

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 5

MAJ 1971



Grzybień biały

TREŚĆ ZESZYTU 5 (2091)

Aleksandrowicz J., Wizja profilaktyki zawałów i nowotworów	113
Srebro Z., Jak regulowana jest czynność genów	115
Małecki J., Skąły mszywiolowe z polskiego miocenu	118
Kabasa T., Miodowody	121
Pajor W. J., <i>Homo homini lupus est, alias rzecz o truciznach na przestrzeni</i> wieków	122
Karpa M., Grzybienie białe i pokrewne im rośliny	126
Marks A., Program naukowy wyprawy „Apollo 14”	129
Drobiazgi przyrodnicze	
Co nowego z materiają jądrową? (Br. Kuchowicz)	130
Fitohemoglobiny (Z. Rajkowski)	131
Dobry przykład regeneracji traumatycznej (W. Buława)	132
Kikutnice (Cz. Jura)	132
Kronika naukowa	
Marian Koczwara (1893—1970)	132
Rozmaiwości	133
Recenzje	
S. Skowron: Biologiczna szkoła krakowska (R. J. Wojtusiak)	134
A. Klimaj, St. Rutkiewicz, F. Staff: Atlas ryb północnego Atlantyku (Z. Grodziński)	135
J. D. Ebert: Biologia rozwoju (H. Krzanowska)	135
A. Villiers: Morze Koralowe (L. Sawicki)	135
A. F. Fraser: Reproductive behaviour in ungulates (J. Biborski)	136
Sprawozdania	
Sprawozdanie z działalności Katowickiego Oddziału PTP im. Kopernika	137
Sprawozdanie z działalności Łódzkiego Oddziału PTP im. Kopernika za II półrocze 1970 r.	137
Sprawozdanie z działalności Bydgoskiego Oddziału PTP im. Koper- nika za 1970 r.	138
II Sesja Naukowa Przyrodników Śląskich poświęcona warunkom przy- rodniczym Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego (B. Zyska)	138
Seksja Fotografii Naukowej Związku Polskich Artystów Fotografików (J. Mierzecka)	139

Spis plansz

- Ia. *HINCKSINA CF. FLUSTROIDES* (Hincks). *Mszywiol* z rzędu *Cheilostomata*.
Fot. J. Małecki
- Ib. *SCHIZOPORELLA UNICORNIS* (Johnston). *Mszywiol* z rzędu *Cheilostomata*.
Fot. J. Małecki
- II. FRAGMENT WAPIENIA MSZYWIOŁOWEGO zbudowanego z kolonii należących
do gatunku *Fungella multifida* Busk. Pow. 6 ×. Fot. J. Małecki
- IIIa. KIKUTNICA, *Pantopoda* Ocean Atlantycki. Fot. S. Kujawa
- IIIb. KIKUTNICA, *Pantopoda* O. Atlantycki. Występuje wśród glonów, stułbiopła-
wów, mszywiolów. Niekiedy na ich długich nogach znajdujemy kokony pijawek
morskich. Fot. S. Kujawa
- IVa. ŻURAW w gnieździe. Fot. W. Puchalski
- IVb. PISKLETA ŻURAWIA. Fot. W. Puchalski

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

MAJ 1971

ZESZYT 5 (2091)

JULIAN ALEKSANDROWICZ (Kraków)

WIZJA PROFILAKTYKI ZAWAŁÓW I NOWOTWORÓW

Z dawna znane są różnice w częstości geograficznego rozmieszczenia chorób układu sercowo-naczyniowego oraz nowotworów.

Zjawiska te występują szczególnie wyraźnie w toku porównywania metodami epidemiologicznymi częstości zgonów z powodu tych chorób w różnych częściach świata, w różnych krajach, w różnych nawet mniejszych obszarach geograficznych.

Z danych WHO wynika, że w r. 1961 zmarło w Japonii na choroby serca na tle miażdżycy (a więc zawały i udary krwi do mózgu) zaledwie 22 ludzi na 100 000 mieszkańców w ciągu roku. W tym samym czasie wskaźnik zgonów w Finlandii był wysoki, bo aż 146,7, jeszcze wyższy w Danii — 211,0, a najwyższy — 274,6 w USA.

W tym samym roku wskaźnik zgonów z powodu nowotworów układu limforetikularnego i krwiotwórczego był również w Japonii bardzo niski i wynosił 3,01, w Finlandii — 10,0 w Danii — 16,0, zaś w USA — 17,6.

Odnosi się wrażenie, że w niektórych krajach istnieje równoległość między wskaźnikami umieralności na choroby układu sercowo-naczyniowego natury miażdżycowej i na choroby

układu limforetikularnego i krwiotwórczego natury nowotworowej.

I tak np. w Wenezueli, Hiszpanii i Japonii wskaźniki umieralności z powodu miażdżycy wahają się od 22,0—23,6, a więc są najniższe w świecie. Podobnie też są tam najniższe wskaźniki umieralności na nowotwory układu limforetikularnego łącznie z białaczkami i wahają się w granicach 3,6—5,3.

Dostrzeżenie różnic w rozprzestrzenianiu się chorób, których przyczyny nie są dotąd dostatecznie dobrze poznane, sugeruje istnienie związku ze środowiskiem naturalnym człowieka.

Wielu autorów wiąże różnice w zachorowalności z różnym składem mikroelementów w glebie i wodzie, który jest uwarunkowany strukturą geologiczną lub działalnością człowieka, zmieniającego w toku procesu uprawy i chemiczacji gleby naturalny stosunek i zawartość mikroelementów.

Wielokrotnie spostrzegana równoległość w zachorowaniu na obydwie — tak różne w swej istocie — grupy chorób, jak zawały i nowotwory, sugeruje istnienie mechanizmów pa-

togenetycznych w zaburzonej równowadze naturalnego środowiska człowieka.

Na konferencji w Houston 21. 11. 1970, H. I. Sauer, C. J. Marienfeld i R. S. Cartwright przedstawili geograficzne rozmieszczenie chorób układu sercowo-naczyniowego natury miażdżycowej i nowotworów w USA.

Z ich badań wynika, że istnieją stany w USA, w których zaznaczają się wysokie wskaźniki umieralności zarówno z powodu chorób nowotworowych, jak i układu sercowo-naczyniowego. I tak np. zarejestrowano na Hawajach, w południowej Georgii, pld. Luizjanie, w północnej i południowej Karolinie oraz Newadzie u białych mężczyzn w wieku lat 45 - 64, w latach 1959 - 1961, najwyższe wskaźniki umieralności z powodu chorób układu sercowo-naczyniowego, bo wynoszące 928,6 - 1258,9. Również na Hawajach, w Luizjanie, wschodniej Florydzie, Newadzie stwierdzono najwyższe wskaźniki dla nowotworów złośliwych wynoszące 314,9 - 409,1 u mężczyzn w wieku lat 35 - 74.

W dążeniu do wyjaśnienia tych zjawisk zwrócono uwagę na koncentrację mikroelementów w wodzie i glebie oraz w produktach spożywczych jak jarzyny i owoce.

Na sympozjum pt. *Minor Metals of the Geochemical Environment — Health and Diseases*, które odbyło się w Chicago 30 grudnia 1970 r. H. T. Shacklette i H. I. Seuer przedstawili różnice struktury geochemicznej istniejące w 2 przestrzeniach geograficznych stanu Georgia o wyraźnej różnicy wskaźnika zachorowalności na miażdżycę układu sercowo-naczyniowego. W przestrzeni geograficznej, obejmującej 11 powiatów, o wskaźniku wynoszącym 1151 - 1446 (10 lat) 100 000 w porównaniu do przestrzeni, której wskaźnik wynosił 560 - 682 w glebie i wodzie, stwierdzono znaczne obniżenie mikroelementów jak magnez, wapń, potas, mangan, żelazo, miedź, bor, glin, fosfor, tytan, wanad, zaś wysoką koncentrację cyrkonu.

Wielu badaczy stwierdza również, że tereny o niskiej śmiertelności zawierają wodę twardą, a gleba dużą domieszkę minerałów pochodzących z erozji rozmaitego typu skał. Natomiast tereny charakteryzujące się wysoką śmiertelnością posiadają glebę pochodzącą z osadów morskich i często są podmokłe, kwaśne i pozbawione wielu chemicznych składników.

Godne uwagi jest też spostrzeżenie Pierre Delbet z lat trzydziestych naszego stulecia, który w interesujących publikacjach udowodnił, że na terenach Francji o podłożu dolomitowym choroby nowotworowe są znacznie rzadsze niż w departamentach o innych strukturach geologicznych.

Nasze zespołowe badania prowadzone wspólnie z Wyższą Szkołą Rolniczą, z katedrami prof. prof. Lityńskiego i Komornickiego dowodzą, że w środowiskach charakteryzujących się częstym występowaniem nowotworów u ludzi i białaczek u zwierząt, jak w stacji doświadczalnej WSR Okocim-Pomianowa, Liszki, Krzywaczka, Załęże, Marglowice, zawartość magnezu w wodzie i glebie jest szczególnie

niska, podobnie jak niska jest zawartość Cu, Fe, a wysoka SiO₂.

Nie można oprzeć się wrażeniu, że w tych środowiskach, w których mniejsza jest zawartość miedzi, powodowana przez strukturę geologiczną lub działalność człowieka, szczególnie obficie rozrastają się grzyby i pleśńiowce, które wywierają potężne działanie rakotwórcze, jak np. *Aspergillus flavus*. Metabolit tego grzyba jest najsilniejszym ze znanych biologicznych czynników onkogennych dla świata zwierząt, a więc zapewne też i dla ludzi.

Równoległość w częstości występowania chorób pochodzenia miażdżycowego oraz nowotworów zwłaszcza układu limforetikularnego dostrzegane w różnych częściach świata, różnych krajach i małych przestrzeniach geograficznych, sugeruje istnienie wpływów ekologicznych, które warunkują arteriosklerozę i onkogenezę.

Spośród czynników ekologicznych zwraca się współcześnie uwagę na zespoły niektórych mikroelementów jak Ca/Mg, zdające się mieć szczególne znaczenie w powstawaniu obu tych chorób, choć tak różnych w swej istocie.

Za słuszością tej hipotezy przemawiają fakty dowodzące, że na Dalekim Wschodzie zarówno miażdżycy i zawały serca, jak i białaczki limfatyczne u ludzi i bydła są rzadkie, oraz że ludność tych krajów otrzymuje wielokrotnie więcej Mg z pokarmami niż populacje zamieszkujące tereny np. nadbałtyckie. A kraje nadbałtyckie posiadają najwyższe wskaźniki zachorowalności na zawały i białaczki limfatyczne u ludzi i bydła.

Zawartość Mg w glebie i wodzie odbija się na jego zawartości w świecie roślinnym i zwierzęcym, a więc i na diecie człowieka. Skład mikroelementów zależny jest, jak wiemy, od struktury geologicznej gleby, a więc i mineralnego składu wody źródlanej oraz działalności człowieka, który nawożąc glebę NPK powoduje drogą znanego antagenizmu chemicznego zubożenie jej w Mg, Cu, Fe itp.

Te spostrzeżenia epidemiologiczno-ekologiczne znalazły cenne potwierdzenie w pracach doświadczalnych z dziedziny mykologii i leukozologii, jakie prowadzone są dziś w pracowniach naukowych całego świata.

Kardiolog z Montrealu H. A. Heggtveit, P. H. Tanser i B. M. Hunt dowiedli, że niedobór Mg sprzyja niemiarowości i nasila zjawisko niedotlenienia mięśnia serca. Ponadto stwierdzono, że niedobór tych jonów zaburza procesy metaboliczne mięśnia serca, uszkadza mitochondria i doprowadza do martwicy.

Stwierdzono również, że średnia zawartość Mg w sercu zdrowego człowieka, który zmarł nagłą traumatyczną śmiercią, wynosi 87,44 mEq/kg, natomiast w sercu zmarłego z powodu zawału blisko o połowę mniej.

Kanadyjscy uczeni sugerują przeto leczenie niedotlenienia mięśnia serca roztworami magnezu.

Fakt, że pierwiastek ten wchodzi w skład co najmniej 36 grup prostetycznych różnych enzymów, że katalizuje reakcje ATP-ADP, której

przebieg warunkuje m. in. syntezę białek, kwasów nukleinowych, glikolizę itd. może wpływać na każdą funkcję ustroju a więc również i warunkujące procesy nowotworowe i zaburzenia metaboliczne mięśnia serca.

Obecnie wyzwala się już mięsaki limfatyczne dietą o niedoborze Mg, u samczyków szczurów ze szczepów opornych na choroby nowotworowe (jak to wykazali Pierre Bois z Montrealu, Battifora z Kalifornii i Stachura z Krakowa). Jest to zrozumiałe, gdyż wiadomo już, że Mg jest „stabilizatorem” chromosomów, jak wykazał Goldberg, a więc przeciwdziała działaniu czynników mutacyjnych i teratogennych warunkujących m. in. leukogenezę. Niedobór

więc Mg sprzyja chorobom nowotworowym i zjawiskom mutacyjnym. Przyszłość pokaże czy wyniki tych badań stworzą możliwości skutecznej profilaktyki miażdżycy i białaczek limfatycznych dzięki uzupełnianiu niedoboru Mg, tak jak dziś skutecznie przeciwdziałamy endemiom wola jodem czy próchnicy zębów fluorem.

Zespołowym wysiłkiem katedr Wyższej Szkoły Rolniczej w Krakowie, Stacji Chemii Rolnej, Wojewódzkiej Rady Narodowej oraz Kliniki Hematologicznej podjęto już pierwsze próby uzupełniającego nawożenia gleby dolomitom, zwłaszcza powiatów o wysokich wskaźnikach białaczkowych.

