulsje DDT są znacznie mniej trwałe nie tylko od proszków, ale nawet od zawiesin wodnych.

DDT odznacza się wyjątkowymi właściwościami owadobójczymi; już 0,000001 mg substancji aktywnej DDT, rozpylona na powierzchni 1 cm², zabija larwy much, koncentracja zaś preparatu w wodzie, sięgająca 0,0000017%, poraża śmiertelnie larwy komarów w ciągu 36 godzin.

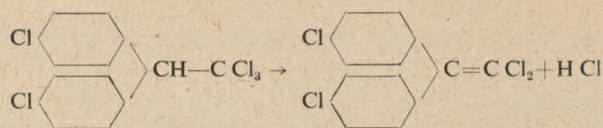
Do wnętrza organizmu owada trucizna wnika najczęściej za pośrednictwem stóp dotykających pokrytego insektycydem podłoża i nawet już kilkusekundowy pobyt owada na powierzchni potraktowanej może spowodować jego zabicie. W wypadku muchy domowej, która pozostawała w ciągu 30 sekund na podłożu opylonym, już po 40 minutach następuje paraliż, po 35 godzinach zaś — śmierć. Nieco inaczej przebiega proces zatrucia u pluskwy łózkowej, u której agonia trwa 4—6 dób, u żółwinka całogłowego zaś — do 9 dób. Porażenie owada zaczyna się od silnego podniecenia, wzmożenia ruchliwości, które stopniowo przechodzi w stan ruchów zdeorganizowanych, a kończy się drgawkami i paraliżem. W wyniku nadmiernej aktywności mięśniowej w organizmie owada daje się obserwować wzmożenie się przemiany materii. W krótkim czasie spalają się tłuszcze, a w związku z niemożnością uzupełnienia wyładowanej energii, na skutek utraty zdolności zdobywania pokarmu następuje

wyniszczenie organizmu owada. Owad w okresie agonii przeważnie leży na boku lub grzbiecie. Porażenie owada jest procesem nieodwracalnym.

Trucizna przedostaje się do ciała owada przez jego stopy, wobec dużej powierzchni ich styku z podłożem, znacznej cienkości kutikuli poduszczonek stóp oraz silnego ich unerwienia. DDT bowiem będąc substancją neurotropową zdradza specjalne powinowactwo do tkanki nerwowej. Niemniej, aby się dostać do tkanki nerwowej, insektycyd musi przejść przez kutikulę owada. Bariere tę pokonuje DDT dzięki zdolności rozpuszczania się w tłuszczach. Kutikula, a w szczególności epikutikula zawiera znaczne ilości lipidów, w których rozpuszczony DDT przedostaje się przez głębsze warstwy do zakończeń nerwowych, a dalej do zwojów nerwowych, powodując ich kolejne porażenie. Potwierdzenia faktu, iż właśnie nerwy są drogami rozprzestrzeniania się DDT w organizmie owada, dostarczyły wyniki doświadczeń Heubnera, dokonane na imago *Dixippus morosus*. W doświadczeniach tych po potraktowaniu stopy jednej z nóg dowolnej pary odnóży owada, objawy porażenia wystąpiły także w odnózu siostrzanym tejże pary, następnie w odnóżach sąsiedniej pary, nie przeszły zaś na nie w wypadku, gdy bezpośrednio przed doświadczeniem przecięto pień nerwowy między badanymi zwojami nerwowymi tułowia. DDT może przedostawać się do wnętrza owada również w innych miejscach jego ciała, zwłaszcza wszędzie tam, gdzie kutikula jest cienka (np. między segmentami ciała), oraz w okolicach obficie zaopatrzonych w zakończenia nerwowe, jak otoczenie i wnętrze jamy ustnej, czułki itp., obok pni nerwowych zaś może przenosić się w cieło owada również za pośrednictwem hemolimy.

Co do mechanizmu działania DDT brak, niestety, jednomyślności. Aktualnie istnieje kilka zwalczających się nawzajem hipotez. Sugestywnie zbudowana jest hipoteza hamowania przez DDT fermentu esterazy cholinowej. Przypuszcza się, że ferment ten występuje między innymi we wszystkich tkankach obsługiwanych przez układ nerwowy autonomiczny, regulujący, jak wiadomo, działalność podstawowych ośrodków życiowych owada. Impulsy, przechodzące z układu centralnego do ośrodków obsługiwanych przez układ autonomiczny owada, docierają do zakończeń nerwowych w postaci wytwarzającej się tu substancji farmakodynamicznej acetylocholino. Związek ten, wysoce zresztą toksyczny, ulega natychmiastowemu rozkładowi przez obecną w tkance esterazę cholinową, tak że impuls może być odbierany wielokrotnie, w zależności od potrzeby. Jeżeli jednak, jak chcą niektórzy teoretycy, esteraza cholinowa zostanie zahamowana przez DDT, acetylocholina zgromadzi się w zakończeniach nerwowych, powodując wyłączenie prawie całego układu nerwowego autonomicznego owada jak też elementów cholino-energetycznego układu czuciowo-ruchowego.

Zwolennicy innej hipotezy twierdzą, że mechanizm zatrucia owada przez DDT następuje w związku z wewnątrzkomórkowymi reakcjami, w jakie wchodzi ten środek. Reakcje te dadzą się sprowadzić do odczepienia chlorowodoru i powstawania dwuchloro-dwufenylo-dwuchloroetanu według następującej reakcji:



Obecność chlorowodoru w komórce uniemożliwiającej jej oddychanie spowodowałaby zabicie komórki.

Autorowie dalszych teorii próbowali tłumaczyć owadobójcze działanie DDT, przypisując mu własności narkotyku.

Żadna jednak z hipotez nie zdołała się oprzeć krytyce, w całej swej rozciągłości.

Na zakończenie nieco danych o toksyczności DDT dla zwierząt ciepłokrwistych w ogóle, a człowieka w szczególności. Utało się szkodliwe przekonanie, że środek ten jest obojętny dla zdrowia zwierząt ciepłokrwistych. W istocie przypuszczenie to jest pozbawione podstaw. DDT jest bezwzględnie trujące dla omawianej grupy zwierząt, ale życiu ich i zdrowiu w zasadzie nie zagrażają stężenia stosowane w praktyce ochrony roślin. Ostatnio padają coraz częściej słowa ostrzeżenia, by nie lekceważyć DDT. Dostający się bowiem różnymi drogami do organizmu insektycyd magazynuje się i kumuluje w tkance tłuszczowej; spalanie w pewnych okolicznościach złożu tłuszczu w cieło zwierzęcia może spowodować niebezpieczne wywołanie się z nagromadzonego zapasu insektycydu.

W organizmie ssaków DDT atakuje wątrobę i nerki, wywołując zwyrodnienie, zwłaszcza tłuszczowe, komórek wątroby jak również nerczyce, z towarzyszącym zapaleniem kłębuszków nerkowych. Obraz kliniczny schorzeń wywołanych przez DDT jest bardzo niejasny, a zatrucia omawianym insektycydem zaliczane bywają w swoich objawach do najróżnorodniejszych grup chorobowych. Dawki śmiertelne substancji aktywnej DDT wprowadzone do organizmu doustnie wynoszą dla krowy i konia 300 mg/kg wagi zwierzęcia, dla człowieka zaś 450—500 mg/kg. Przy najczęściej stosowanych w praktyce ochrony roślin 5-procentowych proszkach DDT d. l. dla przeciętnie ważącego człowieka wyniosłaby zatem 0,7 kg. Należy zatem z całym naciskiem podkreślić, iż zatrucia pracowników zatrudnionych w akcjach ochrony roślin z użyciem DDT, nastąpić mogą jedynie przy karygodnym lekceważeniu podstawowych zasad bezpieczeństwa pracy lub w wypadku złej woli.

Głównym mankamentem DDT, stosowanego dla ochrony roślin jest jego mała selektywność. Poza roztocami i mszycami, w stosunku do których DDT jest mało toksyczny, z mniej lub więcej równą siłą uśmierca inne owady. DDT stosowany nierozsądnie powodował niejednokrotnie daleko idące zmiany w strukturze i produktywności biocenozy. Dlatego gospodarczo niezbędne jest „biologizowanie“ metody chemicznej przez stosowanie insektycydów w ściśle określonym czasie jak również miejscu. Wprowadzając insektycydy do walki z określonym szkodnikiem, w momencie, kiedy większość jego pasożytów i drapieżców owadów nie jest narażona na kontakt ze środkiem trującym, lub traktując nimi jedynie nysze ekologiczne zajmowane przede wszystkim przez interesującego nas szkodnika osiągnąć można znaczne uselekcjonowanie nowoczesnych środków owadobójczych.

WANDA GIZBERT (Kraków)

NIEKTÓRE ODCISKI ROŚLINNE Z OŚRODKA BADAŃ ARCHEOLOGICZNYCH »IGOŁOMIA«

Do najwcześniej poznanych dowodów istnienia prawdziwego życia organicznego na ziemi należą znalezione z utrwalonymi odciskami mniejszych czy większych fragmentów form zwierzęcych lub roślinnych. Ten rodzaj skamielin kopalnych był już znany w starożytności, później w ciągu średniowiecza natrafiano nieraz w naturze na skamieniałe szczątki, którym przypisywano jakieś nadprzyrodzone, fantastyczne pochodzenie (*lusus naturae*). Panujące we wczesnym średniowieczu mylne wyobrażenia sprostował dopiero Leonardo da Vinci, wyjaśniając należycie powstanie zachowanych śladów dawno minionych istot żyjących.

Naukowe opisy odcisków nie sięgają zbyt dawnych czasów, gdyż datują się dopiero od zarania XVIII wieku. Jednym z ważniejszych dzieł na ten temat jest praca Schlothemia *Merkwürdige Pflanzenabdrücke*, wydana w r. 1804. W miarę pogłębiania się znajomości świata kopalnego, właśnie na podstawie znajdowanych odcisków starano się odtworzyć różne postacie najpierwotniejszych roślin (psylofitów) bytujących w początkach życia lądowego w sylurze. Niemniejszą rolę odgrywały wiernie zachowane odbicia w odtworzeniu prawdopodobnych obrazów późniejszej, coraz wyżej zorganizowanej roślinności, z jej niesłychanym bogactwem form, kształtujących się poprzez dalsze ery ewolucyjnego rozwoju¹.

Wyzyskanie jednak do plastycznej rekonstrukcji rodzajów roślinnych z ubiegłych wieków tak ważnych pozostałości jak odciski nie jest rzeczą łatwą, pomimo bowiem dobrze zachowanych płaskorzeźb, oddających wyraźny rysunek zewnętrznej powierzchni jakiegoś fragmentu organizmu roślinnego, są to zawsze negatywy, przedstawiające tylko część ciała rośliny, najczęściej pęd, a więc liście, odcinki łodyg, owoce, nasiona.

Jeśli chodzi zatem o wymarłe już rodzaje roślinne, znamienne dla ubiegłych epok, to wyobrażenia ich całkowitej postaci, realizowane na podstawie fragmentarycznych szczątków w tej formie zachowanych, może dawać jedynie przybliżony obraz istotnego wyglądu tych organizmów. Trudność wynika oczywiście z powodu szczątkowości materiału kopalnego, który jest do dyspozycji, przy równoczesnym braku sprawdzianów wśród dzisiaj żyjących roślin. Znacznie pewniejszą podstawę do rozpoznania i opracowania dają odciski, odnoszące się do rodzajów i gatunków, które są reprezentowane także w dzisiejszej florze, jakkolwiek i te skamieliny przedstawiają zawsze odbicia mniejszych lub większych ułamków zewnętrznej powierzchni.

Zasadniczo odciski mogą powstawać w każdym czasie. Są one efektem zanurzenia się materiału roślin-

nego w początkowo miękkie podłoże, gliniaste, piaszczyste czy ilowate, które po stwardnieniu zachowuje wierne odbicie opadłej nań części rośliny, chociaż sam szczątek niszczy najczęściej zupełnie. Rzecz zrozumiała, że doskonałość odbicia subtelnych nieraz cech morfologicznych rośliny zależy od plastyczności podłoża, na którym materiał został utrwalony. Najlepsze obrazy szczegółów takich, jak unerwienie liści, ząbkowanie brzegów blaszek liściowych, ości kłosów itp., zachowały się na lekkich glinkach lessowych, glinkach marglowatych i na podłożu ilastym. Znacznie mniej wyraźne, a często nawet zamazane są kontury odcisków powstałych na glebach gliniasto-piaszczystych. Bardzo ciekawe i, jak się zdaje, rzadkie są znaleziska odcisków nasion i owoców wymodelowane na ubitych warstwach liści, najczęściej pochodzące z głębokich pokładów kopalnych, jak np. ostatnio wykryte odbicia owoców *Sorghum* z wczesnośredniowiecznych nawarstwień na Wawelu.