ZBIGNIEW SREBRO (Kraków)

JAK REGULOWANA JEST CZYNNOŚĆ GENÓW

Dzisiaj truizmem jest już stwierdzenie, że instrukcje dla czynności życiowych komórki zakodowane są w sekwencji nukleotydów kwasu desoksyrybonukleinowego materiału dziedzicznego genów. Czynność genów sprowadza się do przepisywania tej instrukcji i tłumaczenia jej na język kolejności aminokwasów w syntetyzowanych w komórce cząsteczkach białek. Różna struktura i funkcja komórek, determinowana genetycznie, zależy więc ostatecznie od rodzaju i ilości produkowanych przez nią specyficznych białek enzymatycznych i strukturalnych. Różnorodność struktury i funkcji, jako zależna od obecności jakościowo i ilościowo różnych białek, może dojść do skutku, gdy heterokatalityczna czynność genów podlega wybiórczej kontroli.

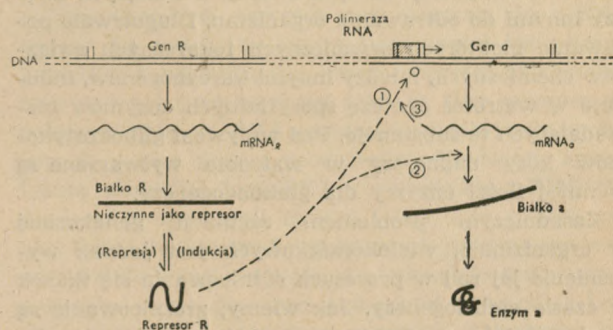
Kontrola heterokatalitycznej czynności genów zachodzić może zasadniczo na dwóch poziomach: transkrypcji i translacji.

Pod pojęciem transkrypcji rozumiemy przepisywanie informacji genetycznej z kwasu desoksyrybonukleinowego (DNA) na kwas rybonukleinowy (RNA). Translacja oznacza sam proces syntezy białek, w którym informacja wyrażona w kolejności nukleotydów w RNA informacyjnym (i-RNA) zostaje przetłumaczona na odpowiednią kolejność aminokwasów w syntetyzowanej cząsteczce białka.

Historycznie rzecz biorąc różne teorie oraz badania eksperymentalne mające na celu wyjaśnienie mechanizmu procesu transkrypcji i jego regulacji pojawiły się wcześniej niż odnoszące się do translacji, a nauka w ostatnich dziesięcioleciach zanotowała bardzo duży postęp na tym polu.

Powszechnie przytaczany dzisiaj w podręcznikach biologii ogólnej i biologii molekularnej model operonu jest najprostszym, a zarazem najlepiej tłumaczącym regulację czynności genów. Trzeba jednak od razu zaznaczyć, że model ten skonstruowany został dla bakterii i tylko u organizmów jednokomórkowych jest on powszechnym sposobem regulacji genetycznej. Teoria operonu w oryginalnej wersji Jacoba i Monoda zakłada istnienie w genomie bakteryjnym obok genów strukturalnych, zawierających informację dla układu

aminokwasów w cząsteczkach białka, również geny służące do włączania względnie wyłączania w odpowiednim momencie tychże genów. Dodatkowymi genami, służącymi do włączania i wyłączania genów strukturalnych są: gen operator i gen regulacyjny. Gen operator sprzężony jest bezpośrednio z odpowiednimi genami strukturalnymi (ryc. 1), z którymi wspólnie tworzy tzw. operon. Gen operator jest jakby włącznikiem całego operonu. Podlega on z kolei regulacji przez gen regulator pośrednio dzięki istnieniu tzw. represorów, produkowanych na matrycy genu regulatora. Gen regulator poprzez odpowiedni informacyjny-RNA warunkuje syntezę w cytoplazmie specyficznego białkowego represora, mającego powinowactwo do określonego genu operatora (ryc. 1). Model operonu tłumaczy zarówno tzw. indukcję, jak i represję enzymatyczną.



Ryc. 1. Schemat regulacji genetycznej według teorii operonu. Gen regulator (R) warunkuje syntezę białkowego represora, który występuje w formie czynnej lub nieczynnej, zależnie od jego konfiguracji. W przypadku represji enzymatycznej efektor (korepresor) zmienia konfigurację represora z nieaktywnej w aktywną. Przy indukcji enzymatycznej induktor zmienia konfigurację represora z aktywnej w nieaktywną. Aktywna forma represora ma powinowactwo do genu operatora O, sprzężonego z genami strukturalnymi (gen a, itd.). Połączenie represora z operatorem uniemożliwia działanie polimerazy RNA, a tym samym przepisywanie całego operonu. Hipotetycznie represor działać może również na poziomie translacji łącząc się z informacyjnym RNA w rybosomach (2) lub jeszcze w jądrze (3). (Według Hartmana i Suskinda)

Przykładem indukcji enzymatycznej jest synteza enzymów służących do rozkładu cukru mlecznego u bakterii *Escherichia coli*. Drobnoustrój ten syntetyzuje te enzymy tylko wówczas, gdy w podłożu znajduje się cukier mleczny. Enzymy te są więc tzw. enzymami adaptacyjnymi, w przeciwieństwie do enzymów konstytutywnych, stale obecnych w komórce. Gdy laktoza pojawia się w pożywce bakterii, przenika ona do wnętrza komórki, gdzie wiąże się z represorem dla operonu laktozy. Na skutek związania laktozy konfiguracja represora zmienia się, a tym samym traci on specyficzne stereochemiczne powinowactwo do operatora. Odblokowany operator włącza działalność całego operonu laktozy, prawdopodobnie poprzez udostępnienie nici kodonowej DNA dla polimerazy RNA. Geny strukturalne operonu laktozy są teraz „czynne”, tzn. przepisywane są na odpowiednie informacje RNA, a w cytoplazmie syntetyzowane są enzymy służące do metabolizowania laktozy.

W pewnym sensie odwrotną sytuację mamy w przypadku tzw. represji enzymatycznej, w istocie jednak zachodzącej na zupełnie podobnej zasadzie. W wypadku tym końcowy produkt łańcucha reakcji biosyntetycznych działa odwrotnie niż np. laktoza w poprzednim przykładzie. Metabolit ten jest tutaj tzw. efekтором czyli korepresorem, który konieczny jest dla uczynienia represora. Dopiero represor łącznie z korepresorem (efektorem) może zablokować odpowiedni gen operator, a tym samym cały operon służący do syntezy tegoż metabolitu.

Teoria operonu doskonale tłumaczy regulację czynności genów potrzebną dla adaptacji enzymatycznej. Sposób ten powszechny jest jednak tylko u organizmów jednokomórkowych, gdzie adaptacja enzymatyczna odgrywa olbrzymią rolę, pozwalając na celowe i szybkie przystosowanie się biochemiczne do warunków środowiska.

Model operonu na pewno jest słuszny również w stosunku do tych funkcji niektórych tkanek organizmów wielokomórkowych, w których występuje adaptacja enzymatyczna. Wiadomo na przykład, że wątroba ma zdolność do syntezy różnych enzymów służących między innymi do odtruwania organizmu. Długotrwałe podawanie niektórych organicznych toksycznych związków chemicznych, między innymi karcynogenów, indukuje w wątrobie syntezę specyficznych enzymów rozkładających te substancje. Pod wpływem glikokortykoidów kory nadnerczy w wątrobie wytwarzane są w dużej ilości enzymy dla glukoneogenezy.

Zasadniczym problemem regulacji genetycznej w organizmach wielokomórkowych jest jednak wyjaśnienie jej roli w procesach różnicowania się tkanek w czasie embriogenezy. Jak wiemy, zróżnicowania są bardzo trwałe, a odwracalność zróżnicowań była niedawno w ogóle kwestionowana.

Problemem genetycznej regulacji procesu różnicowania zajmował się już August Weissmann, twórca teorii segregacji determinant genetycznych. Według tej teorii, zróżnicowania w embriogenezie następują dlatego, że w miarę postępu rozwoju zarodkowego różnicujące się tkanki otrzymują coraz mniej determinant, a tym samym rozwój ich zostaje coraz bardziej ograniczany i rozwojowo coraz ściślej zdeterminowany. Poza jednak wczesną embriogenezą u niektórych robaków i owadów, nigdy nie obserwuje się utraty materiału genetycznego w postaci redukcji liczby chromosomów. Dokładne badania biochemiczne

i cytochemiczne również wykazały, że ilość DNA w komórkach nie zmniejsza się w miarę postępowania różnicowania.

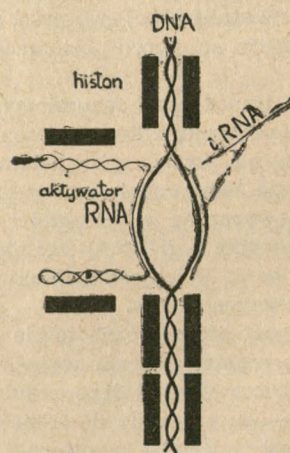
Pozostaje więc jedynie alternatywa, że różnicowanie zależne jest od regulacji czynności genów w toku embriogenezy.

Ponieważ różne geny czynne są w różnym czasie w embriogenezie, a czynność niektórych w ogóle nie ujawnia się w pewnych tkankach, zachodzi konieczność wybiórczej regulacji czynności genów, przy czym zmiany w czynnościach genów muszą być względnie trwałe. Procesy takie zachodzą mogą zarówno w wyniku wybiórczego zahamowania określonych genów lub wybiórczej aktywizacji.

Wszystkie organizmy wielokomórkowe roślinne i zwierzęce charakteryzują się obecnością w jądrze komórkowym znacznej ilości silnie zasadowych białek zwanych histonami. Histony łączą się z kwasami nukleinowymi, powodując ich inaktywację. W ten sposób komórka dysponuje grupą związków mogących inaktywować te geny, które aktualnie nie są potrzebne, względnie czynność których mogłaby być dla organizmu w danym momencie niekorzystna. Histony pojawiają się w komórkach organizmów wielokomórkowych podczas embriogenezy wówczas, gdy rozpoczynają się procesy różnicowania.

Histony bardzo dobrze nadają się więc do roli „inaktywatora” genów w różnicujących się i zróżnicowanych komórkach. Niestety, jak wykazało wiele bardzo dokładnych badań, specyficzność wiązania się histonów z DNA jest bardzo mała, praktycznie żadna. Okazuje się, że każdy typ histonu może wiązać się z każdym DNA. Co więcej, aby histony mogły spełniać rolę specyficznych inhibitorów genów, musiałoby ich być tyle rodzajów ile jest rodzajów genów.

Wyżej przedstawione trudności z wytłumaczeniem regulacji czynności genów za pomocą histonów spowodowały poszukiwanie takich związków gdzie indziej.



Ryc. 2. Model selektywnej transkrypcji na zasadzie odsłaniania określonych sekwencji nukleotydów za pomocą specyficznego RNA-derepresora. Polikationowe związki typu histonów tworzą silne wiązania elektrostatyczne z DNA, uniemożliwiając rozdzielenie antykodowego łańcucha od kodonowego, niezbędnego do transkrypcji. Specyficzne dla określonych loci genowych derepresorowe-RNA hybrydują dzięki komplementarności zasad z antykodonową nicią DNA, odsłaniając równocześnie nic kodonową dla transkrypcji. Utrwalenie „odsłonięcia” genu następować może przez acetylację histonu odsuniętego od DNA (wg Frenstera, zmod.)

Jedną z nowszych i na ogół powszechnie przyjętych jest hipoteza Frenstera z r. 1965. Uczony ten przyjmuje, że regulacja czynności genów w komórkach organizmu wielokomórkowców polega na wybiórczej aktywacji określonych genów, a nie ich represji. Rolę aktywatora Frenster przypisuje niskocząsteczkowym molekułom RNA, których zadanie polega na łączeniu się z antykodonową nicią DNA, powodując tym samym odsunięcie histonów od nici kodonowej i udostępnienie jej polimerazie RNA w celu transkrypcji znajdujących się tutaj cistronów (ryc. 2). Przjęcie takiego modelu ma następujące zalety: 1) tłumaczy rolę histonów pomimo ich niespecyficzności w łączeniu się z DNA; 2) wskazuje na specyficzny „aktywator” jakim jest tutaj RNA. Specyficzność łączenia się RNA z antykodonową nicią DNA polega na komplementarności zasad; 3) wskazuje na możliwość regulacji aktywności genów poprzez RNA, który sam jest bezpośrednim „produktem” czynności genu. Powinowactwo histonów do DNA jest regulowane dodatkowo, w sposób czysto chemiczny. Wiadomo dzisiaj, że w komórce może zachodzić acetylacja histonów, a także występują w jądrach kwaśne białka typu fosfoproteidów, mogące wypierać histony z ich połączeń z DNA. Glukagon np. powoduje znaczne wzmoczenie fosforylacji określonej frakcji histonów w wątrobie, by w ten sposób „odkryć” operony niektórych operonów dla enzymów wątrobowych.

Jedną z najbardziej uderzających właściwości organizmów w miarę komplikacji ich budowy i rozwoju ewolucyjnego jest wzrastająca nieproporcjonalnie do masy komórki ilość zawartego w niej DNA. I tak np. długość całej nici DNA bakteriofaga T4 wynosi 60 μ , komórki bakterii *Escherichia coli* około 1 mm, komórki muszki owocowej *Drosophila melanogaster* około 16 mm, a komórki ssaka około 1 m. Widzimy więc, że ilość DNA w komórkach organizmu ssaka jest prawie 20 razy większa niż w komórce muszki, u tej ostatniej również około 20 razy większa niż u bakterii, które z kolei mają prawie 20 razy więcej DNA niż cząsteczka faga. Zachodzi więc tutaj wyraźnie w miarę rozwoju ewolucyjnego, sprowadzającego się do zwiększenia komplikacji budowy i zróżnicowania organizmu, znaczne zwiększenie całkowitej ilości DNA przypadającej na jedną komórkę. Ponieważ tak znaczny przyrost ilości DNA nie może zależeć wyłącznie od zwiększenia się spektrum białek strukturalnych i enzymatycznych, jakie aktualnie lub potencjalnie mogą być w komórce produkowane, przyrost ten oznaczać musi pojawianie się w toku ewolucji nowych genów służących wyłącznie do regulacji.

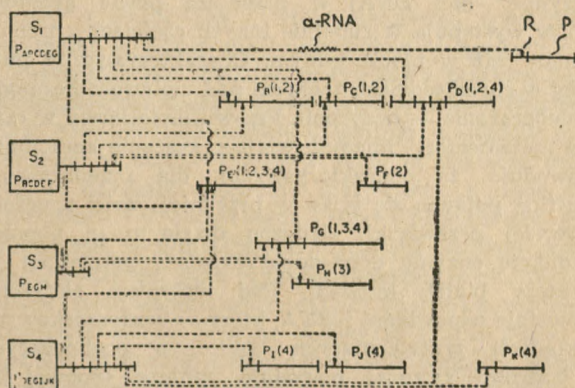
W ostatnich latach stwierdzono w genomach komórek organizmów wyższych występowanie powtarzających się wielokrotnie sekwencji nukleotydów w DNA. Liczba tych powtórek waha się od 50 u muszki owocowej do około dwóch milionów u świnki morskiej (Britten). Wykazują one różną stabilność cieplną, co wskazuje na ich stosunkowo niedawne pojawienie się w ewolucji. „Powtórki” DNA rozrzucone są w całym genomie, a każdy gatunek ma określoną ich liczbę i rozłożenie. Równocześnie z repetytywnymi sekwencjami DNA występują odpowiadające im rodzaje RNA, znalezione jak dotychczas we wszystkich przypadkach.

„Powtórki” DNA w różnych tkankach przypisywane są na RNA w różnych okresach embriogenezy.

Wychodząc po części z wyżej przytoczonych danych

Britten i Davidson sformułowali nową hipotezę odnośnie do mechanizmu regulacji genetycznej. Zakładając, że każda komórka jednego organizmu posiada identyczny genom, z którego znaczna część jest nieczynna w komórkach zróżnicowanych, Britten i Davidson sugerują dla repetytywnych odcinków DNA regulacyjną rolę.

W modelu Brittena i Davidsona obok genów tzw. producerów występują również geny sensory, geny integratory oraz tzw. aktywator-RNA (a-RNA), (ryc. 3). Genem sensorem jest sekwencja nukleotydów w genomie służąca jako miejsce wiązania czynników indukujących specyficzną reakcję genomu. Sprzężone z genem sensorem geny integratory syntetyzują a-RNA



Ryc. 3. Model regulacji czynności genów w zróżnicowanych komórkach organizmów wielokomórkowych. Przedstawiony typ modelu zakłada, że „powtórki” genów dotyczą genów integratorów (I); można zbudować jednak podobny model z „powtórkami” z genów receptorów (R). Geny sensory (S) służą do odbierania sygnałów w postaci bodźców indukcyjnych, hormonalnych, metabolicznych, itp. Po odebraniu bodźca przez sensor włączana zostaje sprzężona z nim bateria genów integratorów produkujących odpowiednie typy RNA-aktywatorów. RNA-aktywatory łączą się z odpowiednimi genami receptorami, udostępniając je wraz ze sprzężonymi z nimi genami producentami (P) dla polimerazy RNA (wg Brittena i Davidsona)

w odpowiedzi na sygnał z genu sensora, zaś a-RNA tworzy na podstawie komplementarności specyficzny kompleks z odpowiednim genem receptorem sprzężonym z genami producentami (ryc. 3). Gen receptor po połączeniu się z a-RNA powoduje transkrypcję sprzężonych z nim genów producerów. Producery syntetyzują wszystkie typy RNA z wyjątkiem a-RNA. Na poparcie swojej teorii Britten i Davidson cytują wyniki badań nad genami regulatorami, poznane już sensory fizjologiczne, obecność funkcjonalnie sprzężonych systemów enzymatycznych i obecność w komórce tzw. RNA jądrowego, o którego znaczeniu dotychczas nie było nic wiadomo. Czynniki wywołujące zmiany rozwojowe w tkankach, a działającymi poprzez hipotetyczne geny sensory mogą być między innymi hormony sterydowe, hormony peptydowe, witaminy, induktory embrionalne, itd. Według Brittena i Davidsona brak aktywności odcinków DNA, które nie są specyficznie aktywowane, pozwala na zaakomodowanie nowych a nawet „bezużytecznych” czy szkodliwych sekwencji DNA, które pojawić się mogą w wyniku skokowej replikacji. Podany model wydaje się posiadać konieczne minimum zarówno konserwatyzmu, jak i giętkości. „Potencjalna zdolność stopniowej zmiany typu integracji pomiędzy różnymi genami producenta-

mi stwarza warunki bezpośredniej adaptacji zorganizowanych systemów czynności biologicznych komórki w drodze doboru naturalnego”.

Zostawiając na boku hipotetyczny na razie model Brittena i Davidsona popatrzmy na te przykłady regulacji czynności genów w wyższych organizmach, które poznane zostały na drodze pośrednich lub bezpośrednich obserwacji czy też badań eksperymentalnych. Wiadomo od dość dawna, że układ puffów w olbrzymich chromosomach śliniankowych u *Drosophila melanogaster* zależy od etapu rozwoju zarodkowego oraz histologicznego typu komórek. Wzorec puffingowy jest różny w różnych częściach gruczołów śliniankowych (puffy stanowią rozkręcone, „czynne” nici DNA); w przednim płacie gruczołu puffy występują w zupełnie innych częściach chromosomów niż w płacie tylnym. Charakterystyczny puffing w chromosomach zachodzi pod wpływem hormonu przeobrażenia — ekdyzonu. Przewiązanie larwy w czasie metamorfozy uniemożliwiające krążenie hemolimfy powoduje, że charakterystyczny dla przeobrażenia puffing pojawia się tylko w przedniej części gruczołu powyżej przewiązki. Ekdyzon działa m. in. poprzez indukcję enzymu dopa-dekarboksylazy potrzebnej do syntezy białek kutikuli. Pod wpływem ekdyzonu powstaje odpowiedni i-RNA, który w bezkomórkowych układach syntetyzujących białko, a pochodzących z wątroby szczura, powoduje syntezę typowej dla owadów dopa-dekarboksylazy.

Wstrzyknięcie białek pochodzących z wątroby do zygoty u *Rana pipiens* hamuje rozwój w stadium blastuli, najprawdopodobniej na skutek represji genów koniecznych dla różnicowania. Pod wpływem kortyzolu stymulowana jest w wątrobie glukoneogeneza dzięki syntezie odpowiednich enzymów, m. in. transaminaz. Po podaniu tego hormonu już po 1 godzinie wątroba szczura wykazuje wzrost aktywności polimerazy RNA, po czym szybko następuje wzrost syntezy RNA.

Ciekawą obserwacją jest to, że ilość histonu w komórce jest wystarczająca do zablokowania jedynie 5% genomu. Odpowiada to mniej więcej ilości

DNA zawartej w genach operatorach (receptorach w modelu Brittena i Davidsona).

Nowsze rezultaty badań biochemicznych wskazują, że hormony bezpośrednio aktywują czynność niektórych genów. Pod wpływem hormonów zmienia się nie ilość ale jakość informacyjnego RNA produkowanego w komórce. Już w pół godziny po podaniu zwierzętom doświadczalnym kortyzonu, tyroksyny, estradiolu, itp., pojawia się w komórkach nowy typ i-RNA. Podanie testosteronu wykastrowanym szczurom powoduje pojawienie się nowo zsintetyzowanego RNA, przy czym reakcja ta hamowana jest przez aktynomycynę D. Badania nad hybrydyzacją nowo powstałego RNA z DNA komórki wskazują na jakościowe zmiany RNA w porównaniu z komórkami zwierząt kontrolnych.

Pozostaje jeszcze powiedzieć parę słów o wspomnianej na wstępie możliwości regulacji czynności genetycznej na poziomie translacji, a więc na etapie syntezy białka. Wiadomo już dzisiaj z całą pewnością, że istnieje rodzaj „długo żyjącego” RNA, spełniającego funkcję matrycy do syntezy białka przez parę kolejnych generacji komórek. W embriogenezie płazów na przykład informacyjny RNA potrzebny dla pierwszych etapów rozwoju zarodkowego powstaje już w okresie owogenezy, służąc później przez cały okres bruzdkowania aż do momentu gastrulacji. Molekularny mechanizm regulacji na poziomie translacji może zachodzić między innymi dzięki występowaniu specjalnych, modulacyjnych trójek zasad, dla których istnieją specyficzne, w progowym stężeniu występujące rodzaje przenoszącego RNA. Innym możliwym mechanizmem może być wiązanie się represorów z informacyjnym RNA lub rybosomami.

Chociaż niektóre problemy regulacji czynności genów zostały już w dużym stopniu wyjaśnione, inne jednak nadal oczekują na rozwiązanie, chociażby na przykład dokładna struktura represorów cytoplazmatycznych i charakter ich wiązania z operatorami, rola histonów w różnicowaniu, rola regulacyjna rybonukleazy wewnątrzkomórkowej i wiele innych.

JERZY MAŁECKI (Kraków)

SKAŁY MSZYWIOŁOWE Z POLSKIEGO MIOCENU

Bryozoa — mszywioly, to grupa zwierząt mało znana szerokiemu ogółowi przyrodników, co wynika zapewne z faktu, iż są one rzadkimi organizmami naszego morza i są to organizmy drobne. W świecie zwierząt kopalnych zajmują one jednak niepoślednie stanowisko. Występują nieraz masowo tworząc biohermy lub nawet rafa. Spotykamy je wszędzie w osadach morskich przybrzeżnych płytkowodnych, głównie tam, gdzie mamy do czynienia z wodami czystymi w miejscach, gdzie tworzą się osady gruboklastyczne. W facji ilastej są one znacznie rzadsze i nie tworzą większych skupień.

Mszywioly to prastara grupa zwierzęca. Znamy je jako skałotwórcze w osadach dolnego syluru. Żyły tu gatunki z rzędów — *Cryptostomata* — skrytouste

i *Trepotomata* — zmiennouste. Rzędy te wymarły w okresie permskim. Na ich miejsce pojawiły się gatunki z rzędu *Cyclostomata* — okrągłousty, które jednocześnie w permie osiągają maksimum swego rozwoju, po czym stopniowo ubożeją. Dziś stanowią one małą grupę. W kredzie natomiast zaczynają się rozwijać *Cheilostomata* — wargousty, które w trzeciorzędzie osiągają swe maksimum. Dziś są one bardzo liczne we wszystkich morzach świata. W okresie trzeciorzędowym mszywioly były bardzo pospolite. Obok siebie występują *Cyclostomata* i *Cheilostomata*, szkielety ich tworzyły grube nieraz pokłady wapieni mszywiolowych. Przykładem klasycznym mogą tu być rafa mszywiolowe występujące na półwyspie Kercz,



Ryc. 1. Rozprzestrzenienie morza miocennskiego (tereny zakropkowane, to miejsca tworzenia się osadów organogenicznych z mszywiolami)

których głównym składnikiem jest gatunek *Membranipora reticulum* L.

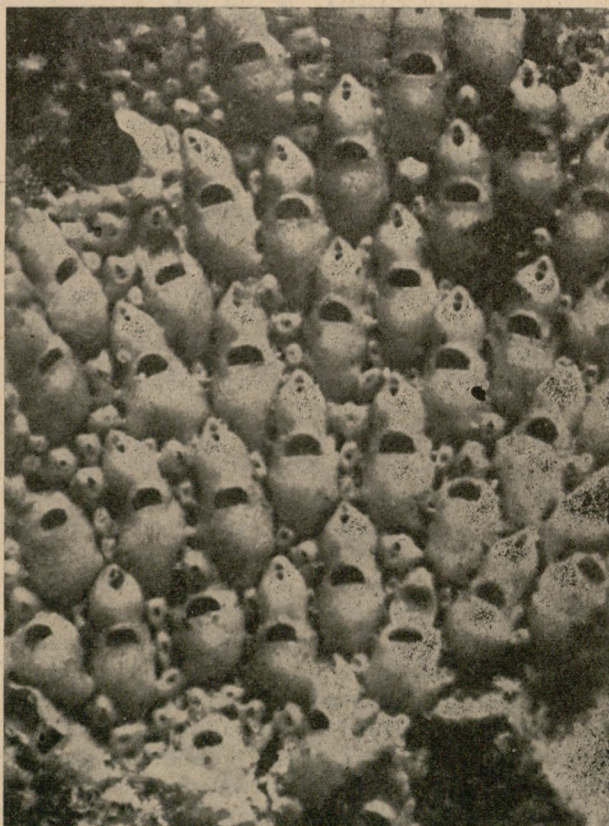
Mszywioly są organizmami, które przystosowują się do różnych warunków, tak klimatycznych jak i batymetrycznych czy też do wód o różnym zasoleniu. Dlatego też są szeroko rozprzestrzenione w morzach tropikalnych, subtropikalnych, umiarkowanych i zimnych, w temperaturze od -2° do $+29^{\circ}\text{C}$, niektóre znoszą nawet temperaturę -15°C . Spotykamy je najczęściej w morzach przybrzeżnych płytkich do głębokości 200 m. Nieliczne tylko rodzaje i gatunki schodzą na wielkie głębokości do 5715 m. Ciekawy jest fakt, iż znamy gatunki, które przystosowują się do głębokości od 1 - 1000 m. Mszywioly również łatwo przystosowują się do wód o różnym zasoleniu, najwięcej jest form rozwijających się w wodach o normalnym zasoleniu, tzn. 34 - 35‰. Znane są jednak formy znoszące duże zasolenie 38 - 40‰. Niektóre zaś znoszą wody brakiczne nieraz prawie słodkie o zasoleniu 2‰, lub też zasolenie zmieniające się, jak to ma miejsce u ujść rzek w pobliżu delt i estuariów. Mszywioly żyją głównie tam, gdzie twarde podłoże dna umożliwia łatwe przytwierdzenie się larw a potem kolonii, jak również tam, gdzie jest dużo wielkich muszli. Mogą się one również łatwo rozwijać tam, gdzie znajduje się dużo roślin wodnych. Nieliczne tylko gatunki mogą żyć na miękkim podłożu. Niektóre zaś gatunki obrastają skorupy żyjących organizmów zwłaszcza rafowych małży.