Ponieważ odcisk przedstawia nam powierzchnię jakiegoś mniejszego czy większego fragmentu rośliny, do rozpoznania i oznaczenia tegoż można posilkować się jedynie metodami biometrycznymi. Przy dobrym zachowaniu materiału kopalnego, oznaczenie rodzaju jest łatwe, znacznie trudniejsze jest oczywiście ustalenie gatunku. Przy opracowywaniu znalezisk roślinnych tego typu taksonomika archeologiczna może się opierać wyłącznie na kształtach; cały szereg cech, które są użytkowane przy oznaczaniu roślin żywych, a nawet zielnikowych, jak np. uwłosienie pędów i obecność gruczołków, zabarwienie liści i kwiatów, ponadto drobne, ale niejednokrotnie doniosłe dla oznaczania cechy, jak połysk liści, naloty woskowe na blaszkach oraz cechy wewnętrznej budowy organizmu — odpadają przy badaniu rozpoznawczym odcisków. Z powodu tego ograniczenia w cechach będących do dyspozycji przy taksonomii tego typu skamielin, oznaczenie botaniczne nie może posiadać takiego stopnia pewności, jaki osiągać można przy mikroskopowej analizie budowy wewnętrznej szczątków roślinnych, wydobytych z pokładów poszczególnych warstw kulturowych. Ale i tutaj szukamy sprawdzianów dla skontrolowania wyników przeprowadzonego rozpoznania i jako takie służą nam okazy tych samych rodzajów roślinnych, zebrane w naturze, ewentualnie materiały zielnikowe, przy czym często pomocne są odbicia odpowiednich liści czy nasion na plastelinie. Przy bardzo delikatnej strukturze materiału, na którym odcisk został utrwalony, może być przydatne zastosowanie powłoczki z kolodium, rozpuszczonego w eterze, którą zdejmujemy się z odcisku i bada tak uzyskany pozytywny za pomocą mikroskopu.

Bardzo doniosłym zabiegiem, na który może zwracać się zbyt mało uwagi, jest przygotowanie odcisku do analizy, od niego bowiem zależy uwydatnienie misternych nieraz zarysów wymodelowanej powierzchni, umożliwiające właściwe oznaczenie. Do usuwania nagromadzonych zanieczyszczeń, a więc osadów gliny,

¹ W polskiej literaturze jedyną znaną mi obszerną pracą, opartą na materiale odciskowym bardzo licznych gatunków roślinnych, jest praca M. Raciborskiego *Flora Kopalna ogniotrwałych gliniek krakowskich* PAU. Pamiętnik, T. 18, 1894 (str. 143—243) dający wspaniały obraz flory jurasowej.

piasku czy pyłu nadają się najlepiej miękkie pędzle oraz mieszki do wydmuchiwania. Przemywanie prądem wody jest przy odciskach na glinie czy ile zupełnie wykluczone, a nadaje się jedynie do okazów pokrytych powłoką glazury, które można zmywać wodą bez obawy o zatarcie czy uszkodzenie rysunku. Analizę materiału zawierającego odbicie jakiegoś organizmu, najlepiej przeprowadzać w świetle rozproszonym, posługując się silnie powiększającymi lupami, pożądane jest przy tym kilkakrotne powtarzanie obserwacji tego samego obiektu dla sprawdzenia ogółu cech, na podstawie których rozpoznano przynależność rodzajową czy gatunkową odbitej rośliny.

Na tle znanych mi obecnie stanowisk, zawierających skamieliny w postaci odcisków, wybija się na pierwszy plan ośrodek, złożony z całego zespołu osad garncarskich, objętych ogólną nazwą Igołomia, położony niedaleko Krakowa (22 km). Na podstawie licznych okazów ceramiki siwej, a nadto i innych znalezisk kopalnych oznaczono, że ta na obszernej skale zakrojona produkcja ceramiki użytkowej, mogła być uruchomiona w tych okolicach w okresie wpływów lateńskich około IV wieku n. e., i trudno dociekać — pod wpływem jakich kataklizmów uległa likwidacji.

Już z dotychczasowych odkryć i badań wydaje się, że powstanie tego ośrodka garncarskiego na obszernej odcinku żyznego Powiśla, przy możliwości spławu wyrobów Wisłą, miało charakter przemysłu rodzimego. I niezawodnie, poza wpływami rzymskimi w pozostałościach kopalnych osady Igołomia widać pewne swoiste cechy, wskazujące na własne, indywidualne koncepcje techniczne organizatorów tych warsztatów.

Nie podobna w tym krótkim szkicu zobrazować całe bogactwo materiału kopalnego, pochodzącego z polepy szeregów garncarskich, mnóstwa odłamów, zawierających doskonale zachowane odbicia gałęzi drzew, liści i nasion, które, jak z dotychczasowego stanu badań wynika, liczą się na setki okazów.

Najwidoczniej do podtrzymania i umocnienia mokrej ilastej polepy, przy nakładaniu jej w piecach garncarskich, służyły gałęzie różnych drzew, niekiedy także żdzbla słomy i traw, które po wtłoczeniu w miękkie warstwy ilaste pozostawiały na nich swój rysunek, utrwalony następnie pod działaniem gorąca przy procesie wypalania naczyń. Pomimo zatem zupełnego zniszczenia użytej roślinności, zachowały się na odłamach polepy wierne jej odciski, oddające charakterystyczne kształty oraz szczegóły morfologiczne, jak ząbkowanie blaszek liściowych, bruzdki na ziarnach itp.

Większość materiału kopalnego z Igołomi przedstawia odciski gałęzi i liści wierzb, wśród których uderza wielopostaciowość form, znamienne dla rodziny *Salicaceae*. Niezawodnie, do zespolenia i umocnienia nalepionej na stropie pieca masy ilastej giętkie i stosunkowo niegrube gałęzie wierzb szczególnie się nadawały, były przy tym materiałem, który znajdował się „pod ręką”, gdyż zespoły wierzbowo-topolowe porastały porbrzeża Wisły naówczas prawdopodobnie na znacznie większych obszarach niż obecnie. Wierzba, należąca do grupy najstarszych roślin okrytozalążkowych, była z dawna reprezentowana w Polsce przez wiele gatunków, z których najpospolitsze formy, jak *Salix fragilis*,

Salix alba i częściej jeszcze mieszańce tych gatunków, były i są obecnie bardzo rozpowszechnione. Mieszańce międzygatunkowe, które za pośrednictwem owadów mogą się dalej krzyżować z wyjściowymi formami rodzicielskimi oraz z innymi gatunkami, występują często w naturze. W okolicach Krakowa, jak to zaznacza Pawłowski, całkiem czyste formy *Salix fragilis* i *Salix alba* są rzadsze niż ich mieszańce. Hegi również podaje o częstym występowaniu mieszańców, przy możliwości różnych kombinacji form, co w rezultacie daje wielkie bogactwo typów pośrednich, trudnych nieraz do wyróżnienia.

Załączona odbitka przedstawia typ liścia szerokiego na 2 cm, spiczastego u szczytu, o wyraźnym unerwieniu i ząbkowaniu brzegów blaszki, który na zasadzie tych cech, przy porównaniu z okazami zebranymi w naturze oraz materiałami zielnikowymi PAN ozna-
czyłam jako wierzbę kruchą (*Salix fragilis* L.).

Inny typ przedstawiają liście okalające otwór po założonym palu, są one długie, lancetowate, o drobno ząbkowanych brzegach, delikatnie zarysowanym unerwieniu, ich szerokość nie przekracza 1 cm. Te formy, przedstawiające prawdopodobnie mieszańce *Salix fragilis* i *Salix alba*, spotyka się na wielu odciskach, występujące jednocześnie z liśćmi *Salix fragilis* lub *Salix alba*, lub oddzielnie. Znacznie rzadsze są odciski wierzb krzewinkowych, przynajmniej materiał dotychczas zbadany niewiele ich zawiera (*Salix caprea* odc. nr 136).

Poza wierzbami na odłamach polepy z Igołomi występują liście dębu, najczęściej zdeformowane przez wtłoczenie w ilastą masę, o zatartych konturach, niewidocznych ogonkach liściowych, często trudno liście te zidentyfikować gatunkowo. W tych okazach, gdzie cechy morfologiczne były wyraźne, rozpoznano pospolitą formę *Quercus robur* L. Mniej licznie w porównaniu z wierzbami reprezentowane odbicia fragmentów liściowych dębu wskazywałyby, że drzewo to, pospolite wówczas w dolinach rzek i strumieni, było raczej w inny sposób użytkowane. Analiza węgielków wydobytych z pieców garncarskich na terenie osady Igołomia wysławiła, że drzewo dębowe zużytkowano na opał. Na wielu odłamach wymodelowały się odbicia kłosek i ziarn, a niekiedy całych rozgałęzień kwiatostanu prosa wiechowatego (*Panicum miliaceum* L.) dające tak wyraźne obrazy, że rozpoznanie tej rośliny nie wymaga użycia szkielec powiększających. Stwierdzenie częstego występowania prosa na odłamach polepy jest jeszcze jednym więcej dowodem, że roślina ta była znana od pradawnych czasów i może w pierwszych wiekach naszej ery stanowiła jeszcze ciągle podstawę żywienia ludności.

Z innych roślin zbożowych najczęstsze są w materiale igołomskim odciski ziarn jęczmienia, który musiał być wówczas na szerszą skalę uprawiany na żyznych glebach nadwiślańskich. Nie można przesądzać oczywiście, czy w dalszych analizach nie zostaną wykryte także odciski innych zbóż. Dotychczasowy obraz ówczesnej roślinności, jaki stwarzamy sobie na podstawie znalezisk kopalnych, zostanie prawdopodobnie uzupełniony wykryciami odcisków w następnych seriach badań.

DZIEJE PIASKOWCÓW W ŚWIELE BADAŃ PETROGRAFA

MARIA TURNAU-MORAWSKA (Warszawa)

Jedną z najpospolitszych skał osadowych jest piaskowiec, skała mająca duże znaczenie w budownictwie, a budząca szczególne zainteresowanie petrografa. Ów badacz skał rozporządza ścisłymi metodami fizyczno-chemicznymi, które pozwalają na szczegółowe rozpoznanie składu mineralnego i mikroskopowej budowy piaskowców oraz na odczytanie ich historii kształtującej się w ciągu wieków, często poprzez miliony lat. Łatwiejsze jest poznanie dziejów piaskowca, niż innych skał osadowych, np. ilastych, których składniki dają się wyróżnić dopiero po zastosowaniu trudnych i żmudnych metod badawczych, jak analiza termiczna, rentgenograficzna i inne. Natomiast analiza optyczna płytki cienkiej piaskowca, przy użyciu mikroskopu polaryzacyjnego odsłoni niejedną kartę z historii tej skały w pięknych obrazach, z których sporządzić można mikrofotografie.

Studia petrograficzne wykazują, że dzieje geologiczne piaskowców są często długie i urozmaicone, a liczne nakładające się procesy ukształtowały ich skład i budowę. Głównym składnikiem mineralnym piaskowca jest kwarc, najpospolitszy rodzaj krystalicznej krzemionki. Z punktu widzenia budowy wewnętrznej i symetrii kryształów jest to ten sam kwarc, którego wielkie postacie krystaliczne zachwyliły niejednego wielbiciela minerałów, gdy w gablotkach muzealnych podziwiał kryształ górski, ametyst, morion, cytryn i inne odmiany takiego kwarcu, nadające się do mniej kosztownych wyrobów jubilerskich. Piękne kryształy tego rodzaju znaleźć można w szczelinach i próżniach granitu u nas w Sudetach, np. w Strzegomiu, w znanym kamieniołomie często odwiedzanym przez wycieczki młodych petrografów i mineralogów. Drobniejsze i mniej dokładnie wykształcone kryształy kwarcu należą do głównych składników granitu, który jest prąródłem materiału wchodzącego w skład piasków i piaskowców. W skałach tych kwarc już zupełnie zatracił swą pierwotną urodę, został pokruszony, obtoczony i oszlifowany przez wiatr, wodę albo lód, stał się drobny, często zabrudzony i budzi już tylko zainteresowanie naukowca. Dokładna obserwacja sposobu ułożenia ziarn kwarcu i innych składników piaskowca oraz kształtu ziarn pozwalają niekiedy rozstrzygnąć, jakie były czynniki transportu i sedymentacji materiału okrucowego, z którego powstał piasek, potem piaskowiec. Na przykład piaski osadzone w drodze eolicznej wykazują tzw. krzyżowe uwarstwienie; warstewki są tu ułożone w sposób charakterystyczny i zwykle odmienny niż w piaskowcach rzecznych itp. Piaski pochodzenia eolicznego mają ziarno zaokrąglone i równej wielkości, piaski rzeczne wykazują gorszą obróbkę mechaniczną ziarn i duże zróżnicowanie wielkości, piaski lodowcowe mają ziarno kanciaste itp.