Z przytoczonych danych wynika, iż mszywioly to bardzo pospolita grupa zwierząt, bardzo niewybredna. Larwy ich przytwierdzają się wszędzie, gdzie tylko mogą osiąść, nawet na innych mszywiolach, a rozrastając się powodują obumieranie wielu organizmów dennych. Są to formy bardzo drobne, poszczególne bowiem osobniki mierzą przeciętnie od 0,3 - 0,4 mm, rzadko dochodzą do 5 mm długości, tworzą natomiast bardzo duże kolonie dochodzące nieraz do 1,5 m, które złożone są z wielu tysięcy a nawet milionów osobników (ryc. 1, 2 i plansza Ia i b). Kolonie mszywiolów mogą być krzaczkowate lub inkrustujące, pokrywają denne przedmioty na kształt mchu, stąd ich nazwa zwierzęta mchowe = mszywioly. Kolonie mszywiolów są często przejrzyste, większość jednak ma piękne barwy. Są gatunki o żółtym zabarwieniu, pomarańczowym, czerwonym, fioletowym lub brunatnym, stąd więc dna morskie porośnięte koloniami mszywiolów wyglądają jak barwne kobierce.

Rozwój kolonii mszywiolowych odbywa się bardzo szybko, dzięki czemu następuje znaczny przyrost masy wapiennej na dnach zajętych przez te organizmy. Niszczono często kolonie mszywiolowe czy też zasy-

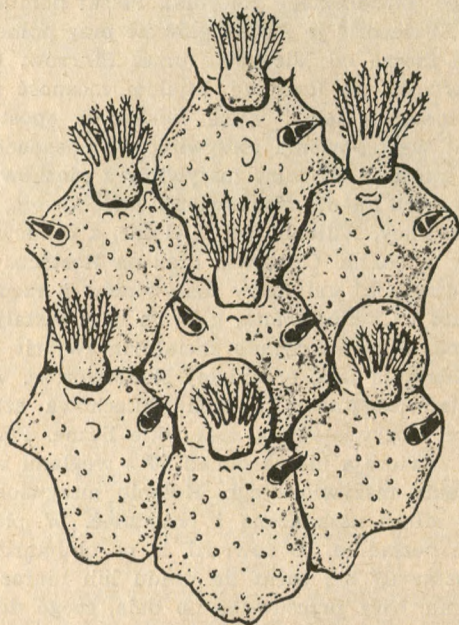
pywane osadem dają materiał do tworzących się wapieni mszywiolowych osiągających nieraz dziesiątki metrów miąższości. Osady takie tworzą się wspólnie, tworzyły się również w ubiegłych epokach geologicznych, stąd spotykamy je często w stanie kopalnym. Na naszych ziemiach znamy liczne punkty, w których zachowały się kopalne nagromadzenia szkieletów tych morskich organizmów. Obfituje w nie zwłaszcza miocen.

Zajmując się od lat mszywiolami trzeciorzędowymi miałem możliwość poznania tych organizmów na terenie całego miocennskiego zbiornika Polski południowej (ryc. 3). Stwierdzić je można głównie przy północnych brzegach morza od Miechowa przez Pińczów, Korytnicę, Dwikozy po Rostocze. Miałem możliwość zebrać bogaty materiał jak i wiele ciekawych spostrzeżeń na temat występowania mszywiolów w osadach litoralnych miocenu. Badając mszywioly z piasków heterosteginowych między Krakowem a Miechowem, z osadów Korytnicy, Klimontowa, Swiniar, z osadów miocennskich w dolinie Opatówki oraz na Rostoczu oznaczyłem dziesiątki gatunków mszywiolów z rzędu *Cyclostomata* i *Cheilostomata*, których listy zostały opublikowane. W tym artykule chciałbym zwrócić uwagę na te zwierzęta jako organizmy skałotwórcze. W piaskach heterosteginowych okolic Miechowa szkielety wapienne mszywiolów są niezwykle liczne. Piaski te bowiem zawierają nieraz ponad 50% węglanu wapnia pochodzenia mszywiolowego. Kolonie mszywiolów są tu dość silnie uszkodzone i obtoczone. W piaskach leżą one bezładnie, co dowodzi, iż po obumarciu kolonii dostawały się zaraz do osadu lub nieraz tylko nieznacznie były przesuwane po dnie, czego dowodzą uszkodzenia i obtoczenia. Jeśli chodzi o zespół mszywiolów, to przeważają tu gatunki z rzędu *Cheilosto-*



Ryc. 2. *Chorisopora brongniatri* (Audouin) (mszywiol z rzędu *Cheilostomata*). Fot. J. Małecki

mata nad gatunkami z rzędu *Cyclotomata*. W rejonie miocenu miechowskiego nie stwierdzamy nigdzie nagromadzeń kolonii w formie bioherm czy raf, zawsze kolonie leżą w drobnoziarnistym dobrze otoczonym piasku. Idąc ku wschodowi od Miechowa z większymi nagromadzeniami substancji węglanowej pochodzenia mszywiolowego spotykamy się dopiero w rejonie Gór Świętokrzyskich, a mianowicie w dolinie rzeki Opatówki. Tu w zboczach dolinnych odsłaniają się sarmackie piaski, piaskowce, zlepieńce, które miejscami mają wkładki przepelnione koloniami mszywiolowymi

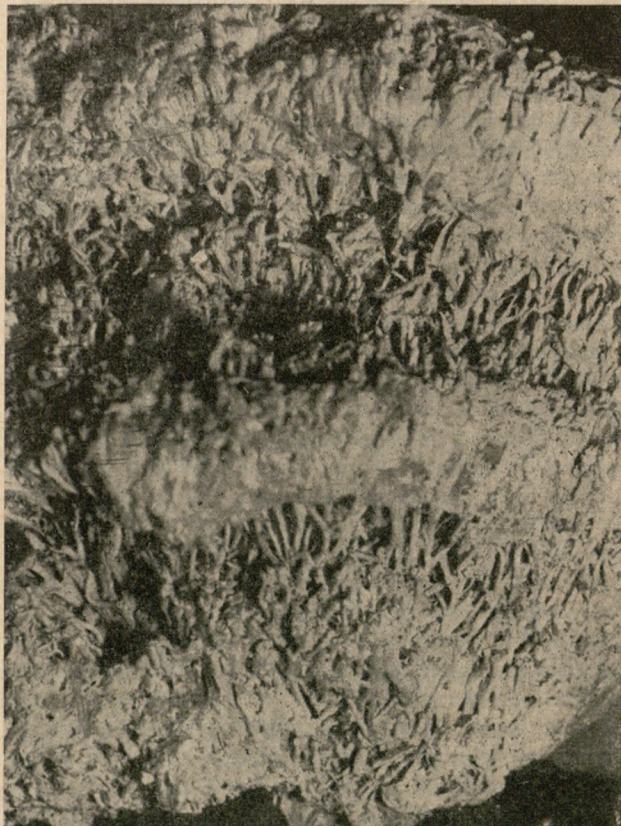


Ryc. 3. *Microporella ciliata* (Pallas), fragment kolonii mszywiola z rzędu *Cheilostomata*

wymi. Interesujące jest to, iż mamy tu do czynienia głównie z jednym gatunkiem mszywiola, a mianowicie z *Schizoporella unicornis* (John.) Głównym terenem występowania wielkich ilości skał mszywiolowych jest Roztocze. Ten wycinek wyżyny lubelskiej budują utwory sarmackie, głównie wapienie detrytyczne i organogeniczne, wśród nich dominują szkielety mszywiolów, robaków oraz zwapniałe plechy glonów z rodzaju *Lithothamnium*. Idąc wzdłuż południowo-zachodniej krawędzi Roztocza od Kraśnika przez Zaklików ku południowemu wschodowi napotykamy liczne kamieniołomy i kopanki, w których odsłaniają się pokłady wapieni organogenicznych sarmatu. Takim pięknym odsłonięciem wapieni organogenicznych jest kamieniołom w miejscowości Łysaków między Kraśnikiem a Modliborzycami. W tym kamieniołomie odsłonięte są drobne rafy i biohermy zbudowane z pięknych kolonii mszywiolowych (plansza Ib). Zachowane są one w doskonałym stanie, nie uległy ani pokruszeniu, ani też obtoczeniu, dlatego też materiał ten jest bardzo wdzięczny do badań paleontologicznych. Ilość gatunków mszywiolów jest tu bardzo duża. Ciekawe jest to, iż główną masę stanowią kolonie mszywiolów z rzędu *Cyclotomata*. Na załączonej fotografii podano fragmenty skały zbudowanej z kolonii należących do gatunku *Fungella multifida* Busk. Uderza tu charakterystyczny układ kolonii, jak również stan zachowania; kolonie są utrwalone w osadzie tak jak rosły na dnie zbiornika morskiego (plansza II). W niektórych partiach kamieniołomu można obserwować nawarstwiający się wapienne szkielety mszywiol-

łów w takich pozycjach jak za życia całej biohermy (ryc. 4). Na załączonej fotografii widać wyraźnie układ całej biohermy. Na organodetrytycznym podłożu wapiennym wyrastają pionowo kolonie mszywiolowe z rzędu *Cyclotomata*, zachowały się one tak jak rozrastały się krzaczkowate kolonie. Po pewnym czasie na skutek zmian w sedymentacji kolonie te zostały zasypane materiałem detrytycznym. Ponieważ masa kolonii była bardzo gęsta, dlatego też zasypujący ją materiał wypełnił tylko górne partie kolonii, powodując powstanie twardej stropowej warstwy biohermy. Partie leżące pod nią zachowały swą gąbczastą postać. W dalszym procesie rozrastania się biohermy widzimy cykliczne powtarzanie się takiego procesu. W ten sposób tworzyły się duże nagromadzenia gąbczastej masy wapieni mszywiolowych Roztocza. Najczęściej jednak obserwować możemy bezładne nagromadzenia kolonii mszywiolowych, kolonie te zapewne były odrywane od podłoża i znoszone w spokojne miejsca zbiornika i tam osadzone. W takich partiach stwierdzamy również warstwowane ułożenie kolonii mszywiolowych i zlewnych twardych wapieni organogenicznych. Kolonie mszywiolowe na kontakcie tych dwóch warstw są zwykle pokryte cienką warstewką węglanową. Obserwując warstwy detritusu kolonii mszywiolowych zauważamy w nich również inne organizmy, a mianowicie: ślimaki, małże, a zwłaszcza robaki. Z obserwacji ułożenia tych organizmów można wnioskować, iż żyły one na dnie pokrytym szczątkami mszywiolów, wyraźnie widzimy to na serpulach (*Annelida*), które płożą się po wielu fragmentach kolonii mszywiolowych i skorupach mięczaków. Miejscami serpul jest tak wiele, iż tworzą zwartą masę wapieni serpulowych.

Wędrując po Roztoczu natrafiamy na każdym kro-



Ryc. 4. Fragment przekroju poprzecznego biohermy zbudowanej z kolonii należących do gatunku *Fungella multifida* Busk. Fot. J. Małecki

ku, w każdym kamieniołomie na inny rodzaj skał organogenicznych. W jednym miejscu przeważają w skałe mszywioly, w innym robaki a nieraz litotamnia. Również bardzo różnorodne jest ułożenie szczątków organicznych w osadzie. Na przekrojach serii skalnych w kamieniołomach i naturalnych odsłonięciach można badać i odczytywać historię tworzenia

się osadów, a tym samym i historię morza miocenńskiego. Śledząc rozwój skał mszywiolowych na terenach przybrzeżnych morza miocenńskiego zauważamy ogólne zjawisko, mianowicie z kierunkiem od zachodu ku wschodowi natrafiamy na coraz większe skupienia zwartych skał węglanowych powstałych przy udziale mszywiolów.

TADEUSZ KABASA (Bikówek)

MIODOWODY

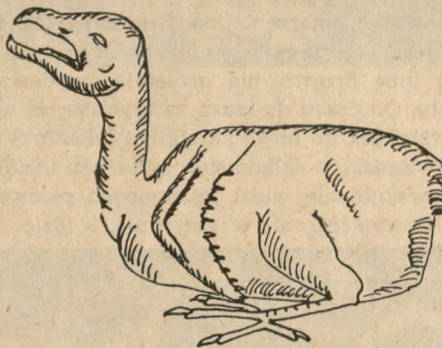
Mieszkańcom Afryki, od Kraju Przylądkowego aż do Senegalu i od zachodnich wybrzeży do Abisynii, dobrze znane są ptaki określane nazwą miodowodów. Słyną one z niezwykłych obyczajów. Miodowody bowiem doprowadzają zarówno ludzi, jak borsuki miodożery (*Mellivora ratel* Sparm.) i pawiany do gniazd dzikich pszczoł. Stąd też wywodzi się ich nazwa. Ponadto miodowody nie budują gniazd i nie wysiadują jaj.

Są one wielkości szpaka i posiadają stosunkowo krępa budowę ciała. Długie skrzydła wskazują, że są dobrymi lotnikami. Dziób miodowodów jest silnie zbudowany, prawie prosty, bocznie ściętniony, a końce obu szczęk zakrzywione. Nogi mają krótkie, silne, z długimi lecz słabymi palcami, z których dwa skierowane są do przodu, a dwa zwrócone do tyłu. Ogon miodowodów jest krótki i zaokrąglony, złożony przeważnie z 12 sterówek. Barwa piór jest skromna i nie rzuca się w oczy, gdyż przeważają w niej kolory brązowe i szare. Upierzenie miodowodów jest gładkie i gęste, a twarde pióra są bardzo silnie osadzone w mocnej i grubej skórze. W ich wewnętrznej budowie zaznacza się brak wola i jelit ślepych.