Granit, prąródło piasków, zawiera obok kwarcu także skalenie i łyszczyki. Kwarc jednak, jako minerał nie ulegający przeobrażeniom chemicznym, przechodzi do piasku w stanie mniej lub więcej pokruszonym i oszlifowanym, lecz nigdy nie zmienionym pod

względem pierwotnego składu. Natomiast skalenie i łyszczyki ulegają często przeobrażeniu na inne minerały lub roztarciu na drobny pył. Nie wszystkie z nich wchodzą zatem w skład piasków, częściowo stają się składnikami różnych glin, np. porcelanowych, ogniotrwałych lub innych glin pospolitych.

W warunkach zimnego i suchego klimatu, nie sprzyjającego wietrzeniu chemicznemu, lub też w warunkach szybkiej sedymentacji w terenie o urozmaiconej morfologii, dużo skaleni wchodzi w skład piasków. Powstają wówczas piaski arkozowe, przechodzące po scementowaniu w arkozy. Takie typy skał występują np. wśród utworów tzw. arkozy kwaczalskiej okolic Chrzanowa, wśród piaskowców dolnego triasu Tatr itp.

Jeśli materiał piaskowców pochodzi nie bezpośrednio z granitów czy gnejsów (skał metamorficznych o składzie podobnym do granitów), lecz ze starszych piaskowców, zawierają one już prawie wyłącznie kwarc oraz tzw. minerały ciężkie, odporne na wietrzenie dodatkowe składniki granitów, jak cyrkon i turmalin. Ze starszymi piaskowcami należy przypuszczać, nie wiązać materiału piaskowca szydłowieckiego, używanego między innymi do licowania wielu budynków Warszawy. Jest on eksploatowany w licznych kamieniołomach okolic miasta Szydłowca w Łysogórach, w dolinie rzeki Kamiennej, gdzie najdawniej rozwinął się nasz przemysł górniczy i budowlany. Dzieje tego piaskowca dość szczegółowo opisali liczni geolodzy i petrografowie. Dolna część serii piaskowca szydłowieckiego tworzyła się w zbiornikach jeziornych, do których rzeki znosiły materiał ze starszych skał osadowych, górna część jest już osadem morskim, o czym świadczą znalezione tu szczątki małżów skorupiaków.

W najmłodszych okresach geologicznych, a więc np. w czwartorzędzie, piaski są zwykle luźne, w starszych bywają częściej scementowane, chociaż zdarzają się i luźne stare piaski kambryjskie, niektóre zaś piaskowce trzeciorzędowe są nadzwyczaj twarde i zwarte. Nakładanie się różnych procesów rozwoju skały zależy nie tylko od jej wieku, ale także od nakładu warstw młodszych i od dopływu cementującego materiału. Materiał ten stanowi spoiwo piaskowca i składa się najczęściej z węglanu wapnia, krzemionki, wodorotlenków żelaza lub minerałów ilastych.

Proces cementacji piaskowca należy do tzw. procesów diagenety, której przebieg śledzą z zamięłowaniem petrografowie za pomocą mikroskopu polaryzacyjnego. I tak np. stwierdzono, że piaskowce dolnego triasu, zbudowane z kwarcu, skaleni i okruców skał drobnodziarnistych, dziś już wskutek zniszczenia przez denudację przeważnie nie istniejących na terenie Tatr, mają spoiwo krzemionkowe. Spoiwo to, powstałe z rozkładu części skaleni macierzystego granitu, tworzy nierzadko obwódki dokoła pierwotnych ziarn kwarcu, zmieniając kształt nadany przez czynnik transportu. Granica między konturem pierwotnym a obwódką uwydatnia się często dzięki zanieczyszczeniom pierwotnej powierzchni ziarna.

Piaskowce o spoiwie krzemionkowym są szczególnie twarde, a wietrzejąc dają nagromadzenia kanciastych bloków. Przykładem jest gołoborze Gór Świętokrzyskich utworzone przez wietrzenie kwarcytów kambryjskich w warunkach glacialnych, gdy góry te były

otoczone lodolodami i wietrzały w warunkach klimatu polarnego. Podobne nagromadzenie bloków występuje na Skrajnej Turni w Tatrach, której szczyt jest zbudowany z omawianych poprzednio piaskowców dolnego triasu.

DELFINY SŁYSZĄ ULTRADŹWIĘKI

W jednym z poprzednich numerów „Wszechświata” podaliśmy garść wiadomości o udanych próbach hodowli delfinów oraz o niektórych wynikach obserwacji tych zwierząt w niewoli. Podkreślono tam dużą wrażliwość ich zmysłów, między innymi także słuchu. Ostatnio przeprowadzono nad słuchem delfinów badania szczegółowsze, przy czym okazało się, że są one wrażliwe także na ultradźwięki.

Możność słyszenia ultradźwięków, tj. wyczuwania drgań ośrodka materialnego o częstotliwości ponad 20 000 drgań na sekundę, w umyśle przeciętnego przyrodnika kojarzy się mimo woli z nietoperzami. Istotnie bowiem nietoperze mają też tę zdolność silnie rozwiniętą, co pozostaje w związku z używaniem przez te zwierzęta ultradźwięków jako swoistego radaru, niezwykle użytecznego podczas nocnych lotów wśród drzew i skał. Nie są one jednak wyjątkiem wśród ssaków: wprawdzie skala ich słuchu jest bardzo szeroka, bo sięga do dźwięków o 100 000 drgań na sekundę, ale już zwykła mysz podobno niewiele pozostaje w tyle, gdyż słyszy dźwięki do 95 000 drgań na sekundę. Ilość zaś zwierząt słyszących niższe ultradźwięki jest wcale duża: pies percypuje drgania do 35 000 na sekundę, szczur i chomik — do 40 000, kot — około 40 000 do 50 000 na sekundę itd. Człowiek, ze swoją górną granicą słuchu, około 20 000 drgań na sek., wygląda na tym tle dość mizernie, choć znacznie góruje nad ptakami i żabami (gołąb i kanarek do 10 000 drgań na sekundę, tak samo żaba).

Zagadnienie, czy delfiny słyszą ultradźwięki, wysunęło się przy obserwacjach nad ich zachowaniem się w pobliżu okrętów w momencie uruchamiania ultradźwiękowej sondy echowej (aparatu służącego do mierzenia głębokości za pomocą wysyłania fal ultradźwiękowych i chwytania ich echa po odbiciu od dna morskiego). Reagowały one wtedy zawsze „przestrachem” i ucieczką. Przypuszczenie to znalazło też łatwe uzasadnienie etologiczne: woda morska, w której delfiny nurkują, jest często bardzo mętna i nawet w sprzyjających warunkach bardzo ograniczona widoczność. Ultradźwiękowe urządzenie radarowe, analogiczne do tego, jakie znamy u nietoperzy, jest tu niemal koniecznością...

Badania nad zasięgiem słuchu delfinów przeprowadzono za pomocą podwodnego oscylatora do sygnalizacji ultradźwiękowej, używanego w marynarce do porozumiewania się na bliższe odległości. Aparat ten mógł nadawać w wodzie fale od 20 do 200 000 drgań na sekundę. Działalność jego jest kontrolowana w każdym wypadku za pomocą kilku oscyloskopów rozmieszczonych w różnych punktach. Całą aparaturę umieszczano w zbiornikach, gdzie znajdowały się delfiny: w basenach lub w ogrodzonych siatką lagunach i pozostawiano ją tam na przeciąg kilku dni lub tygodni, celem oswojenia zwierząt z jej widokiem i obecnością. W toku samych doświadczeń nadawano krótkie sygnały, trwające od jednej do trzech sekund, w odstępach co 30 sekund do kilkunastu minut, o różnej częstotliwości drgań, zależnie od woli eksperymentatora. Równocześnie kilku obserwatorów, rozmieszczonych w różnych

punktach dokoła basenu, notowało zachowanie się delfinów. Ogółem przebadano 13 okazów, z tego jeden izolowany od innych.

Reakcja delfinów na sygnały ultradźwiękowe była zawsze wyrazem przestrochu. Przejawiała się ona w przyspieszeniu ruchu postępowego, oraz — o ile rozmiary zbiornika na to pozwalały — w ucieczce od oscylatora nadającego sygnały. Gdy tylko nadano sygnał ultradźwiękowy, tempo i rytm uderzeń ogona oraz ruchów płynnych tułowia wzmagaly się gwałtownie, zmieniał się też kierunek pływnięcia. W zbiornikach ciasnym delfiny pływały szybko i chaotycznie w różnych kierunkach. Reakcja była zawsze tak uderzająca i tak ściśle związana z nadaniem sygnału, że nie pozostawiała żadnych wątpliwości co do swojego znaczenia.

W przeprowadzonych badaniach chodziło eksperymentatorom o wyznaczenie skrajnych częstotliwości drgań „słyszalnych” przez delfiny. Użyto w tym celu sygnałów w granicach od 100 do 100 000 drgań na sekundę. Wyniki były różne, zależnie od wieku badanych osobników oraz od warunków fizycznych zbiornika. Najwyższym tonem, wywołującym w stu procentach reakcję, był sygnał o 80 000 drgań na sekundę. Wynik ten zanotowano u młodych delfinów, przebywających w lagunach morskich odgradzonych tylko siatką. U delfinów zamkniętych w basenach sztucznych, z przepompowaną wodą, wyniki były znacznie gorsze: zwierzęta reagowały tylko na sygnały do 50 000 drgań na sekundę. To zniżenie się zasięgu pobudliwości było prawdopodobnie skutkiem nienaturalnych warunków akustycznych w basenie, do którego stale dochodziły odgłosy pomp i gwaru na lądzie, a same ściany odbijały fale akustyczne w sposób nie dający się dokładnie określić. Pewną rolę mógł także odgrywać wiek badanych zwierząt.

Dolną granicę słyszalności stanowiły fale o częstotliwości około 400 drgań na sekundę. Na dźwięki niższe delfiny nie reagowały wcale albo też w sposób zupełnie odmienny, a mianowicie wyskakiwaniem nad powierzchnię wody. Czasem też rzucały się, jakby w ataku, w stronę aparatu nadawczego. Robiło to wrażenie „gniewu” raczej niż zwykłego przy dźwiękach o dużej częstotliwości „przestrochu”. Reakcja na tony poniżej 400 drgań na sekundę zachodziła ponadto tylko wtedy, gdy natężenie ich było bardzo znaczne, i tylko w basenie sztucznym. Przypuszcza się, że chodzi tu nie o wrażliwość ucha, lecz raczej o niemiłe wrażenie dotyku skóry.

Ogółem biorąc, granice wrażliwości delfinów na drgania wody przekraczają znacznie granice słuchu człowieka, obejmując — jak wiemy — tylko drgania do 20 000 na sekundę, przewyższając też wrażliwość słuchową psa, szczura i kota. Jeżeli zaś weźmiemy pod uwagę uzyskane wartości najwyższe, tj. fale o częstotliwości 80 000 drgań na sekundę, to trzeba je umieścić w rzędzie zwierząt najwrażliwszych na ultradźwięki, niewiele tylko ustępujących pod tym względem nietoperzom.