Zoologowie zaliczają te ptaki do rzędu dzięciołów (*Piciformes*) i rodziny miodowodów (*Indicatoridae*). Peters wyróżnia w niej cztery rodzaje, a wśród nich trzynaście gatunków. Większość z nich zamieszkuje tropikalne i subtropikalne lasy kontynentu afrykańskiego. Tylko dwa gatunki i rodzaje *Indicator* (*I. archipelagus* i *I. xanthonotus*) żyją w lasach Azji południowej. Pierwszy zamieszkuje obszary południowo-zachodniego Syjamu i Malakki, a także Sumatry i Borneo. Drugi natomiast rozprzestrzeniony jest na terenie od północno-wschodnich granic Afganistanu do wschodniego Assamu. Miodowody azjatyckie są bardzo rzadko spotykanymi ptakami. Pozostałe gatunki rodzaju *Indicator* zamieszkują całą Afrykę do Sierra Leone i Abisynii na północy.

Miodowody najczęściej trzymają się parami, chociaż mogą przebywać też w małych grupach złożonych z kilku sztuk. Biologia ich jest mało zbadana, a wiadomości w wielu szczegółach posiadamy niepewne. Żaden z gatunków miodowodów nie buduje gniazd, a ich samiczki nie wysiadują jaj, podobnie jak to czyni nasza kukułka (*Cuculus canorus* L.). Mają one zwyczaj podrzucać jaja do gniazd różnych gatunków ptaków: dzięciołów, żołą, szpaków, drzymów i innych, przeważnie gnieźdzących się w dziuplach lub norach. Samiczki tych ptaków wysiadują jaja i wychowują pisklęta miodowodów, równie troskliwie jak i swoje własne.

Interesujący jest sposób, w jaki samiczka miodowoda podrzuca swe białe i błyszczące jaja innym ptakom. Najpierw znosi jajko na ziemię, potem bierze je do dzioba i zanosz do upatrzonego przedtem gniazda. Nim jednak tego dokona, wyrzuca jedno z jaj gospodarza. Pisklę miodowoda ma potężnie uzbrojony dziób z dwoma hakowato zagiętymi na końcach szczękami i bardzo silnie umięśnioną szyję. Po niedługim czasie od chwili wyjścia z jaja, pozbywa się ono towarzysztwa swego przybranego rodzeństwa, wyrzucając je



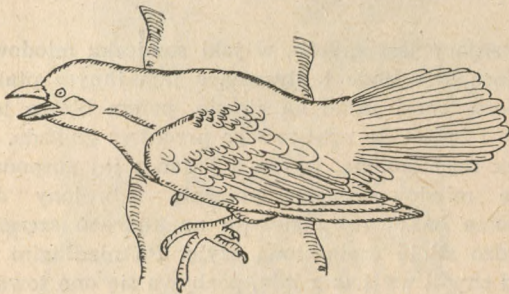
Ryc. 1. Pisklę miodowoda

z gniazda, jak należy sądzić, przy pomocy dzioba, którym posługuje się jak kleszczami. Pisklę naszej kukułki postępuje w takiej sytuacji w inny sposób: wciska się w gnieździe pod jajo lub pod pisklę dotąd, aż znajdzie się ono na jego grzbiecie; wtedy przytrzymuje je skrzydełkami, wychodzi na brzeg gniazda i przechyla się do tyłu, wyrzucając cały ciężar poza gniazdo. Pisklęta miodowodów są gniazdownikami. Instynkt budowy gniazd i wysiadania jaj został u tych ptaków w ciągu długiego okresu rozwoju filogenetycznego całkowicie wygaszony. Zwyczaj składania jaj do gniazd innych ptaków i uzależnianie wyklucia i wychowu piskląt od obcych rodziców, nosi nazwę pasożytnictwa lęgowego.

Miodowody są wielkimi amatorami wosku i szczególnie ten produkt pracy pszczoł sobie upodobały. Są one niestrudżonymi mistrzami w poszukiwaniu gniazd trzmieli, os i dzikich pszczoł. Do znalezionej gniazda dobrze ukrytego w ziemi, w dziupli lub niedostępnej szczeliny skalnej, miodowód zawsze stara się doprowadzić człowieka lub borsuka miodożera, gdyż sam nie potrafi dostać się do jego wnętrza. Przed trzystu laty ten niezwykle obyczaj miodowoda podał do wiadomości po raz pierwszy portugalski misjonarz; wspominał on też o ptaku, który zjadał woskowe świece

w kościele. Ptaki te od owego czasu były wielokrotnie obiektem fantastycznych relacji.

Szczególnie dobrze znane są obyczaje miodowoda białodziobego (*Indicator indicator* Gm.). Gatunek ten zamieszkuje dużą część Afryki. Jest to ptak długości 18 cm, na wierzchu ubarwiony szarobrunatno, a od spodu białoszaro. Posiada czarną plamę na gardzieli i żółte plamy na barkach. Gdy miodowód ten odkryje drogę, którą pszczoły powracają do gniazd, zaczyna wydawać charakterystyczny dla niego trzeszczący, podobny do kołatania drewnianą kołatką głos — szarr — szerr — szarr. Usadawia się wówczas na nisko zawieszonych gałęziach drzewa, machając skrzydłami i poruszając ogonem. Daje się wtedy widzieć jego jaskrawo-



Ryc. 2. Miodowód białodzioby *Indicator indicator* Gm.

- żółto - pasiaste upierzenie na barkach. Dostrzegłszy człowieka lub innego amatora miodu, zrywa się i przelatuje na inne drzewo, nie przestając wydawać głośnego trelu. Od czasu do czasu zatrzymuje się w miejscu, aby człowiek do niego się zbliżył (niektórzy obserwatorzy twierdzą, że ogląda się, czy za nim idzie). Człowiek przeważnie nie widzi upierzonego przewodnika, dobrze ukrywającego się w gęstwinie, a idzie za jego głosem. Gdy miodowód dotrze do miejsca, gdzie znajduje się gniazdo dzikich pszczoł, krąży jeszcze przez

chwilę wokół niego, a wreszcie przysiadła na gałęzi i cierpliwie czeka, aż myśliwy zabierze miód i woskowe plastry i odejdzie z łupem. Wówczas niezwłocznie ptak zlatuje do gniazda i przystępuje do uczty, zjadając pokruszone i rozrzucone resztki plastrów wosku z miodem i larwami. Ciekawe, że absorbuje go przede wszystkim wosk, a na dziwne jego zachowanie nie reaguje żaden inny gatunek ptaków. Miodowody są jedyną grupą spośród zwierząt wyższych mającą niespotykaną zdolność wykorzystywania w swym układzie trawiennym, prawdopodobnie przy udziale swoich bakterii, tak trudno przyswajalnego związku, jakim jest wosk pszczeli. Na ataki pszczoł miodowód nie jest wrażliwy, doskonałą ochronę przed żądleniem stanowi jego gruba skóra oraz twarde i gęste pióra. Afrykańscy myśliwi od dawna wykorzystują ten pożyteczny dla nich zwyczaj miodowoda dla własnych celów. Uważają oni tego ptaka za niezawodnego przewodnika i niekiedy próbują go wabić przy pomocy naśladowania chrząkania miodożera lub rąbania drzewa, co przypomina dźwięk rozbijanej barci. Przed przystąpieniem do wybierania z barci miodu i wosku tubylcy zawsze podkurzają rój tlejącym i wilgotnym pękiem rośliny guguru, umieszczonym wewnątrz powróśla ze słomy i siana. Pszczoły odurzone dymem osypują się na dno, a myśliwy spokojnie może wybierać łup.

Dziwne zachowanie się miodowoda spowodowane jest jednak tylko działaniem instynktu i na pewno powstało na długo przed pojawieniem się gatunku *Homo sapiens*. Dlatego nierzadko się zdarza, że ptaki te doprowadzają myśliwego do ciał padłych zwierząt toczonych przez larwy owadów. W takim przypadku oczywiście nie wynoszą one żadnych korzyści. Należy sądzić, że do powstania tego obyczaju u miodowodów przyczyniły się w dużej mierze miodożery i w toku ewolucji powstała swoista współzależność między tymi ssakami a ptakami.

WIKTOR JANUSZ PAJOR (Kraków)

HOMO HOMINI LUPUS EST, ALIAS RZECZ O TRUCIZNACH NA PRZESTRZENI WIEKÓW*

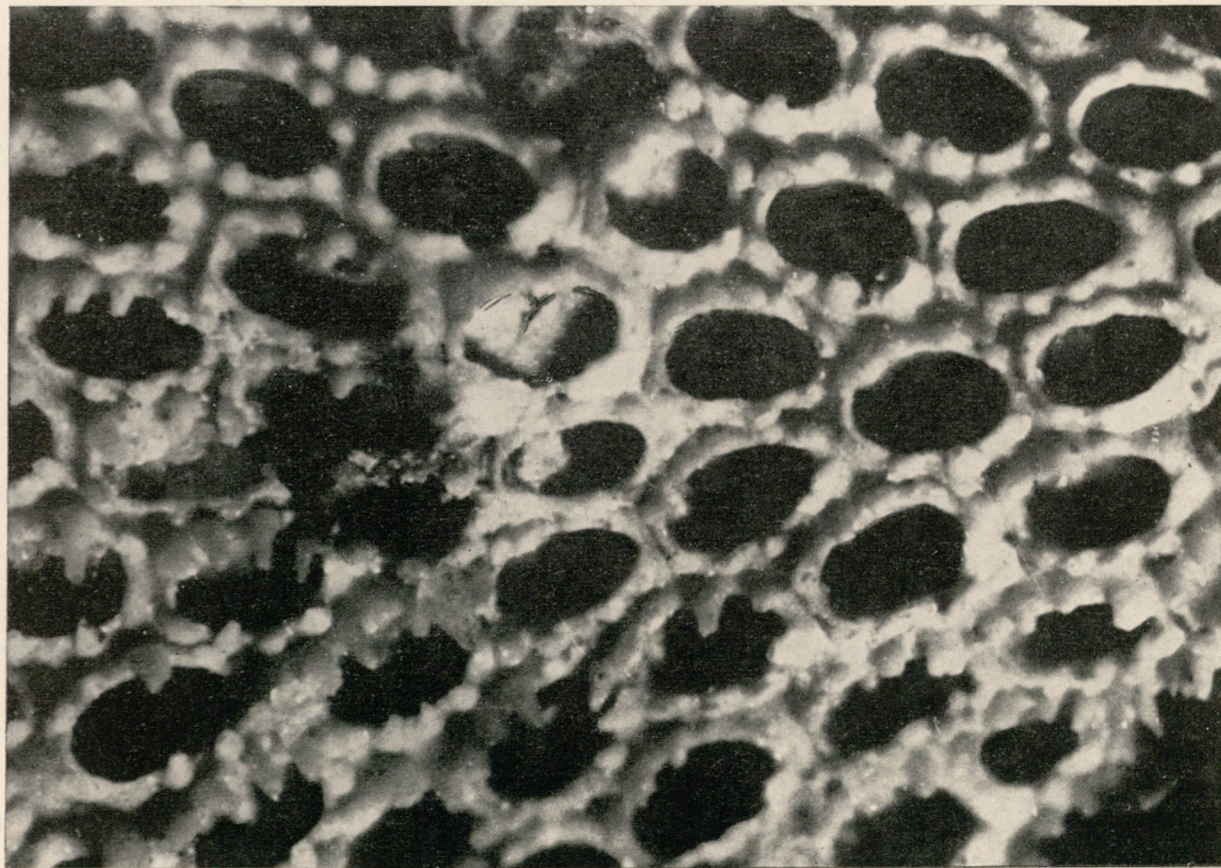
Początki wiedzy o truciznach (toksykologii) oraz truciicielstwie sięgają kolebki dziejów ludzkości, a więc historii toksykologii nie można rozpatrywać w oderwaniu od ogólnych dziejów rodzaju ludzkiego. Jeszcze pierwotny człowiek, stykając się nieustannie z otaczającą go przyrodą, zdobył z biegiem czasu znaczny zasób doświadczenia życiowego, kierując się instynktem samozachowawczym dokonał szeregu usprawnień, ułatwiających życie w ówczesnych surowych warunkach bytowych, odkrył więc ogień, umiał wykonać pierwsze prymitywne narzędzia, leczyć zranienia i niektóre schorzenia. W związku z tym odróżniał różne gatunki roślin, którymi się żywił, od roślin leczniczych, którymi się leczył, względnie obserwując objawy przypadkowego spożycia silnie działających roślin, wykazał umiejętność zastosowania ich w celach zabójczych.