J. KREINER (Kraków)



MŁODY BEKAS KSZYK (*Capella galinago*)

Fot. T. Galiński



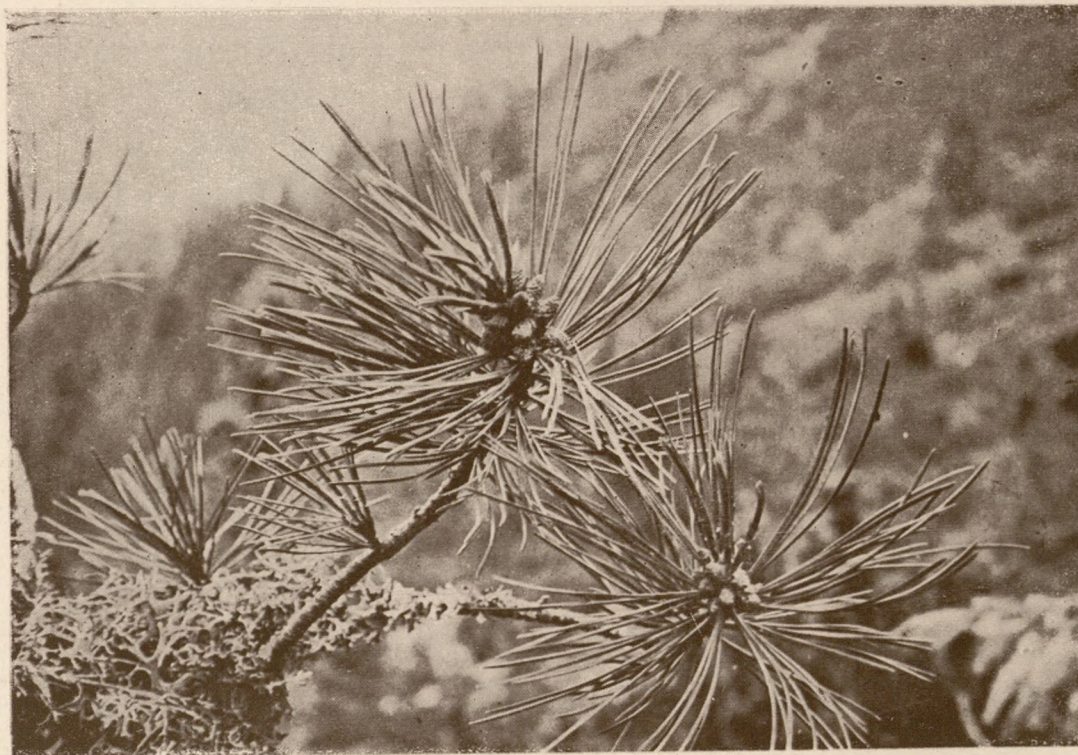
DORASTAJĄCE BŁOTNIAKI STAWOWE (*Circus aeruginosus*)

Fot. T. Galiński



PIERWIOSNKA ŁYSZCZEK (*Primula airicula*)

Fot. Z. Zwolińska



KWITNĄCE GAŁĄZKI LIMBY

Fot. Z. Zwolińska

NOTATKI O PIORUNACH KULISTYCH

R. ŻUKOWSKI (Czorsztyn)

Rozprawy o rzadkim w naszej strefie zjawisku piorunów kulistych, chciałbym uzupełnić opisem trzech przypadków, spośród których dwa oparłem na własnych przeżyciach, trzeci zaś podaję według relacji swojego kuzyna. We wszystkich trzech wypadkach naocznymi świadkami były także osoby trzecie, które mogą w każdej chwili powtórzyć opis zdarzenia. Co prawda, do opisów moich może się wkręcić jakaś niedokładność, wynikająca z ewentualnego złudzenia optycznego, z drugiej strony jednak wydaje mi się, że jako przyrodnik (entomolog) mam oko dość dobrze zaprawione do podchwytywania i utrwalania w pamięci zjawisk obserwowanych w przyrodzie.

Fakt, że jednemu człowiekowi zdarzyło się aż dwukrotnie oglądać to interesujące, a rzadkie stosunkowo zjawisko, przypisać należy oczywiście zwykłemu przypadkowi.

Pierwszą „znajomość“ z piorunem kulistym zawarłem przed trzynastu laty bez mała w Gorganach (Karpaty wschodnie) w miejscowości Polanica, 5 lipca 1943 roku, około godziny 19. Siedziałem z żoną i dwoma kolegami przy kartach. Stolik, na którym graliśmy, stał przy oknie, okno było otwarte. Naprzeciw nas z południa nadszła powoli silna burza z bardzo częstymi i silnymi wyładowaniami elektrycznymi. Powietrze było niezwykle parne i duszne, nie czuło się żadnego zgoła powiewu, jaki zazwyczaj poprzedza burzę. Zaczęły padać pierwsze duże krople deszczu. W chwili, kiedy zamierzałem wstać, by zamknąć okno, na parapiecie okiennym zjawiła się oślepiająca jasna kula o średnicy 10 do 12 cm. Z jej powierzchni odskakiwały z lekkim trzaskiem jasnoblękitne iskry długości około 3 do 4 cm. Kula ta, zachowując się jak lekko podrzucona piłka do gry, odbiła się od parapetu okiennego, przeskoczyła na nasz stolik i „skoziółkowała“ na podłogę, a następnie popłynęła w powietrzu w kierunku pieca i zniknęła w popielniku. Całe zdarzenie trwało około 5 sekund, a biorąc pod uwagę odległość okna od pieca, z dużym prawdopodobieństwem można przypuścić, że kula posuwała się w przestrzeni z szybkością 1 m/sek. Śladów po sobie nie pozostawiła żadnych, jeśli nie brać w rachubę naszych rozstrzęsionych na cały wieczór nerwów i nie dokończonych gry.

Po raz drugi zetknąłem się z piorunem kulistym w Pieninach, w Czorsztynie, 11 maja 1952 roku, około godziny 14,40. Rozszalała się nad samym Czorsztynem

naprawdę i niezwykle silna burza pasmowa. Trzask piorunów zlewał się w nie ustający niemal łoskot. W tym czasie siedziałem z p. Zygmuntem Hadziewiczem, na dwustronnie oszklonej, dużej werandzie na drugim piętrze budynku. W odległości około 6 m od okien werandy znajdował się rząd topoli, górujący koronami drzew nad dachem budynku. W pewnej chwili, wśród nie ustającej „kanonady niebieskiej“, ujrzeliśmy jak w rozwidlenie konarów jednego z tych drzew wpada jajowata kula długości około 70 cm i średnicy około 30 cm. Jądro jej jarzyło się czerwienią przygasającego żaru ogniska, obrzeżenia były brunatnoczerwone. W momencie zetknięcia się z konarami nastąpił dość silny błysk, po nim zaś rozległ się huk, jakby wystrzał z pistoletu. Z drzewa osypały się pojedyncze liście, a z miejsca eksplozji rozsznuł się rzadki niebieskawy dymek. Przerażeni, skoczyliśmy do okien zobaczyć, czy nie zapalił się budynek, co na szczęście nie nastąpiło. Po przejściu burzy przystawiłem do drzewa drabinę i wspiając się po niej obejrzałem miejsce wybuchu. Poza kilkoma krótkimi pęknięciami kory aż do miazgi żadnych innych śladów nie znalazłem. Jak dowiedziałem się później, burza przeszła wąskim pasmem, szerokości około 1 km, wyrządzając dużo szkód, między innymi uszkadzając linię telefoniczną na znacznej długości.

Trzeci wreszcie wypadek, który podaję tu w relacji kuzyna, p. Igora Sobolewskiego, zdarzył się 17 lipca 1952 r. Między miejscowościami Czorsztynem a Maniowami przechodziła około godziny 17 burza pasmowa o dość wysokim pułapie chmur. Kuzyn mój, wraz z całym gronem pracowników spółdzielni, ujrzał w pewnej chwili, jak z jednego z niższych obłoków wyłoniła się ogromna podłużna kula o jaskrawo czerwonym zabarwieniu, która z małą szybkością posuwała się na długości około 500 m i obniżwszy się nieznacznie, skryła się w ścianie deszczu. Trasę swego lotu znała ona pozostawiając po sobie smugę ognistą kilkunastometrowej długości. Rozmiar samej kuli mógł wynosić, jak opowiadali mi obserwujący to zjawisko, około 5 m. Czy wspomniana smuga ognista była zjawiskiem istotnym, czy też jedynie złudzeniem optycznym, wywołanym u obserwujących, trudno dociec. Podkreślić wszakże trzeba, że opis samego zjawiska u wszystkich wypadł zgodnie.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Nowe rekordy głębokości

Pod tym tytułem ukazała się ciekawa notatka prof. R. Wojtusiaka w zesz. 2 „Wszechświata“ (1955). Dotyczyła opuszczenia się paru uczonych w bentoskopie i batyskafie na znaczne głębokości, z których maksymalna wyniosła 4050 m.

Do nowych rekordów głębokości możemy zaliczyć również ostatnie osiągnięcia w dziedzinie zbadania największych głębin oceanicznych. Otóż, jak się okazuje, największe głębie „zmieniają się“. W miarę ogromnego postępu techniki i zgęszczenia siatki pomiarów, dane dotyczące największych głębokości oceanicznych ulegają ciągłym przesunięciom. Tak oto do niedawna jeszcze uważano, że największa głębia świata znajduje się w rowie Filipińskim, w jego partiach południowych w sąsiedztwie wyspy Mindanao. Głębia ta miała wynosić 10 830 m i ustalona była

przez badania niemieckiego statku „Emden“ wykonane w latach 1927. Tymczasem w roku 1945 dzięki przemierzeniu rowu Filipińskiego za pomocą nowego ultradźwiękowego aparatu echowego, najgłębiej położony jego odcinek określono na 10 497 m głębokości. Otóż okazało się, że w przypadku gdy dno oceanu wyścielone jest warstwą miękkich, nie skonsolidowanych osadów, sonda echowa daje podwójne echo. Najpierw do statku wraca fala echowa odbita od powierzchni miękkich osadów wyścielających dno, następnie po pewnym czasie wraca druga fala echowa, która przeszła przez serię miękkich osadów i odbiła się od powierzchni ich podłoża od twardego dna oceanicznego. A zatem od roku 1945 cyfra ta uchodziła za określającą największą głębie świata. Tymczasem w roku 1951, a więc zaledwie parę lat temu, przemierzono ponownie wielkie rowy oceaniczne za pomocą udoskonalonych i wysoce precyzyjnych aparatów echowych; tym razem największa głębia rowu Filipińskiego wyniosła

10 540 m. Jednocześnie w tym samym roku angielski statek hydrograficzny, siłą tradycji nazwany „Challenger” (na pamiątkę wyprawy 1872—74), przebadał dokładnie rów Mariański, posługując się ultradźwiękowym aparatem echowym. W wyniku tego okazało się, że największą głębokość świata znajduje się nie w rowie Mindanao koło Filipin, lecz w rowie Mariańskim i wynosi 10 863 m, co przewyższa o 323 m dane osiągnięte przez duński statek „Galatea” w odniesieniu do rowu Filipińskiego. Nadmienić tu warto, że „Challenger” wykonał też pewną ilość pomiarów kontrolnych, za pomocą lin stalowych opuszczanych ze statku na elektrycznym kołowrocie, osiągając w ten sposób 10 830 m (a więc błąd pomiaru przy prawie 11 km wyniósł zaledwie 0,3%).

W roku 1953 radziecki statek badawczy „Witeź”, wyposażony w najnowocześniejszą aparaturę, przebadał dokładnie m. in. rów Kurylsko-kamczacki, stwierdzając po raz pierwszy na tym obszarze głębokość 10 377 m, a specjalne sondy „hydrostatyczne” umożliwiły uzyskanie prób osadów dennych miąższości 27 m. Ostatnio donoszą z Kalifornii o możliwościach pobierania prób osadów dennych miąższości 40 m, co osiągnięto również i w Związku Radzieckim w stosunku do Morza Kaspijskiego. Stanowi to istotny przewrót na tym odcinku badań oceanicznych i rekord swojego rodzaju.

Jak z dotychczasowych badań wynika, największe głębokości znajdują się w rowach oceanicznych, skupionych w północno-zachodnich połaciach Oceanu Spokojnego i niewiele różnią się od siebie. Jest wielce prawdopodobne, że w przyszłości sława największej głębi będzie związana z jeszcze innym miejscem oceanów. W większości przypadków wielkie głębokości związane są z rowami oceanicznymi, którym towarzyszą łuki wysp sejsmicznie czynnych. Wyjątkowo tylko, jak np. głębokość Barlett w Morzu Karaibskim (7238 m) występuje jako izolowana głębokość, nie związana z żadnym rowem oceanicznym.

W miarę postępu techniki należy oczekiwać jeszcze wielu niespodzianek w tym zakresie, tym bardziej, że niektóre połacie oceanów są do dziś stosunkowo słabo zbadane. Do takich należą południowe partie Oceanu Spokojnego. Natomiast do najlepiej zbadanych, poza północnym Atlantykiem, zaliczyć należy obecnie i północno-zachodni Pacyfik. Najlepszym tego dowodem jest wydanie w 1954 roku przez Amerykańskie Towarzystwo Geologiczne mapy batymetrycznej tej części Pacyfiku, w skali 1:8 000 000, wykonanej przez japońską Służbę Hydrograficzną w 1953 roku. Mapa jest kolorowa i bardzo plastyczna, dzięki podcienieniu izobat. W morfologii dna uwidoczniło się najcharakterystyczniejsze jego rysy, do których należą wielkie rowy oraz niezliczone atole. Dołączony do mapy w biuletynie *Am. Tow. Geol.* (vol. 65, nr 12) długi, objaśniający artykuł Roberta S. Dietza, zawiera szczegółowy opis wszystkich struktur podmorskich, wyniki badań echowych, charakter osadów szelfowych i głębokowodnych, wraz z mapkami ich rozmieszczenia oraz sugestiami do przyszłych prac w tym regionie.