Z rozwojem pierwotnej społeczności ludzkiej pow-

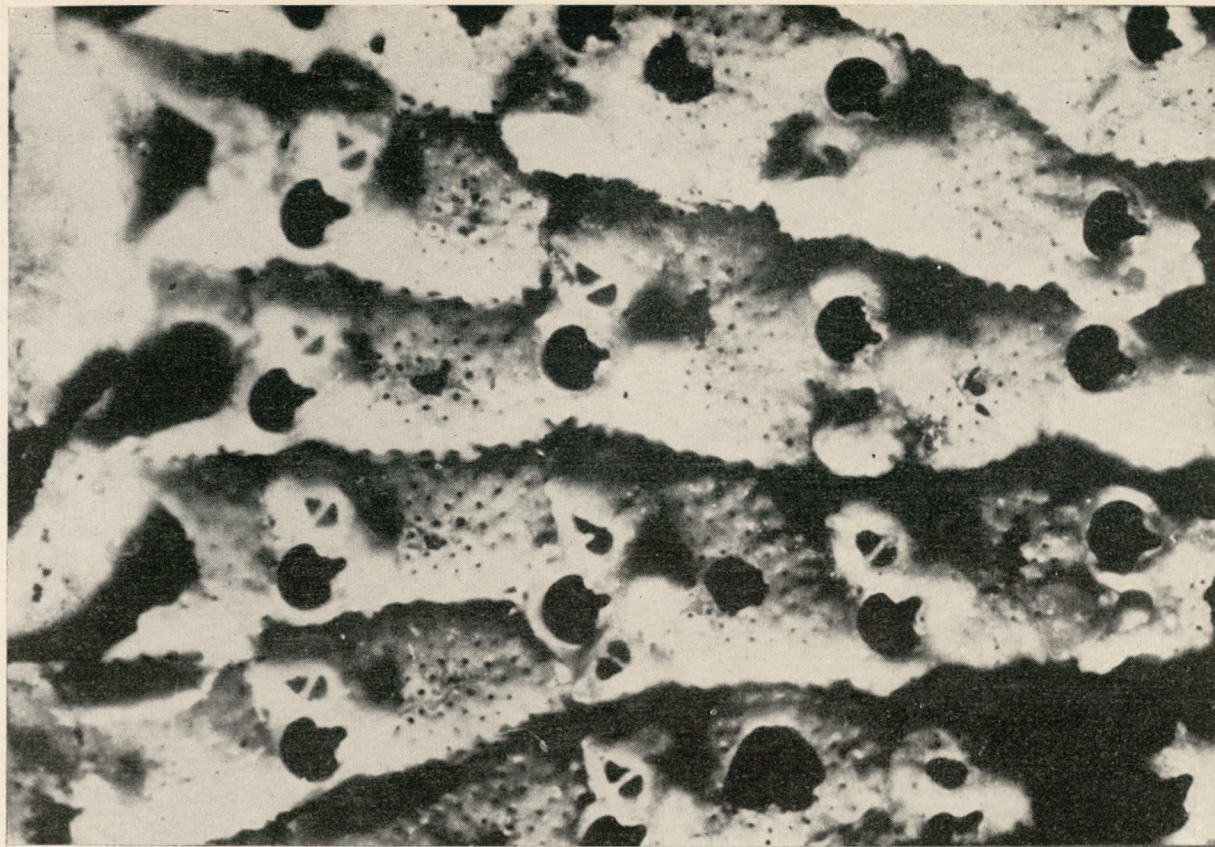
stają właśnie i wojny pomiędzy poszczególnymi plemionami oraz podstępne zastosowanie trucizn. W celach zbrodniczych posługiwano się początkowo wyciągami z trujących roślin, przede wszystkim przetworami alkaloidów, jak np. bielunia (*Datura stramonium* L.), cykuty (*Cicuta virosa* L.), kurary (wyciągu z różnych roślin południowo-amerykańskich z rodzaju *Strychnos* (kulczyba, zwłaszcza *Strychnos toxifera* Schomb.), lulka (*Hyosyamus niger* L.), pietrasznika plamistego (*Conium maculatum* L.), tojadu (*Aconitum* sp.), pokrzyku wilczej jagody (*Atropa belladonna* L.) i innych.

Obok roślin trujących stosowano również jady zwierzęce (np. węże jadowne, skorpiony, kantarydy), a później trucizny pochodzenia mineralnego, jak arsenik, sole rtęci i inne, podświadomie dając początek narodzinom toksykologii. Wiele spornych kwestii dotyczących rodzaju trucizn używanych przez pierwotnego człowieka rozstrzygnęły dopiero specjalne bada-

* człowiek człowiekowi jest wilkiem, inaczej ... (łac.)



Ia. *HINCKSINA* CF. *FLUSTROIDES* (Hincks). Mszywiol z rzędu *Cheilosfomata*
Fot. J. Małeck



Ib. *SCHIZOPORELLA UNICORNIS* (Johnston). Mszywiol z rzędu *Cheilosfomata*
Fot. J. Małeck



II. FRAGMENT WAPIENIA MSZYWIOŁOWEGO zbudowanego z kolonii należących do gatunku *Fungella multifida* Busk.

Fot. J. Małecki

nia archeologiczne i paleontologiczne (zatrute strzały i włócznie, posiadające specjalne nacięcia w drzewcu, naczynia służące do przechowywania trucizn, resztki używanych roślin i zwierząt).

Niezależnie od powyższego, ludy pierwotne wykazywały umiejętność dozowania trujących wyciągów roślinnych do obrzędów rytualnych (np. tańce w ekstazie wykonywane przez czarowników plemiennych i czarownice, tzw. „wyroki boskie”), ponadto jako używki itp.

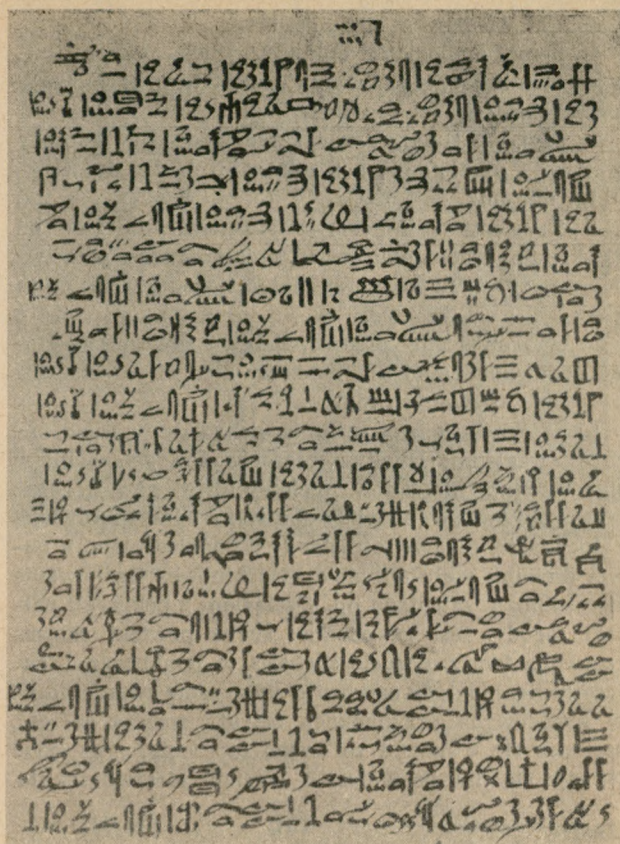
Charakterystyczną cechą poszczególnych epok historycznych są sylwetki słynnych trucicieli, a przede wszystkim trucicielek, np. w mitologii greckiej Medea i Kirke, córki Hekaty, mistrzyni w rozpoznawaniu roślin trujących i leczniczych.

Jednym z pierwszych źródeł bibliograficznych traktujących o truciznach jest słynny staroegipski tzw. papirus Ebersa pochodzący z około 1500 r. p. n. e.; jak z niego wynika, znano i stosowano wówczas zarówno trujące wyciągi roślinne, jak i mineralne oraz jady zwierzęce.

Z licznych ciekawostek toksykologicznych należy podkreślić fakt, że w starożytnym Egipcie posługiwano się jadowitymi węzami do wykonywania wyroków śmierci na złoczyńcach i innych przestępcach, a zwłaszcza okularnikiem egipskim, zwanym od historycznego samobójstwa Kleopatry węzem Kleopatry lub żmiją Kleopatry, kobrą królewską względnie tarczakiem afrykańskim (*Naja haje* Merr.), o długości ciała do 2,5 m. W miejscu ukąszenia powstaje obrzęk i znaczne stężenie mięśni, następnie dochodzi do osłabienia, duszności oraz porażenia; śmierć następuje w ciągu 2 do 8 godzin od chwili ukąszenia¹.

Natomiast w starożytnych Indiach wiedza o truciznach doszła do perfekcji. Mianowicie: a) z trucizn roślinnych znali Hindusi wiele silnie działających miejscowych gatunków, szczególnie rodzaje *Atropa*, *Datura*, *Mandragora*, *Scopolia* (rodz. *Solanaceae*). b) z trucizn zwierzęcych nie tylko znali 80 gatunków jadowitych węzów, lecz umieli leczyć ich ukąszenia; c) z trucizn mineralnych znali różne połączenia rtęci, np. sublimat, lecznicze i trujące właściwości arsenu, antymonu, ołowiu i miedzi; d) na dworach dawnych możnowładców przebywali lekarze-specjaliści, tzw. „etatowi truciele”, którzy czuwali nad życiem panujących i chronili przed podstępem otruciem, np. podczas uczty (ścisła kontrola pracy kuchni dworskiej).

W starożytnej Grecji trucizny posiadały już moc urzędową i rangę wykonawczą sądowych wyroków śmierci. Na przykład, skazanemu na śmierć za bezbożność i deprawację młodzieży filozofowi Sokratesowi (469-399 r. p. n. e.) podano do wypicia kielich napełniony wyciągiem pietrasznicy plamistej, nazwany mylnie cykutą. Według podania, tego rodzaju karę śmierci wprowadziły po raz pierwszy rządy 30 tyratów (404-403 r. p. n. e.). Istotnym składnikiem pietrasznicy jest alkaloid koniina w postaci cieczy bezbarwnej o myśiej woni. Trucizna ta poraża cały system nerwowy: w pierwszej fazie działania występuje uczucie zmęczenia w kończynach dolnych, które przechodzi w porażenie. W drugim stadium porażeniu ulegają kończyny górne, występuje senność, rozszerzenie



Ryc. 1. Fragment tzw. papirusu Ebersa (z Gordona)

żrenic, zmniejszone czucie skórne, a po upływie 3 do 4 godzin od momentu podania trucizny dochodzi do porażenia oddechu z zachowaniem przytomności.

Zaznaczyć należy, że trucizny były również urzędowym narzędziem do wykonywania wyroków śmierci w Szwajcarii aż do połowy XV wieku.

W starożytnym Rzymie, począwszy od epoki Juliusza Cezara aż do upadku imperium, trucicielstwo było bardzo rozpowszechnione. Trucizny były nieraz ostatnim, a nawet jedynym argumentem w różnych rozgrywkach politycznych, zwłaszcza przy rozstrzyganiu praw następstwa tronu i innych problemów dynastycznych („etat” urzędowego truciciela na dworze cesarskim).

W celu zwalczania panującej w starożytnym Rzymie korupcji, rozprzężenia moralnego oraz związanej z nimi wybujałości trucicielstwa, dyktator Cornelius Lucius Sulla wprowadził w roku 81 p. n. e. *Lex Cornelia de sicariis et veneficis*. Według obowiązującego surowego prawa, już samo podejrzenie partycypacji o otrucie wystarczało do wszczęcia wstępnych dochodzeń sądowych.

Charakterystyczne dla Średniowiecza wojny papieństwa z cesarstwem, zbrojna rywalizacja Francji i Anglii, właśnie i intrygi na dworach panujących, walka o władzę itd., sprzyjały rozwojowi podstępnego i wyrafinowanego trucicielstwa, albowiem kogo nie można było pokonać siłą zbrojną, tego usuwano za pomocą trucizn. Uczuciowi bezkarności oraz gwałtownemu szerzeniu się trucicielstwa sprzyjały następujące czynniki:

1) nieznamość właściwej diagnostyki zatrucia

2) panujące mylne mniemania o nadprzyrodzonych właściwościach trucizn

¹ Zob. W. J. Pajor *Jady węzów*, „Wszechświat” 1962, z. 9, str. 234.

3) brak swoistych odtrutek oraz

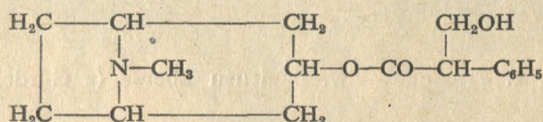
4) niemal analogiczne objawy zatrucia, przypominające ostre zakaźne schorzenia przewodu pokarmowego (np. cholere).

Z użytych trucizn największe znaczenie zdobyły przetwory alkaloidów, a z mineralnych przede wszystkim arsenik.

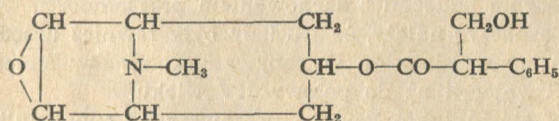
1) Trucizny roślinne były stosowane zależnie od dawki jako środki odurzające, oszalamiające, przeciwbólne, znieczulające oraz halucynogenne. Na przykład:

a) „czarownicom” przed spaleniem żywcem na stosie podawano napój przyrządzony z lulka w celu złagodzenia zadawanych mąk

b) ponadto trucizny roślinne wchodziły w skład naparów względnie lewatyw, maści wcieranych w błony śluzowe (np. narządów płciowych), a nawet gałek oraz czopków; powodowały one stany odurzenia, wizje, halucynacje, połączone niekiedy z podnieceniem, a nawet atakami szału (alkaloidy tropeinowe). Zachowanie się osobnika, zatrutego np. wyciągiem z pokrzywy wilczej jagody, jest znamienne: suche powłoki skórne, czerwona twarz, uczucie suchości w jamie ustnej, zamroczenie, niekiedy całkowite wyłączenie świadomości; w krańcowych przypadkach zatruty rozbija sprzęt, szamocze się z ludźmi ze swego otoczenia, przy czym wydaje się mu, że walczy z mocami piekielnymi itd.