KRYSTYNA POŻARYSKA

Ropa naftowa z dna morza

Ropa naftowa to tak cenny surowiec, że nie szczędzi się żadnych trudów, żadnych kosztów, by ją uzyskać. Wiercenia w poszukiwaniu ropy odbywają się nie tylko na suchym lądzie, ale i na dnie morza, które dostarcza obecnie dużych ilości oleju skalnego. Morze Kaspijskie, Zatoka Perska, zachodnie brzegi Oceanu Atlantycznego — to są tereny, na których eksploatacja ropy intensywnie się rozwija. Są także plany

i próby otrzymania ropy z innych mórz, np. z wybrzeży francuskich i niemieckich.

Koszty uzyskania ropy z terenu przykrytego morzem są olbrzymie, cztery do pięciu razy wyższe niż koszty eksploatacji ropy na lądzie stałym. Same prace poszukiwawcze, które przecież nie zawsze dają wynik pomyślny, wymagają niezmiernie wielkiego nakładu. Trzeba bowiem budować coraz to nowe wyspy, które mają być podstawą szybów wiertniczych.

Wyspy takie, jak np. na Morzu Karaibskim u wybrzeży Wenezueli — to olbrzymie żelazne o rozmiarach około 35 na 70 m, sterczące 10 do 15 m nad zwierciadłem morza. Nie od razu zabrano się w ten sposób do eksploatacji morza. Początkowo — jak o tym pisze L. Koegel — budowano tutaj szyby wiertnicze na wałach chroniących ląd przed falami. Następnie w sposób bardzo kunsztowny przeprowadzono wiercenia skośne, z wału ochronnego, drążące dwa, a nawet trzy kilometry w morze. Wreszcie zdecydowano się na wejście w samo morze, dokładniej mówiąc w szelf, to jest otaczający kontynent cokoł pokryty płytkim morzem. W grząskim dnie szelfu ustawiano najprzód konstrukcje drewniane, potem żelazne, a gdy i one okazały się mało trwałe, wbijano pale z żelazobetonu, które się tu najlepiej nadawały jako podstawa do dalszych konstrukcji. Gdy posunięto się dalej w głąb morza, trzeba było budować stalowe wyspy i obramować je głęboko osadzonymi palami z żelazobetonu, aby im zapewnić dużą stabilność. Na takiej sztucznej wyspie znajduje się szyb, ze wszystkimi swoimi dodatkowymi urządzeniami, magazyn i pomieszczenia dla około 50 ludzi załogi. Ostatnio przerzucono się na budowanie mniejszych wysepek, które mieszczą tylko wieżę wiertniczą, a centrala elektryczna, magazyny i pomieszczenia dla załogi znajdują się na okrętach przydzielonych do takiej wysepki. Na niektórych terenach do samych wierceń poszukiwawczych używa się ostatnio okrętów wiertniczych, na których znajdują się lekkie szyby. Do stałej eksploatacji okręty takie nie nadają się, gdyż praca ich łatwo ulegałaby przerwom podczas burz, którym skutecznie opierają się celowo i odpowiednio budowane wysepki. Ale, gdy stacje meteorologiczne zapowiadają zbliżający się huragan, nawet taką wyspę wiertniczą musi załoga szybko opuścić, aby szukać schronienia na pobliskim lądzie stałym.

Aby się lepiej opłacały te olbrzymie koszty, które pociągają za sobą wybudowanie wieży wiertniczej na wodzie, przeprowadza się z niej wiercenia ukośne, a mianowicie po kilku metrach prostego, pionowego kanału rozchodzą się dalsze kierunki wierceń, tak że zasięg wiertniczy takiej wysepki obejmuje znacznie większy obszar niż tych wysepek, które wiercą tylko pionowo.

Trzeba było w drodze prób, jak to zawsze bywa, wyszukać miejsca, z których można by czerpać ropę. Lecz przedtem badania terenu metodą tak sejsmograficzną, jak grawimetryczną i magnetometryczną pozwalają na zorientowanie się, gdzie należy zapuścić świder poszukiwawczy wierceń. Metoda sejsmograficzna, dziś szeroko stosowana, polega na badaniu wstrząsów, które się wywołuje ładunkiem wybuchowym. Fale wstrząsów (sejsmicznych) rozchodzą się z różną prędkością i siłą w różnych środowiskach. Stąd z sejsmogramów, zebranych w okolicy wybuchu można wysnuć pewne wnioski co do warstw, przez które fale wstrząsów przebiegają. Wytworzono też specjalne materiały wybuchowe, nadające się szczególnie do wytwarzania wstrząsów podwodnych.

Nasuwa się tutaj nowa trudność. Od tych wybuchów giną bowiem masowo ryby, które są zbierane przez specjalne statki. Przeciw temu masowemu zabijaniu ryb podnoszą się stale głosy protestów. Mimo tych olbrzymich trudności i kosztów rośnie stale las wież wiertniczych na wodzie. Wskazuje to jasno na ogrom-

ne znaczenie tego cennego surowca, stanowiącego w dalszym ciągu — pomimo stałego udoskonalenia metod produkcji benzyny syntetycznej — podstawę motoryzacji światowej.

I. V.

Inwazja lodowca

Wiosną 1953 roku w Pakistanie, wysoko w górach, wystąpiło niecodzienne zjawisko, a mianowicie nastąpiła nagła inwazja lodowca Kutja. Lodowiec ten występuje na południowym skłonie masywu Charamosz, na wysokości 2820—3900 m. W końcu marca 1953 r. zaczął on spływać z przeciętną szybkością 130 m na dobę, co wynosi prawie 5,5 metra na godzinę. Po upływie trzech miesięcy osiągnął on 12 km i wypełnił lodem całą szerokość doliny rzeki Stak, wpadającej do Indusu.

Okazuje się, iż wpadające do lodowca Kutja trzy boczne lodowce zaczęły w końcu marca dostarczać dolinie głównej zajętej przez lodowiec Kutja tak wielkich ilości lodu, że ten ostatni ruszył z miejsca i zaczął szybko spływać w dół doliny całą szerokością jej, wynoszącą 3 km.

Na początku maja czoło lodowca dotarło do doliny rzeki Stak, gdzie podparło wody tej rzeki, zmuszając ją do płynięcia w odwrotnym kierunku. „Inwazja“ lodowca trwała do 11 czerwca, po czym stopniowo zaczął on ustępować (wytopiać się).

KRYSTYNA POŻARYSKA

(Wiadomość ta została zaczerpnięta z czasopisma „Riefieratiwnyj Żurnal”, nr 2, 1955, Moskwa, pozycja 2231).

Sula Leucogaster

Płynęliśmy przez Morze Czerwone. Słońce już dawno zaszło i szybko zapadała noc. — Nagle zauważyliśmy, że jakiś duży ptak usiłuje usiąść na dziobówce statku. Widać nie był przyzwyczajony do sypiania na wodzie, bo mimo niepokoju, jaki zdradzał, usiadł. Gdy ściemniło się na dobre, skierowaliśmy na niego snop światła z reflektora. Był to nasz wypróbowany sposób chwytania ptaków. Jeden z marynarzy pobiegł na dziób — z mostku obserwowaliśmy, jak skradał się, aby zniechacka dopaść oślepienego ptaka — ale gdy był już blisko zachował się tak niezdarnie, że zwątpilem już o pomyślnym wyniku polowania. Marynarz, ukryty za nadburciem, wyciągnął nagle rękę, ale nie dosięgnął ptaka, natomiast wrzasnął z bólu, mocno uderzony dziobem. Ptak nie uciekał — tylko odsunął się nieco od napastnika.

Co za głupi ptak — pomyślałem — dlaczego nie ucieka? Gdy go schwytano, zagęgał kilka razy jak gęś. Pobiegliśmy w kierunku dzioba statku. Marynarz, któremu z ręki ciekła krew, trzymał ptaka za skrzydła.

Ptak początkowo starał się uwolnić, rzucał się, jak tylko mógł, i podczas szamotania wyrzucił z siebie cztery ryby latające. Ryby nie miały głów, ale mięso ich było zupełnie świeże. Było to dziwne i niezrozumiałe dla nas zjawisko, dziwiło nas poza tym brązowe upierzenie ptaka, bo takiego jeszcze nikt z nas nie widział.

Posadziliśmy naszą zdobycz w mesie na stole i w celu rozpoznania zaczęliśmy wertować książki. Ptak stał spokojnie, wyprostowany, jakby pozował malarzowi — ciemnobrązowy, z białym podbrzuszem. Ale gdy ktoś zbyt blisko przysunął się do niego, wówczas atakował śmiało swym potężnym niebieskim dziobem.

Długo przerzucaliśmy różne książki aż wreszcie znaleźliśmy! (*Sea Birds*, James Fisher and R. M. Cockley). Jak się okazało, był to przedstawiciel tropikalnych głupek. Należał do gatunku *Sula leucogaster*, którego cechą charakterystyczną jest właśnie między innymi niechęć do odpoczywania na wodzie. Wola odpoczywać na drzewach, wystających konarach lub nadbudówkach statku. Młode rodzą się ślepe i gołe, w gnieździe pozostają przez trzy miesiące, po czym opuszczają gniazdo jako dorosłe. *Sula leucogaster* buduje gniazda na urwiskach pokrytych przeważnie ska-



Sosna zwyczajna (*Primus silvestris*) w powiecie włoszczańskim.

fol. H. Błaszczyk

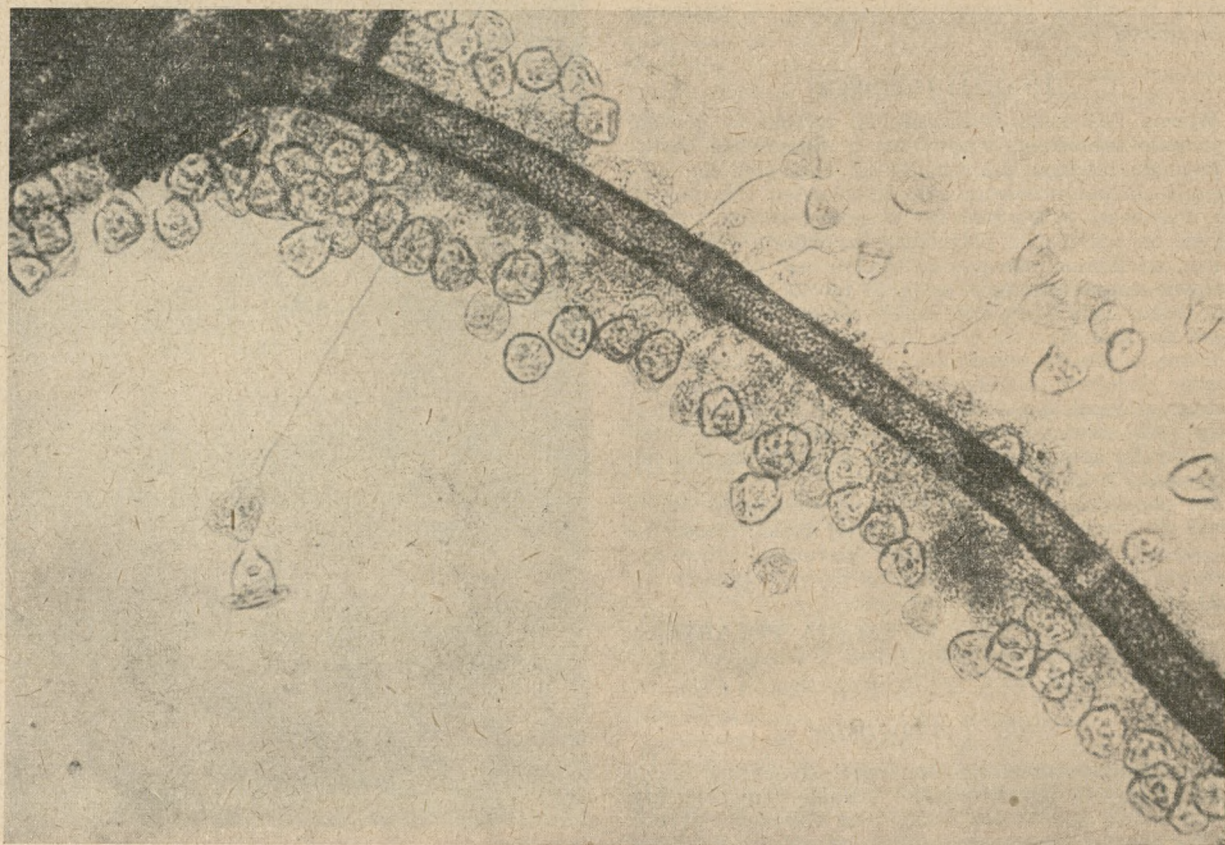
pą roślinnością, ale nie jest to regułą. Nie jest to ptak zbyt wybredny w wyborze miejsca — często układa liche gniazda wprost na nagiej skale. Młode karmi rybami latającymi, które łowi w podobny sposób jak wszystkie głupek. — Z dużej wysokości ptaki te spadają na wody z złożonymi ciasno skrzydłami i wyciągniętym pionowo dziobem. Wtedy przypominają lecące bomby. Przy spadaniu osiągają dużą szybkość, ale nie po to aby nabić na dziób upatrzoną rybę, ale aby osiągnąć znaczną głębokość w wodzie, a następnie po dokonaniu zwrotu zaatakować ławicę ryb od dołu. Ryby chwytają w otwarte dzioby, które rozwierają płynąc ku powierzchni.

Gdy pisklęta pokryją się już gęstym białym puszką, wtedy dorosłe wylatują każdego dnia w celu zdobycia pożywienia i pozostawiają gniazda na pewien czas bez opieki. Młode pozostają same — wystawione na wiatr i żar tropikalnego słońca. Leżą wtedy w bezruchu z główkami przewieszonymi przez krawędź gniazda.

Pisklęta, chociaż zdolne są do połykania ryb latających średniej wielkości, mogłyby udławić się twardą głową ryby, toteż rodzice dostarczają im ryb już po częściowym strawieniu głów. Proces ten zachodzi w żołądkach rodziców, ale dotychczas niezbyt jasno jest wytłumaczony. W każdym razie według wymienionego autora, głowy ryb spoczywają w żołądku i ulegają działaniu soków żołądkowych — pozostałe zaś części — ogonowe, utrzymują się w stanie świeżym i twardym.

Doszliśmy do wniosku, że nasz głupek ma młode, więc czym prędzej wypuściliśmy go na wolność — ale sprawa rybich głów pozostała dla nas nadal zagadką, gdyż ryby, które ptak zwymiotował, nie miały ani kawałka strawionej głowy; mięso wszędzie było świeże, co świadczyć zdawało się o tym, że głowy były raczej wyrwane.

Z. ŁADOGÓRSKI (Gdynia)

Vorticella similis StokesRyc. 1. *Vorticella similis* Stokes.

jest jednym z pospolitszych wymoczków słodkowodnych. Należy do rzędu *Peritricha*. Wirczyk ten żywi się bakteriami i innymi drobnymi organizmami wodnymi (wiciowce, najdrobniejsze wymoczki). Przy pomocy wieńca rzęsek na przedzie ciała wytwarza w wodzie prądy, które przynoszą pokarm wprost do jego otworu gębowego.

Vorticella similis często występuje gromadnie, jak to widać na zdjęciu. Przy najmniejszym wstrząsie kieliszkowate ciało wymocзка zaokrągla się, a długa łodyżka zwiija się w ciasną spiralę, nie zmieniając zresztą swej długości. W ten sposób wymoczek przylega

do podłoża — w naszym wypadku jest nim nitkowaty glon — i łatwiej unika grożącego niebezpieczeństwa. Gdy woda jest spokojna, wymoczki prostują swe łodyżki i puszczają w ruch rzęski dla zdobycia pokarmu (ryc. 1).

Zwróćmy uwagę na dwa osobniki przyłączone do tej samej łodyżki (lewy dolny róg zdjęcia). Jest to chwila podziału: jeden z wytworzonych osobników potomnych wkrótce oderwie się i odpłynie; po pewnym czasie osiadzie na stałym podłożu i wytworzy nową łodyżkę. Powiększenie 150 X.

ROZMAITOŚCI

Walka z pustyniami. Pustynie stanowią prawie 1/4 powierzchni Ziemi, zajmując 42 milj. km². Dlatego też ich ujarzmienie i przekształcenie w obszary rolniczo produktywne jest jednym z kapitalnych zadań gospodarki światowej. Dwie są drogi rozwiązania tego problemu: nawodnienie pustyni albo też przystosowanie się człowieka, jego roślin uprawnych i zwierząt hodowanych do środowiska skrajnie suchego. Zagadnieniom tym poświęcona została międzynarodowa konferencja na temat ziem suchych, która odbyła się w Albuquerque, w stanie Nowy Meksyk, USA, u schyłku lata r. 1955, pod protektorem Amerykańskiego Towarzystwa Krzewienia Nauki a przy finansowym wsparciu amerykańskiego Narodowego Funduszu Naukowego, Fundacji Rockefellera i UNESCO. Poza fachowymi od-

czytami, wygłaszanymi na posiedzeniach poszczególnych sekcji technicznych, 71 delegatów, reprezentujących 18 państw, miało możliwość praktycznego zapoznania się z amerykańskimi metodami walki z pustynią w trakcie wycieczek w dolinę rzeki Rio Grande. Na zakończenie konferencja ustaliła 31 wskazań, dotyczących m. in. wzmożenia badań nad pasem pustyni pomiędzy 30° szer. półn. a 30° szer. poł. w ciągu zbliżającego się Międzynarodowego Roku Geofizycznego, studiów nad całokształtem zagadnień sztucznego wywoływania opadów, roli roślinności w hydrologii obszarów suchych oraz gatunków i zespołów roślinnych jako wskaźników dawnych i współczesnych klimatów, a wreszcie studiów nad farmaceutycznym i przemysłowym zużytkowaniem roślin pustynnych.

Połudn.-afrykańskie kopalnie złota i uranu. Związek Południowo-Afrykański zwiększa nieustannie swe wydobycie złota i atomowego paliwa przyszłości, — uranu. Niedawno przeprowadzono nowe wiercenia w poszukiwaniu uranu, w Transvaalu i Oranje, przy czym rozważana jest możliwość budowy dwukrotnie głębszych kopalń tj. do głębokości 4000 m. Najgłębsze kopalnie w południowej Afryce przekroczyły 2000 metrów, najgłębsza kopalnia świata (o głęb. ponad 3000 m) znajduje się w Indiach.

Międzynarodowa wystawa atomowa. W r. 1957 przewiduje się otwarcie międzynarodowej wystawy atomowej w Amsterdamie. Uczestniczyć w niej będzie wiele państw. Celem wystawy, która będzie kontynuacją pionierskiej w tej dziedzinie wystawy genewskiej z r. 1955, jest ukazanie olbrzymiego znaczenia i możliwości pokojowego zastosowania energii atomowej do życia gospodarczego, społecznego i kulturalnego całego świata. Wystawa poświęcona będzie przede wszystkim takim zagadnieniom, jak: rozbicie atomu, wytwarzanie i użytkowanie energii jądrowej, przemiana pierwiastków, produkcja izotopów promieniotwórczych i ich zastosowanie w przemyśle, rolnictwie i medycynie, znaczenie atomu w przemyśle chemicznym, badanie promieni kosmicznych, istota elektronu i jego użytkowanie w przemyśle elektronicznym, wreszcie liczne przemysłowe zastosowania nowoczesnej fizyki, a nawet atomowe perspektywy astronautyki.

Nowe elektrownie atomowe. Rząd Związku Afryki Południowej studiuje obecnie możliwość rozwiązania energetycznych trudności swego kraju przez budowę central atomowych. Siły wodne nie zdają się budzić w Związku żadnego zainteresowania, a węgiel, jakkolwiek dość obfity, występuje niemal wyłącznie w Natalu. Stale rozwijający się przemysł, zwłaszcza okolic Capetown (głównie metalurgia stopów specjalnych i przemysł precyzyjny), powoduje ustawiczny wzrost zużycia energii (ok. 12% rocznie). Jak dotąd, przemysł Kraju Przylądkowego opiera się na dostawach drogiego węgla z Natalu (1500 km odległości). W przyszłości planuje się zatem budowę elektrowni atomowych w obszarach deficytowych pod względem węglowym, a więc w okolicach Capetown i bardziej na wschód, w Port-Elisabeth, bez zaniechania jednak rozbudowy opartych na węglu elektrowni cieplnych na terenach jego występowania: w Natalu, Transvaalu i Oranje.

Znawcy zagadnienia stwierdzają, że w związku z użyciem energii atomowej dokonuje się druga rewolucja przemysłowa. Zdaniem wielu z nich, rolę decydującą — poza wielkimi mocarstwami — mogą odegrać tutaj w niedalekiej przyszłości 4 kraje: Związek Południowo-Afrykański, Kanada, Australia i Brazylia. Jest rzeczą prawdopodobną, że przewidywania te zrealizują się już w ciągu najbliższych 15 lat.

Badania nad prądami morskimi. Jednym z ważniejszych zagadnień oceanografii jest badanie zjawisk, jakie zachodzą przy zetknięciu się ze sobą dwóch różnych warstw wodnych. Do niedawna nie udawało się ich ściśle uchwycić, zwłaszcza jeżeli chodziło o stosunek wód Atlantyku do M. Północnego: czy wody tego pierwszego przepływają kanałem La Manche w postaci prądu dennego ku M. Północnemu, a wody tegoż — jako prąd powierzchniowy ku Atlantykowi, czy też na odwrót.

W r. 1953 angielski badacz, A. G. Lowndes, użył do rozwiązania tego problemu nowej metody petrograficznej, przypominającej w zasadzie metodę barwienia, stosowaną już od dawna z powodzeniem w hydrografii lądowej (np. przy badaniach przepływu wód jaskiniowych) lub śladową metodę promieniotwórczą, od niedawna zastosowaną w biologii i przemyśle.

W pobliżu najbardziej zachodniego przylądka Wielkiej Brytanii, Land's End — w Kornwalii, tkwi w morzu pionowa iglica skalna, zwana Wolf Rock. Jest ona

wyraźnie zindywidualizowana petrograficznie; buduje ją bowiem fonolit, który łatwo rozpada się w cienkie i lekkie, nieregularne łuski, doskonale nadające się do transportu wodnego. Próbkę osadów dennych, pobrane zarówno w okół samej iglicy, jak i o 57 mil na wschód od niej, w pobliżu latarni morskiej Eddystone, zawierały ponad wszelką wątpliwość łuski fonolitu z Wolf Rock. Tak więc istnienie dennego prądu w La Manche, skierowanego z Atlantyku ku M. Północnemu, zdaje się nie budzić żadnych zastrzeżeń.

Lowndes przypuszcza, że w analogiczny sposób uda się również określić kierunek prądu powierzchniowego; zagadnienie to jest jednak niewątpliwie bardziej skomplikowane, gdyż element śladowy trzeba tu będzie obserwować w roztworze. Anglik pragnie wyzyskać w swych badaniach zawieszinę kaolinu, który wodami rzek spłukiwany jest ustawicznie do La Manche z licznych złóż granitowych obszarów Kornwalii i Devonshire. Najprawdopodobniej prąd powierzchniowy — o charakterze kompensacyjnym — ma kierunek odwrotny do prądu dennego.

Próby syntezy granitu. W dniu 4 listopada 1955 na posiedzeniu Akademii Nauk w Paryżu francuski badacz Jean Wyart przedstawił przebieg swych doświadczeń nad syntezą granitu, w wyniku których, po raz pierwszy w dziejach nauk geologicznych, udało się w drodze laboratoryjnej odtworzyć tę skałę. Jak dotąd, otrzymywano eksperymentalnie tylko poszczególne składniki granitu: kwarc, skalenie, łyszczyki, pirokseny i amfibole, nigdy natomiast nie zdołano wykrystalizować całości, tj. właściwej skały granitowej. Badacz wyszedł z obsydianu, skały całkowicie szkliste, o składzie chemicznym zbliżonym do granitu. Prób krystalizacji dokonywano w autoklawie z dodatkiem pewnej ilości wody, która według Wyarta stanowi niezastąpiony środek pomocniczy. Woda bowiem — wraz z rozpuszczonymi węglanami i fluorokami potasu (odgrywającymi rolę mineralizatorów) — pozwala na uzyskanie skały całkowicie krystalicznej, w której już to makroskopowo, już to w szlifach pod mikroskopem polaryzacyjnym, stwierdzono obecność kryształków skaleń ortoklazowego, amfibolu, piroksenu egirynowego i łyszczyku biotytowego. Ogólna struktura otrzymanych próbek przypominała mikrogranity. Należy przypuszczać, że w przyrodzie skały te powstają w podobnych warunkach temperatury i ciśnienia jak w laboratorium, a więc przy 400—700°C i 1500—3000 barów (tj. jednostek ciśnienia, z których każda równa się 1 dyne/cm²).

Poszukiwanie węgla kamiennego na dnie oceanów. Rezerwom węglowym Wielkiej Brytanii grozi powoli, lecz nieustannie całkowite wyczerpanie. W tym stanie rzeczy paląca stała się kwestia poszukiwań „czarnego złota”... na dnie morskim. Do badań inżynierowie angielscy zastosowali śmiałą innowację techniczną. Polega ona na budowie specjalnych poszukiwawczych wież wiertniczych na morzu. Pierwszą taką instalację uruchomiono już w Szkocji, 2 km od północnego wybrzeża zatoki Firth of Forth, w pobliżu miasta Kirkcaldy. Celem jej jest stwierdzenie istnienia węglowego złoża w podłożu zatoki, którego zasoby ocenia się teoretycznie na 6 bilj. ton. Byłoby to największe złożo w całym Zjednoczonym Królestwie.