Hioscyjamina (związek lewoskrętny; atropina stanowi racemiczną formę hioscyjminy)



Skopolamina (hioscyyna)

Przykłady alkaloidów układu tropanu (produktu kondensacji pierścienia piperydynowego i pierścienia pirolidynowego o dwóch wspólnych atomach węgla i jednym wspólnym atomie azotu)

2) Udowodniono, że większości skrytobójczych zatruc — w szczególności w Bizancjum, we Włoszech (Borgia, Baglioni, Sforza), we Francji (Katarzyna Medici, żona Henryka II) — dokonano za pomocą arsenu (trójtlenku arsenu, As_2O_3), który jako bezwonny oraz pozbawiony charakterystycznego smaku uważano



Ryc. 2. „Schadzka” czarownicy z diabłami (z Bettmanna)



Ryc. 3. Palenie „czarownic” na stosie (z Bettmanna)

za „idealną” truciznę, w odróżnieniu np. od soli rtęci, ołowiu czy też antymonu. Arsenikiem zatrutowano prawie wszystkie potrawy, szczególnie zaś konfitury, wina, względnie potrawy z dodatkiem silnych przypraw, które podawano wielokrotnie, systematycznie zatrzymując w ten sposób ofiarę. Ze względu na łatwość nabycia arsenu jako trucizny na myszy i szczury, liczba zatruczeń tą trucizną sięgała astronomicznych cyfr, zwłaszcza w drugiej połowie XVII stulecia.

Niezależnie od opisanych przez średniowieczne piśmiennictwo lekarskie sposobów doustnego zatrutowania ofiar arsenikiem (już 0,01 g arsenu powoduje u osoby dorosłej silne objawy toksyczne przy uwzględnieniu stopnia wypełnienia jelit treścią pokarmową; dawka śmiertelna arsenu waha się w granicach 0,1—0,12 g), wymienić należy następujące sposoby i drogi wprowadzania tej trucizny do ustroju ofiar:

a) wykorzystując właściwości wchłaniania arsenu przez uszkodzoną skórę i błony śluzowe, stosowano zatrute plastry pokrywające zranienia, ułatwiając bezpośrednie przenikanie trucizny do krwiobiegu,

b) ponadto znając właściwości przenikania arsenu nawet przez nie uszkodzone błony śluzowe dróg oddechowych, otruto papieża Klemensa VII oparami świecy przepojonej arsenikiem, niesionej przed nim podczas procesji,

c) opisano liczne przypadki śmiertelnych zatruc gałkami pochwowymi zawierającymi arsenik, wprowadzanymi do dróg płciowych kobiet przez zbrodniczych kochanków, np. w celu spędzenia płodu (u kobiet ciężarnych pod wpływem silnego zatrucia arsenem dochodzi do poronień),

d) również rozpowszechniony był specjalny puder o niefraszliwej nazwie *Poudre de succession* (puder następstwa tronu), którego podstępne działanie uwiadczało się po upływie dłuższego czasu, dając charakterystyczne objawy wyniszczenia całego organizmu (działanie arsenu),

e) arsenikiem posypywano nawet różne sprzęty i przedmioty codziennego użytku, np. ulubione kwiaty wachane często przez ofiary.

U współczesnych historyków okoliczności każdej gwałtownej i przedwczesnej śmierci, zwłaszcza z objawami zaburzeń ze strony przewodu pokarmowego, wzbudzają już podejrzenie. Np. zagadkowy zgon cesarza Fryderyka II w r. 1250 w wieku 56 lat, który rzekomo cierpiał na niestrawność, przy czym należy wykluczyć zakaźne schorzenie przewodu pokarmowego, tym bardziej, że nie wykazano analogicznych objawów chorobowych u żadnego z dworzan.

Wielkie afery trucicielskie nie ominęły również pa-

pieży oraz innych dostojników kościelnych. Wielu z nich zostało skrytobójczo otrutych ze względów politycznych na rozkaz aktualnie panujących, pomimo że niektórzy z nich z tych samych względów zajmowali się trucicielstwem. Np. papież Aleksander VI Borgia i jego syn Cesare Borgia zostali w roku 1503 otruci konfiturami zawierającymi arsenik (tzw. trucizna „Cantarella”, czyli „sublimat” arsenowy), które przez pomyłkę zjedli sami. Choroba Aleksandra, trwająca przez kilkanaście dni, zakończyła się śmiertelnie, natomiast Cesare chorował przez dłuższy czas. Interesujący jest fakt, że pomimo wyraźnie rzucającej się w oczy gastrycznej postaci zatrucia arsenikiem, ówczesni lekarze pominęli dyskretnie zaobserwowane objawy.

Inny przykład: Słynna trucicielka włoska z XVII wieku, Toffa, zeznała, że za pomocą swej wody arse nowej (*Aqua Toffana*) otruiła przeszło 600 osób, w tym 2 papieży.

Obłędny strach przed otruciem był przyczyną absurdalnej psychozy, np. król francuski Henryk IV jadł tylko jaja, które sam gotował oraz pił wodę, którą sam czerpał z rzeki.

Ponadto na dworach panował zwyczaj swoistej kontroli spożywanych przez panującego potraw. Każdą potrawę kosztował naprzód jeden z dworzan względnie podawano zwierzętom, a dopiero po upływie pewnego czasu spożywał ją monarcha. Zwyczaj ten zainicjowano już w starożytnym Rzymie i krajach Wschodu. Opisana metoda profilaktyczna zawodziła jednak zupełnie w razie zastosowania małych, podstępnie działających dawek trucizny. Również w przypadku Napoleona Bonapartego wysunięto hipotezę, jakoby cesarz nie zmarł śmiercią naturalną, lecz wskutek systematycznego zatrutowania pokarmów arsenikiem. Niezbitym dowodem popierającym słuszność tych sugestii jest wynik analizy chemicznej pukli włosów Bonapartego, w których wykryto wielką ilość zakumulowanego arsenu.

Średniowieczne poglądy na ratowanie zatrutych nosiły cechy łatwowierności oraz niedorzeczności, np. bajki o uniwersalnych odtрутkach typu mitrydatu, teriaku, driakwi, zwyczaj wieszania zatrutego, nawet monarchy, głową na dół, w celu wywołania wymiotów, noszenie specjalnych amuletów itp.

Oprócz zatruc zbrodniczych i samobójczych znane są liczne historyczne zatrucia przypadkowe, spowodowane w pierwszym rzędzie przedawkowaniem leków. Nawet sami lekarze bardzo nieostrożnie szafowali silnie działającymi środkami, powodując w konsekwencji ciężkie zatrucia. Np. cesarz Otton II zmarł w roku 983 w wieku 28 lat po zażyciu około 15 g aloesu, który mu zaaplikowali lekarze w leczeniu uporczywej obstrukcji (z powodu gwałtownej biegunki połączonej z krwotokami).

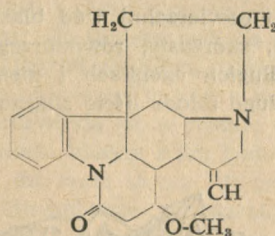
Obecnie na całym świecie notuje się wzrost lekomani, tj. nadmierne gromadzenie i stosowanie różnych leków (zjawisko polipragmazji), z wszystkimi konsekwencjami przewlekłych zatruc.

Z innych trucizn wymienić należy strychninę, alkaloid występujący w różnych roślinach z rodzaju *Strychnos*. Ponieważ strychnina odznacza się wybitnie gorzkim smakiem, była stosunkowo rzadko używana do zatrucia zbrodniczych; teoretycznie tego rodzaju zatrucia są możliwe przez podanie strychniny w kawie (gorzkiej), gorzkich napojach alkoholowych (np. w wi-



Ryc. 4. Ceremonia sporządzenia teriaku w wieku XVI (H. von Braunschweig, *Liber de arte distillandi*, Strasbourg 1512. Z Singera i Underwooda)

nie typu wermut), niektórych lekach, np. w soli gorzkiej, zwykle zażywanej regularnie codziennie i innych środkach, maskujących do pewnego stopnia charakterystyczny smak strychniny.



Wzór chemiczny strychniny

Szczególnie niebezpieczną trucizną jest kurara², uzyskiwana nie tylko z południowo-amerykańskich gatunków rodzaju *Strychnos* (*Loganiaceae*), lecz również z kory i korzeni *Chondrodendron tomentosum* Ruiz et Pav. (*Menispermaceae*), używana przez Indian zamieszkających w dorzeczu Amazonki i Orinoko do zatrutowania małych strzał, wydmuchiowanych z długich rur bambusowych. Człowiek względnie zwierzę, ranione lub nawet tylko draśnięte przypadkowo zatrutą strzałą, pada bez krzyku i ginie wskutek uduszenia (porażenie mięśni przepony). Doustne podanie kurary mija się z celem trucicielskim, gdyż jad ten powoli wchłania się w przewodzie pokarmowym, odtruwa się częściowo w wątrobie, natomiast szybko wydalą się przez nerki.

Podkreślić należy, że toksykologię jako odrębną specjalność oddzielono od medycyny sądowej w pierwszej połowie XIX stulecia. Ugruntowanie podstaw toksykologii było zasługą szeregu uczonych: M. J. B. Orfila (1787-1853), R. Christisona (1797-1882), słynnego chemika angielskiego J. Marsha (znana powszechnie tzw. próba Marsha pozwalająca na stwierdzenie obecności arsenu w badanej próbce), chemika niemieckiego K. R. Freseniusa, J. S. Stasa i wielu innych. Rozwój nowej dyscypliny naukowej

² Zobacz również *Szerokie możliwości praktycznego zastosowania śmiertelności trucizny Indian*, „Wszechświat” 1964, z. 2, str. 45.

predestynowała konieczność identyfikowania wzmożonej w dobie chemizacji życia codziennego ilości nowych zatruc oraz kontroli badań nad ich zwalczaniem. W związku z powyższym powstały nowe działy toksykologii, a mianowicie: toksykologia eksperymentalna, kliniczna, leków (farmakologiczna), przemysłowa, pro-

duktów żywnościowych oraz codziennego użytku i sadowa (wykrywanie i oznaczanie trucizn w ustroju żywym i w zwłokach).

Obecnie ilość zbrodniczych zatruc jest minimalna ze względu na stosunkowo łatwe i szybkie zidentyfikowanie tego rodzaju przestępstw.

MARIAN KARPA (Czechowice)

GRZYBIENIE BIAŁE I POKREWNE IM ROŚLINY

Stojące i bardzo wolno płynące wody utrzymują na swojej powierzchni przepiękne kwiaty grzybienie białe, *Nymphaea alba*, nazywane też liliami wodnymi.

Są to byliny o potężnym z zewnątrz zielonkawo-brunatnym, a wewnątrz białym ponad 30 cm długim, mocno zakotwiczonym w mule dennym kłęczu. Stwierdzono w nim obecność tłuszczu, żywicy, cukru, garbników i kleistych substancji należących do albumin, oraz alkaloidu nymfeacyzny występującej również w ich kwiatach. Przednia część kłacza, z której wyrastają liście i kwiaty, corocznie nadraasta, a starsza z przeciwnej strony obumiera.

Pływające po powierzchni wód blaszki liściowe są lśniące zielone, skórzaste, równobrzegie, okrągławe, osadzone na długich ogonkach i niemal do połowy wycięte. Jak długo młode liście znajdują się pod wo-

i w ten sposób bardzo szybko przystosowuje się do życia lądowego.

Wyjątkowo piękne, swoiście lecz słabo pachnące kwiaty grzybieniu posiadają bardzo dużo białych spiralnie ułożonych płatków, liczne pręciki i cztery działki kielicha. Można u nich dostrzec typowe przecho-
dzenie pręcików w płatki, co ma miejsce także u niektórych hodowanych kwiatów, np. u róży i goździków. Jak długo znajdują się pod wodą, są szczególnie zamknięte; otwierają się z nastaniem słonecznego rana, a o zachodzie zamykają się i na całą noc zanurzają do wody.

Grzybienie kwitną od maja do sierpnia; zapyłane są przez muchy i chrząszcze. Po zapyleniu i przekwitnięciu odpadają działki ich kielichów, a schylone szypułki wraz z owocami całkowicie zanurzają się do wody. Odpadające po dojrzeniu owoce mają kształt jajowaty i są podzielone na szereg komór mieszczących w sobie nasiona. Po pewnym czasie pęka ich nadgniła ściana i przez powstałą szparę wypadają nasiona do wody; przez pewien czas unoszą się na jej powierzchni i w tych warunkach przyklejają się do dzioba, nóg, a najczęściej do upierzenia ptactwa wodnego, które dzięki temu pośredniczy w ich rozsiewaniu.

Rośliny te nie lubią wód ruchliwych, dlatego spotykamy je z reguły w wodach zamkniętych, a mianowicie: w stawach, jeziorach, starorzeczach, a czasami w przybrzeżnych zastoinach wolno płynących rzek. Przeciętna głębokość potrzebna do ich normalnego rozwoju wynosi od 150 do 200 cm.

Rozpowszechnione w Europie występują na całym jej zachodzie, na południu sięgają po północne brzegi Afryki, z południowego wschodu po Małą Azję, na wschodzie po Ural, a na północy granica ich występowania przebiega przez północną Szwecję.

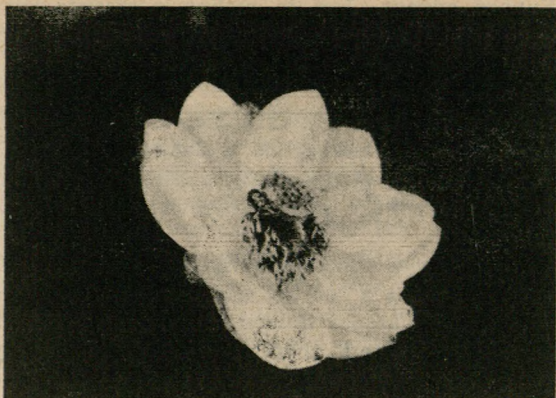
W Polsce utrzymują się jako pospolite na całym niżu; w wyżynnej części rosną rzadko, a to przede wszystkim dlatego, że przyrodzone właściwości terenu nie sprzyjają powstawaniu rozlewisk i meandrujących rzek, co jak olbrzymie węże wiją się wśród wielkich zielonych równin północy. Lecz i tutaj nie zawsze mogą utrzymać się na swych stanowiskach, bo odgrywając wraz z całą roślinnością wodną ujemną rolę w kształtowaniu się poziomu i przepływu wody w rzekach, przy regulacji ich brzegów i wyciszczaniu dna z konieczności bywają tępione.