Operacja ustawiania wieży przebiega następująco: kompletnie zmontowaną instalację holuje się od brzegu do miejsca przeznaczenia i tam zakotwicza na głębokości ok. 20 m za pomocą dwóch ciężkich kesonów metalowych o kształcie krzyża, długości 50 m. Górną część wieży stanowi platforma, wystająca 16 m ponad poziom wody, a spoczywająca na kesonach za pośrednictwem potężnych filarów z rur stalowych. Na platformie, poza właściwą wieżą wiertniczą o wysokości 17 m, znajdują się pomieszczenia dla załogi, magazyny materiałów wiertniczych i warsztaty remontowe. Wieża wytrzymać może napór najsilniejszych prądów mor-

skich i pływów, dochodzących do 10 m różnicy poziomów. Koszty jej budowy wynoszą około 700 000 funtów szterlingów. W przyszłości przewiduje się uruchomienie dalszych podobnych wież również i w innych punktach przybrzeżnych wód brytyjskich.

Podniesienie wydajności benzyny. Długotrwałe badania wykazały, że istnieją możliwości podniesienia wydajności benzyny używanej do napędu silników. Niewielki dodatek fosforanu trójkrezolowego, wprowadzony do benzyny w specjalnych warunkach, powoduje zarówno zwiększenie jej wydajności, jak i zmniejszenie zużycia oraz zapewnia większą trwałość świec silnikowych. Dwuletnie próby używania tak spreparowanej benzyny w silnikach samolotowych zachęcają do szerszego stosowania tej mieszaniki.

Katastrofa w Mentonie i jej przyczyny. Pod koniec kwietnia 1952 w dolinach strumieni przecinających Mentonę obsunął się teren. Katastrofa ta pociągnęła za sobą śmierć 11 ludzi i zniszczenie wielu domów. Przyczyną tej katastrofy nie było trzęsienie ziemi, jak to początkowo przypuszczano, lecz działalność erozyjna wody. Upřednio spadły bowiem olbrzymie opady, niesłychanie duże, nawet jak na wiosenne ulewę śródziemnomorskie (w ciągu 50 godzin spadła jedna trzecia przeciętnych rocznych opadów). Wody te częściowo wsiąkły w ziemię, podmyły teren, co spowodowało, że zjechał w dolinę wielki kawał ziemi, tym łatwiej że zbocze było strome. Jasno wystąpiła tu rola ochrona drzew. Tam, gdzie rosły oliwki, choćby nawet z rzadka, ziemia nie osunęła się. Ta katastrofa dopiero skłoniła mera Mentony do wydania zarządzenia wzbraniającego niszczenia oliwek na wzgórzach otaczających miasto.

Łatwe oznaczenie ciężaru właściwego ciał stałych. Oznaczenie ciężaru właściwego ciał stałych było dotychczas dość kłopotliwe. Obecnie na rynku światowym ukazały się płyny nazwane „Cargille”, o różnym ciężarze właściwym, a mianowicie od 3,5 do 7,5 stopnio-

wane co 0,5, których zastosowanie upraszcza znacznie oznaczenie ciężaru właściwego ciał stałych. Płyny te są szczególnie użyteczne przy badaniu prawdziwości kamieni szlachetnych i pomocne przy oddzielaniu od siebie ciał stałych o różnym ciężarze właściwym. W przemyśle używa się ich obecnie do kontroli jednorodności stopów, a więc dla stwierdzenia, czy próbka stopu nie zawiera banieczek powietrza.

Regularne przeloty nad biegunem północnym. Skandynawska kompania lotnicza („Skandinavian Airways System”, w skrócie: SAS), subsydiowana przez rządy Szwecji, Norwegii i Danii, należy do najpotężniejszych tego rodzaju towarzystw w Europie. W listopadzie 1954 SAS uruchomiła po raz pierwszy w dziejach lotnictwa komunikacyjnego regularną linię pasażerską z Europy do Ameryki poprzez północne obszary podbiegunowe. Trasa długości 8600 km biegnie z Kopenhagi przez zachodnie wybrzeże Grenlandii i Winnipeg w Kanadzie aż do Los Angeles. Jest ona o 1600 km krótsza od dotychczas używanej trasy transatlantyckiej z Europy przez Nowy Jork do pacyficznych wybrzeży Ameryki Półn. Lot transpolarny trwa nieco ponad 27 godzin i odbywa się dwa razy tygodniowo na specjalnie wyposażonych komfortowych, 36-osobowych maszynach pochodzenia amerykańskiego. SAS projektuje w niedalekiej przyszłości uruchomienie nowej linii pasażerskiej z Kopenhagi do Tokio, ponad samym biegunem północnym. Trasa ta, w porównaniu z istniejącą już linią przez Środkowy Wschód, skróciłaby czas lotu o 22 godziny. Pierwszych lotów próbnych dokonano już w maju 1953 z Oslo do Tokio przez Thule, biegun północny, Anchorage (poł. Alaska) i Szemia (Aleuty), pokonując około 12 400 km w ciągu 33 godzin. W najbliższym czasie przewiduje się na trasach biegunowych wprowadzenie samolotów odrzutowych, co przyczyni się jeszcze bardziej do skrócenia czasu przelotów.

E. SCHNAYDER

RECENZJE

M. Korsuński: **JĄDRO ATOMOWE**. Tłumaczyła z 3 wyd. z jęz. rosyjskiego Maria Nowakowska-Hurwic. Warszawa 1953.

Trafnego wyboru dokonała redakcja działu wydawnictw chemicznych Państwowego Wydawnictwa Naukowego, przystępując do tłumaczenia dzieła M. Korsuńskiego *Атомное ядро*, które uzyskało liczne pochlebne opinie wybitnych uczonych radzieckich i doczekało się już trzech wydań. Polskie tłumaczenie tej wartościowej książki zapewni dotychczasową lukę w polskim piśmiennictwie.

Książka Korsuńskiego składa się z 12 rozdziałów:

I. Promieniotwórczość 9—70. II. Jądrowy model atomu 71—95. III. Masa jąder atomowych 96—126. IV. Rozbijanie jąder atomowych 127—161. V. Odkrycie pozytronu 162—186. VI. Sztuczne przemiany jąder atomowych 187—234. VII. Promieniotwórczość sztuczna 235—261. VIII. Mezony 262—290. IX. Neutrino 291—309. X. O budowie jąder atomowych i o siłach działających pomiędzy cząstkami jądrowymi 310—341. XI. Rozszczepienie jąder atomowych 342—373. XII. Łańcuchowe reakcje jądrowe i możliwości zastosowań energii atomowej 374—390. Zakończenie 391—392.

W tekście jest zamieszczonych 55 rysunków (w tym 5 dodanych przez tłumacza), 11 tablic (rodziny pierwiastków promieniotwórczych uranu, toru, aktynu i plutonu, skład izotopowy pierwiastków oraz ciężary atomowe niektórych izotopów, pierwiastki promieniotwórcze typu $A = 4n$, $A = 4n + 2$, $A = 4n + 3$, sztuczne pierwiastki promieniotwórcze, układ okresowy pierwiastków) oraz 67 fotografii reprodukowanych na papierze kredowym.

Niełatwe i nieraz skomplikowane zagadnienia przedstawił autor w sposób zdumiewająco jasny, wychodząc

od zjawisk podstawowych i podając je często w zarysie historycznym. Podkreślić należy, że książka nie zawiera zupełnie rozważań matematycznych, przez co jest dostępna i zrozumiała dla każdego, kto ma podstawowe wiadomości z fizyki i chemii.

Dzieje nauki o jądrze atomowym rozpoczął Korsuński od przypomnienia odkrycia z r. 1896, dokonanego przez Henryka Becquerela, który stwierdził, że uran i jego połączenia wydzielają promienie przypominające świeżo odkryte promienie Roentgena, lecz różniące się od nich wyraźnie. Opisując pierwsze prace nad pierwiastkami promieniotwórczymi autor nie pominął i poszukiwań Marii Skłodowskiej-Curie, podkreślając, że były one długotrwałe i nieprawdopodobnie uciążliwe.

Z kolei są przedstawione właściwości promieniowania radiopierwiastków oraz rozpad promieniotwórczy wraz z omówieniem promieni alfa, beta i gamma oraz czasu rozpadu radu i uranu. W osobnych ustępach omówione zostały rodziny pierwiastków promieniotwórczych i izotopy. W końcowym ustępie pierwszego rozdziału autor *Jądra atomowe* pomaga czytelnikowi dojść do wniosku, że hipoteza rozpadu promieniotwórczego podważyła panujące uprzednio przekonanie o niezmienności atomów oraz że istnienie licznych izotopów substancji promieniotwórczych poddało w wątpliwość mniemanie, jakoby okresowość właściwości chemicznych pierwiastków była zależna od wartości ciężarów atomowych.

F. Bubiejnikow: **JAK BADANO MATERIE**. Warszawa 1953, PWPN „Wiedza Powszechna”.

Czytelnicy zainteresowani problemami fizyki, która w swoim rozwoju doprowadziła do poznania bu-

dowy atomu jego jądra oraz do wyzyskania energii jądrowej na skalę techniczną, mogą dzięki omawianej broszurze pogłębić swe wiadomości z dziedziny budowy materii w ujęciu historycznym. Autor w 16 rozdziałach daje logiczny i przystępny dla nie przygotowanych czytelników przegląd rozwoju pojęć z zakresu budowy atomu i cząsteczek oraz opisuje stosowane przez fizyków i chemików metody pozwalające na poznanie budowy materii.

Począwszy od filozofów starożytnych, którzy opierali swoje poglądy na spekulacjach umysłowych, poprzez pierwszych zwolenników doświadczenia w naukach przyrodniczych R. Bacona, Leonarda da Vinci, Galileusza charakteryzuje Bublejnikowa późniejszych uczonych i ich wkład do dzieła poznania materii — uczonych, którym zawdzięczamy naukowe podstawy współczesnej fizyki i chemii. Autor omawia ciała „proste” Boyle’a i jego zasadnicze dzieło *Chymista Scepticus*, teorię flogistanu J. Stahla, doświadczenia Priestleya i Schelego oraz przełomowe znaczenie prac Lavoisiera dla chemii. W oddzielnym rozdziale, poświęconym M. Łomonosowowi, wykazuje priorytet wielkiego encyklopedysty rosyjskiego z pierwszej połowy XVIII w., w sformułowaniu podstawowych praw współczesnego przyrodoznawstwa — prawa zachowania masy i prawa zachowania energii — oraz wyjaśnia poglądy tego uczonego na budowę materii, zbliżone do współczesnej teorii atomowej. W rozdziale zatytułowanym „Polowanie na pierwiastki” w zajmujący sposób przedstawia metody analityczne, elektrochemiczne i spektralne, które w rezultacie doprowadziły do odkrycia nowych pierwiastków. Wielkie znaczenie prac Daltona dla teorii atomowej i jej wyjaśnienie również znalazło należne miejsce w książeczce Bublejnikowa, podobnie jak epokowe odkrycie układu periodycznego pierwiastków dokonane przez Mendelejewa. Sporo uwagi i miejsca poświęca autor badaniom naszej rodaczki M. Skłodowskiej-Curie nad promieniotwórczością naturalną. Dalsze rozdziały są poświęcone cząstkom elementarnym oraz budowie atomu i jego jądra, odmianom izotopowym pierwiastków i wreszcie reakcjom jądrowym, dzięki którym urzeczywistniono marzenia średniowiecznych alchemików o przemianie jednych pierwiastków w inne. Po krótko autor omawia też odkrycie sztucznej promieniotwórczości przez Irenę i Fryderyka Joliot-Curie oraz przyrządy służące do wykrywania cząstek elementarnych i promieniowania kosmicznego. W dwóch ostatnich krótszych rozdziałach opisuje autor stan krystaliczny materii i prace rosyjskiego krystalografa Fiodorowa oraz rozpowszechnienie poszczególnych pierwiastków na kuli ziemskiej i we wszechświecie.

Jak słusznie pisze w przedmowie znany fizyk radziecki W. Fok, zadanie przedstawienia w sposób przystępny niezwykle trudnych zagadnień budowy atomu bez posługiwania się mechaniką kwantową jest zadaniem trudnym i — dodajmy — zadaniem ambitnym. Niewielu posiadamy bowiem u nas uczonych, którzy poświęcają czas na pisanie książek popularnonaukowych, przeznaczonych dla czytelników nie znających współczesnego aparatu matematycznego, bez którego właściwie trudno jest należycie poznać obecne poglądy na budowę materii. Dlatego też każda tego rodzaju publikacja powinna być u nas odpowiednio ceniona. W pełni zasługuje też na to niewątpliwie broszura F. Bublejnikowa w poprawnym tłumaczeniu na język polski.

Recenzowana broszura daje właściwy obraz wysiłków uczonych i badaczy, którym zawdzięczamy współczesny pogląd na budowę atomu, mimo że autor poprzestaje na modelu planetarnym atomu Bohra tylko zbliżonym do rzeczywistości. Wydaje się jednak, że na razie musimy pozostać przy takim „roboczym” modelu, ażeby w zrozumiały sposób wyjaśnić budowę atomu. Książeczka napisana jest w sposób żywy i interesujący, na 140 stronach zawiera dużo wiadomości i materiału z podstaw nauki o atomie i dlatego stanowić będzie ciekawą lekturę dla starszych uczniów szkół

podstawowych oraz dla tych wszystkich, którzy zechcą odświeżyć i zaktualizować swoją wiedzę o budowie materii jak i dla tych, którzy pragną uzupełnić wiadomości szkolne. Z uwagi na to, że autora cechuje łatwość przedstawienia trudnych problemów współczesnych fizyki, z broszurki tej powinni korzystać zarówno prelegenci TWP, jak i ci wszyscy, którzy zajmują się popularyzacją nauki i wiedzy wśród szerokiego społeczeństwa. Na pewno skorzystają z niej chętnie także nauczyciele fizyki i chemii.

Ostatni rozdział pt. „Atomy we wszechświecie” wykazuje, że cała materia wchodząca w skład kuli ziemskiej i materia odległych światów zbudowana jest z tych samych pierwiastków, potwierdzając fakt jedności materialnej wszechświata, w którym poza materią nie znajdujemy niczego. Również dobrze przedstawia autor walkę starych poglądów z nowymi — walkę, jaką musieli toczyć postępowi badacze ze wstecznymi wpływami ówczesnych autorytetów w dziedzinie nauki w osobach przedstawicieli kościoła i feudałów. Zapoznanie się z materiałem zawartym w tej broszurze staje się koniecznością dla każdego, kto pragnie ugruntować swój materialistyczny światopogląd, pogląd naukowy oparty na bogatym materiale doświadczalnym i teoretycznym — jedynie słuszny pogląd na świat. Na podstawie tej lektury czytelnik może przekonać się o nieograniczonych możliwościach poznawczych umysłu ludzkiego, który potrafił zgłębić najskrytsze tajemniki mikrokosmosu.

W kilku zaledwie miejscach należałoby dokładniej wyjaśnić pewne zagadnienia. Na przykład na stronie 100, gdzie przy omawianiu wyjątków w umiejscowieniu pierwiastków w układzie periodycznym Mendelejewa ułożonych według wzrastającego ciężaru atomowego, niektóre pierwiastki mimo posiadania większego ciężaru atomowego trzeba było ze względu na ich własności chemiczne umieścić przed pierwiastkami o mniejszym ciężarze atomowym — autor poprzestał jedynie na stwierdzeniu, że o położeniu decyduje ładunek jądra atomowego, nie wspominając o składzie izotopowym tych pierwiastków. Zagadnienie to powinno być znaleźć miejsce w rozdziale o izotopach. Z tym problemem wiążą się również badania Moseleya nad liczbą porządkową atomów, o czym autor zupełnie nie wspomniał. Na stronie 112, gdzie autor mówi, że odkrycie neutronów umożliwiło w praktyce przemianę jednego pierwiastka w inny, jest to o tyle niesłuszne, że także za pomocą innych cząstek elementarnych (obdarzonych ładunkiem elektrycznym) uzyskiwano przemiany jądrowe. Należałoby jeszcze dodać, że odkrycie neutronów doprowadziło również do otrzymania izotopów promieniotwórczych tego samego pierwiastka poddanego działaniu neutronów i — co szczególnie jest ważne — dzięki neutronom można otrzymać sztuczne, nieznanne dotychczas pierwiastki, tzw. transuranowce (str. 128). Rzeczą konieczną było dodane przez tłumacza uzupełnienie, dotyczące reakcji łańcuchowej, bez czego czytelnik nie mógłby być powiązać reakcji jądrowej z wyzwalaniem niesłusznie zwanej energii atomowej. W rozdziale dotyczącym doświadczeń Perrina czytelnik polski chętnie widziałby nazwisko M. Smoluchowskiego, który dał teoretyczne podstawy kinetycznej teorii materii. Na stronie 76 wkradła się mała nieścisłość historyczna, gdyż komunikat o odkryciu polonu przez Skłodowską-Curie został ogłoszony w lipcu 1898 roku, a nie w grudniu, jak podaje autor.

W nowym wydaniu tej pożytecznej i potrzebnej dla polskiego czytelnika broszury pożądane byłoby uwzględnienie przytoczonych powyżej uwag.

Recenzowana praca, bogato ilustrowana, stanowi dobrze pod względem typograficznym opracowaną pozycję w naszej skromnej literaturze popularnonaukowej.

Autor wykazał rzetelną wiedzę i dobre rzemiosło popularyzatorskie i broszura jego może być przykładem, jak należy pisać książki popularnonaukowe.

Przekładu dokonał prof. J. Hurwic.

Ostatni milion lat na ziemiach polskich. Praca zbiorowa pod redakcją prof. dra Bronisława Halickiego. Warszawa 1955. Str. 338. „Wiedza Powszechna“.

Pomysł napisania książki na temat nie należący do łatwych i „lekkich” w formie bardzo lekkiej, niekiedy żartobliwej, stanowi interesującą i oryginalną próbę ujęcia popularnonaukowego. W pierwszym rozdziale „Zamiast przedmowy” wyjaśnia prof. Halicki, w jaki sposób powstała ta książka. Jest ona opracowaniem zbiorowym, w którym obok prof. Halickiego, kierownika Zakładu Czwartorzędu i Geomorfologii Muzeum Ziemi w Warszawie, udział wzięli młodszy pracownicy naukowi Muzeum Ziemi: Z. Borówko, I. Brodniewicz, I. Drzewicka, A. Kalmiet, J. Kulczycki, St. Manturzewski, J. Nowak, I. Smierchalska.

Na wspólnym zebraniu zespołu autorskiego ustalono wytyczne i plan pracy podkreślając, że nie należy dążyć do pisania jakimś „jednolitym” czy „wyrównanym” stylem, lecz że każdy ze współautorów powinien pozostać sobą, pisząc w takiej formie, jaka mu będzie najbardziej odpowiadała i w jakiej się wypowie najłatwiej.

Zaplanowana w ten sposób książka składa się z rozdziałów: Kalejdoskop geograficzny, Narodziny lodowców, Kaprysy klimatu, Inwazja lodowców, Po pierwszej inwazji, Historia się powtarza, Koniec czy przerwa, Lata zmagania, Twarda szkoła, Skąd o tym wiemy, Zbiorowym wysiłkiem, Do widzenia.

Każdy z rozdziałów został podzielony na mniejsze ustępy, np. rozdział pierwszy na ustępy zatytułowane: „W Europie powstają góry”, „Klimat, jaki panował na naszych ziemiach milion lat temu i jeszcze dawniej”, „Plioceni ogródek Zosi”, „Plioceni zwierzyniec”, a rozdział o dziejach praczłowieka (Twarda szkoła) na ustępy zaopatrzone w tytuły: Człowiek — zwierzę rzadkie, Bazy, Surowiec strategiczny, Krzemienne kły i pazury, Ogień, Podróż pierwsza (do ogrodu zoologicznego), Podróż druga — do Indii, Podróż trzecia — do Afryki, Podróż czwarta — do Chin, Podróż piąta — na Wawel, Co wiemy i z czego domyślamy się o życiu najdawniejszych mieszkańców naszego kraju, Podróż szósta — znowu Kraków, Przełom gospodarczy, Pierwszy złoty wiek sztuki, Nieznani geniusze, Podróż siódma — w pogoni za lodowcem, Podróż ósma — wędkarze nad Bałtykiem.

Książka *Ostatni milion lat na ziemiach polskich*, będąca nową próbą zespołowego opracowania popularnonaukowego, stanowi niewątpliwie cenną pozycję wśród wydawnictw przyrodniczych. Wiele trudnych zjawisk i zagadnień przedstawiono tu w sposób zarówno jasny, jak i interesujący, bez popadania w często zdarzające się w książkach popularnoprzyrodniczych uproszczenia i rezygnację z prawdziwego naukowego ujęcia tematu.

Dla uniknięcia powagi wykładu i patosu książka ma charakter koleżeńskie pogawędki z czytelnikiem w tonie pogodnym i wesołym. Jest to istotne osiągnięcie

autorów, a zwłaszcza głównego redaktora, może jednak niekiedy, bardzo szczęśliwie na ogół stosowane sposoby i chwytły grzeszą pewną szarzą w niefrasobliwości. Dopatrzyć się jej byłbym skłonny np. w nazwaniu przemian w ewolucji i rozwoju roślinności w różnych geologicznych okresach „Ogródkiem Zosi” (na cześć autorki odpowiednich rozdziałów książki) i częstym przypominaniu tego tytułu w książce, jako też w nazwaniu cytowanych autorów ich zdrobniałymi imionami (Zosia, Niusia, Iga itd.). Obawiać się należy, że efekty takie mogą często chybić, mniej krytycznego czytelnika zwodząc figlarnością pozorów. Czytelnik taki, który dotąd nie stykał się z nauką i naukowcami, może ulec pewnej dezorientacji w swoich dotychczasowych wyobrażeniach o nauce. Może zachwiać się w nim przekonanie, że droga naukowych dociekań, zwłaszcza na temat przeszłości ziemi, jest ciężka, pełna wybojów i manowców oraz że wymaga natężenia woli i wytrwałości niemięjszej, a może nawet większej niż ciężki wysiłek pracownika fizycznego.

Może także za mało mówi się w książce o lukach istniejących w naszej wiedzy mimo stałego jej postępu. Nie szkodziłoby przypomnieć nawet różne mylne poglądy dawniejsze, dzisiaj już zarzucone dzięki nowym metodom badawczym. Dałoby to się np. dobrze zrobić w bardzo interesującym ustępie o najnowszej metodzie oznaczania chronologii za pomocą pierwiastka promieniotwórczego C^{14} , która właśnie w Polsce może pochwalić się poważnymi osiągnięciami.

Przydałyby się na końcu książki objaśnienia, do których można by odsyłać skierować czytelnika. Tam znalazłoby się także miejsce na uzupełnienie i jeszcze dobitniejsze wytłumaczenie czytelnikowi niektórych faktów poruszonych w tekście z konieczności zwięzłe, co niejednemu czytelnikowi może sprawiać trudności w należyтым zrozumieniu.

Cennym uzupełnieniem tej interesującej książki są liczne i starannie dobrane ilustracje (w liczbie 213), z których większość stanowią piękne fotografie; część ich, opublikowana po raz pierwszy, dodaje książce świeżości.

Bardzo ujmujący i rzetelnie koleżeński stosunek naczelnego redaktora książki do współpracowników, jak również wszystkich współautorów wzajemnie do siebie, oryginalność ujęcia i pozytywne wyniki osiągnięte uzasadniają propozycję, by „Wiedza Powszechna”, która dołożyła starań o właściwą szatę graficzną, a zwłaszcza o wysoki gatunek papieru, zechciała w nowym wydaniu zamieścić zbiorową fotografię współautorów książki *Ostatni milion lat na ziemiach polskich* wraz z prof. Halickim, będącym inicjatorem, kierownikiem i prawdziwym *spiritus movens* tej cennej pozycji polskiej przyrodniczej literatury popularnonaukowej.

KAZIMIERZ MAŚLANKIEWICZ

WSZECHŚWIAT

Redaktor naczelny: Stanisław Skowron, z-ca nac. red.: Kazimierz Maślankiewicz, redaktorzy działów: Franciszek Górski i Józef Hurwic, sekretarz redakcji: Kazimierz Maroń

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE DZIAŁ CZASOPISM, Warszawa 1, Krakowskie Przedmieście 79. Nakład 9.851+118 egz. Format A4, 61×86, ark. wyd. 4,5, druk. 3,0 papier druk. sat. 70 g kl. V, 0,5 papier kredowy 90 g. Cena zł 4.— Otrzymano do składania 31. III. 1956. Podpisano do druku 18. V. 1956. Zamówienie 202 M-7-9710 Druk. ukończ. w maju 1956. KRAKOWSKA DRUKARNIA NAUKOWA, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.