Z podobnych przyczyn giną w stawach całego kraju, albowiem ich właściciele nie zwracając uwagi na wartości estetyczne, jakie wnoszą do krajobrazu, wycinają lub wyrrywają z kłęczami ich, wcale nie utrudnia-



Ryc. 1. *Nymphaea alba*

dą, mają płaszczyzny blaszek wzdłużnie do środka zwinięte, przez co zmniejsza się ich powierzchnia stykania z wodą, a to chroni je przed rozdarciem lub uszkodzeniem przy starciu z silniejszym jej prądem. Wymiar ogonków liściowych jest różny; zależy od głębokości zbiorników wodnych, z dna których wyrastają. Przy najwyższym położeniu lustra wodnego stoją w pozycji zbliżonej do pionowej, przy jego opadaniu rozsuwają się mocno, a przy wyschnięciu opadają na dno i w krótkim czasie giną. W takim przypadku kłęcze broniąc się przed obumarciem wypuszcza drobne listki osadzone na krótkich i grubych ogonkach



Ryc. 2. Lotos indyjski *Nelumbium speciosum*

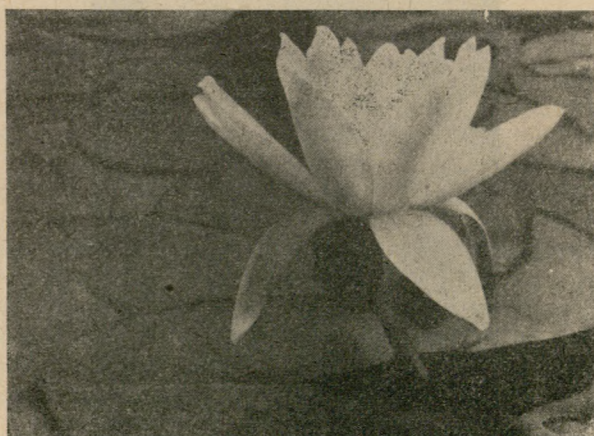
jące hodowli ryb luźne zespoły. Nie jest to chwalebne, bo przy zachowaniu niewielkiej ostrożności można by tego rodzaju zniszczeń uniknąć, a już karygodne jest postępowanie „miłośników” kwiatów wracających z przechadzki nad stawami z naręczmi grzybieni, które w imię „umiłowania” piękna brutalnie wydarli naturze po to, by za dzień czy dwa wrzucić do kosza tę najpiękniejszą ozdobę biocenozy wodnej.

„Zaiste pożałowania godne jest piękno ulegające zniszczeniu dlatego, że jest pięknem” (prof. Szafer, *Tajemnice kwiatów*).

Sławni z bogatej fantazji starożytni Grecy w opowiadaniach o bogach, bohaterach i uczuciach wykombinowali dla nich iście bajeczny rodowód: pierwszy grzybień jest ostatnim śladem zakochanej w Heraklesie i z zazdrości zmarłej Nimfy. Z tego względu Dioskorides nazywał je „Nymfaja”, o czym wspomina Pliniusz Starszy w XXV tomie *Historii naturalnej* nadając im nazwę „Nymphaea”, utrzymującą się do dziś jako określenie rodzajowe wielu gatunków.

Jest ich 40, lecz w północnej strefie globu ziemskiego wraz z *Nymphaea alba* spotyka się tylko 6, a mianowicie:

Nymphaea candida jest mieszańcem z *N. alba*, stąd wielkie podobieństwo między obydwoma gatunkami z tą tylko różnicą, że *N. candida* niezupełnie rozchyła swe białe kwiaty. Występuje w środkowej i północnej Europie, utrzymując się na miejscach o silnym zakwaszeniu, przeważnie w bagnistych rowach. Na zachodzie sięga do Alzacji i Lotaryngii, na wschodzie do Irkucka, na południu do Austrii, a na północy do



Ryc. 3. *Nymphaea tuberosa*

Finlandii, półwyspu Kola, Szwecji i Norwegii wraz z Lofotami.

Nymphaea tuberosa, kwiaty białe wystające nad powierzchnię wody. Liście dość liczne, skórzaste, całobrzegie, słabo wygięte. Kłacze charakterystyczne ze względu na odrastające od niego bulwiaste odnogi. Roślina zadomowiona tylko w środkowych Stanach Zjednoczonych.

Nymphaea odorata, kwiaty mocno pachnące koloru żółtego o długich i wąskich płatkach. Liście lśniaco zielone. Zaaklimatyzowana w południowo-wschodniej części Ameryki Północnej, gdzie uważana jest za jedną z najpiękniejszych roślin.

Nymphaea mexicana, kwiaty jasnożółte, górna strona liści ciemnozielona, brązowo nakrapiana, dolna czerwono-brązowa z małymi ciemnymi plamami. Rozpowszechniona w Ameryce Północnej i Środkowej. Najpiękniej kwitnie w Meksyku.

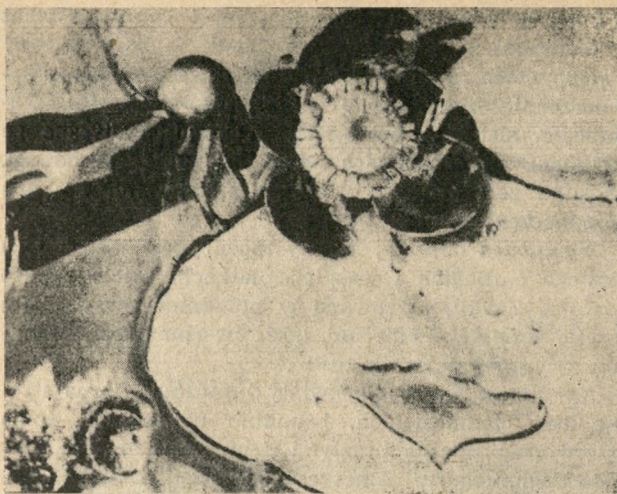
Nymphaea tetragona, kwiaty białe, pachnące i czworokątne. Liście małe, o kształcie podkowiatym koloru ciemnozielonego z czerwono-brązowymi plamami. Występuje w Ameryce Północnej, na Syberii, w Chinach i w Japonii. Z wszystkich gatunków grzybieni najlepiej nadaje się do hodowli.

W odpowiednich warunkach można je hodować w ogrodowych basenach. Do racjonalnego przebiegu hodowli potrzebne są eternitowe beczki wypełnione mieszaną humusu i gleby stawowej z dodatkiem naturalnego nawozu. Do takiego podłoża należy wsadzać kłacze z rozwijającymi się liśćmi, najwcześniej z końcem kwietnia, a najpóźniej w końcu maja. Grzybienie białe najlepiej rozwijają się w wodzie o temperaturze od 15 - 25°C, dlatego baseny z ich hodowlą winny być wystawione na działanie słońca. W przeciwnym wypadku należy zainstalować urządzenia ogrzewające. Optimum temperatury innych gatunków należących do rodzaju *Nymphaea* leży w innych granicach; zależy to od klimatu, z którym są związane.

Pierwszym, który rozpoczął hodowlę grzybieni i za-



Ryc. 4. *Nymphaea James Brydon*. W naturze kwiaty koloru wiśniowego

Ryc. 5. *Nuphar advena*

czął ssystematycznie pracować nad otrzymywaniem ich mieszańców był pod koniec XIX w. Francuz La-tour Marliac.

Spokrewnione z grzybieniami są spotykane w naszej florze grązele *Nuphar*. Z 7 gatunków żyjących w umiarkowanej strefie półkuli północnej w Polsce najlepiej znany jest *Nuphar luteum* grązeł żółty. Posiada kwiaty żółte, pachnące, wystające nieco ponad wodę, płatki korony rozszerzone z miodowymi gruczołkami na grzbietowej stronie. Kwitnie od maja do września. Liście o blaszce sercowato-owalnej, w nasadzie głęboko wyciętej, z bardzo gęstym unerwieniem drugiego rzędu. Owoce kształtem przypominają butelczkę. Nasiona podobnie jak u grzybieni mają wiele pęcherzy powietrznych i są otoczone śluzem, dzięki czemu utrzymują się na wodzie. Gdy śluzowata otoczka rozpuści się, opadają na dno i kiełkują w płożące się w mule dennym kłącze. Rozpowszechnione w Polsce na całym niżu, w mniejszym stopniu w wyżynnych stronach, żyją w jeziorach, stawach i w wolno płynących rzekach. Swym zasięgiem obejmują całą Europę, Azję centralną i Syberię.

Nuphar pumilum, grązeł drobny spotykany jest rzadziej. Jako mieszańiec z grązelem żółtym jest pod każdym względem do niego podobny tylko w całości zmniejszony. Występuje w północnej i środkowej Europie. U nas spotykamy go na północy kraju i na Śląsku, szczególnie w okolicy Rybnika.



Ryc. 6. Dziedziniec kolumnowy świątyni w Luksor

Nuphar advena. Jest to roślina o złocisto-żółtych i lekko ponad wodę wzniesionych kwiatach. Posiada okazałe dochodzące do 30 cm. długości liście. Żyje w Ameryce Północnej.

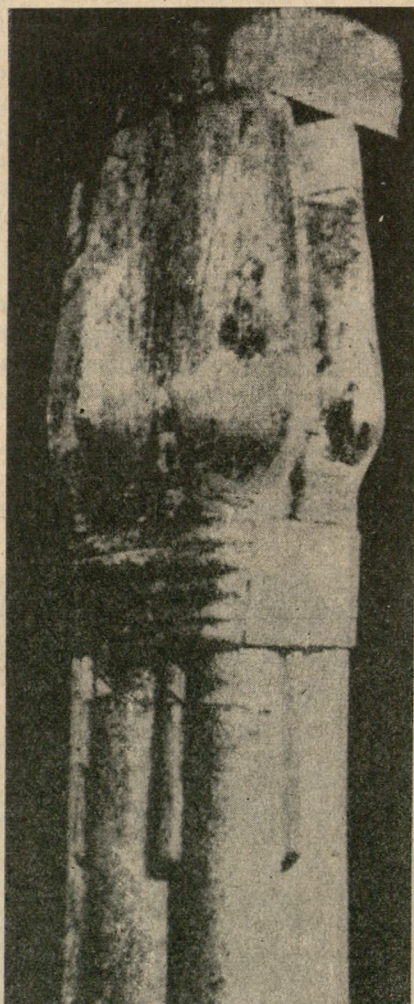
Nuphar japonicum jest gatunkiem rosnącym na Dalekim Wschodzie, szczególnie w Japonii. Odróżnia się od wymienionych strzałkowatymi liśćmi i dużym złotawo-żółtym wysoko ponad wodę wystającym kwiatem.

Victoria regia, wiktoria królewska. Wyjątkowo interesująca roślina z rodziny Grzybieniovatych, żyjąca w dorzeczu Amazonki sławna z olbrzymich liści, hodowana w basenach dwóch ogrodów botanicznych w Polsce, mianowicie w Krakowie i w Poznaniu. Z bogactwem jej rysów można zapoznać się czytając książkę prof. Szafera pt. *Kwiaty w naturze i sztuce*. Wymieniając przedstawicieli tej rodziny nie godzi się pominąć sławnych i w starożytności legendą owianych lotosów, z których najlepiej znany jest

Nymphaea lotus, biały lotos egipski. Mniej rozpowszechnione i dlatego słabiej znane są dwa inne gatunki żyjące również w Nilu:

Nymphaea coerulea, niebieski lotos egipski posiadający kwiaty błękitne o ostro zakończonych płatkach i

Nelumbium speciosum, lotos indyjski o różowych i pachnących kwiatach. Starożytni Egipcjanie uważali je za świętą ozdobę wód nilowych i nazywali różami lub częściej liliami nilowymi. Od najdawniejszych czasów dostarczały im jadalnych kłaczy i nasion, które melli na mąkę. Nic więc dziwnego, że jako czynnik



Ryc. 7. Kapitel lotosowy

stwarzający warunki bytu doznawały takiej czci, jaką oddawano bóstwom. Kwiaty te można dziś spotkać tylko w górnym odcinku Nilu; w dolnym jego biegu wyginęły z powodu wprowadzenia nowoczesnych urządzeń nawadniających, jakie miało miejsce w XIX w.

Prof. Szafer badając florę wieku górno-miocenckiego w Starych Gliwicach znalazł nasiona kopalnych lotosów bardzo zbliżonych do egipskich, co jest argumentem faktu, że w minionych epokach geologicznych na powierzchni wód naszych jezior unosiły się te kwiaty. Współcześnie istnieje tylko jedno ich stanowisko w Europie w naturalnych termach okolicy Pesca w Banacie.

Stylizowany lotos był jednym z ulubionych i powszechnie panujących w egipskiej sztuce motywów. Egipcjanie zdobili nim kolumny swych świątyń, których ruiny istnieją po dzień dzisiejszy w różnych miejscowościach Egiptu. Taką np. interesującą nas ze

względem na lotos była świątynia w Luksor; z jej wnętrza dochowały się do dziś olbrzymich rozmiarów kolumny zakończone zamkniętym kielichem stylizowanego lotosu.

Zakorzeniony głęboko kult tego kwiatu w Egipcie chociaż nie przyjął się w Fenicji, zawędrował jako motyw sztuki do jej kolonii Cypru, gdzie zdobiono nim kolumny i sarkofagi nawet wtedy, gdy sztuka cypryjska uległa wpływowi greckim. Z czasem jako element ornamentacyjny trafił do Grecji i Rzymu, o czym świadczą freskowe malowidła i mozaiki znalezione w niektórych wykopaliskach (np. pompejańskich).

Jak widzimy, już u starożytnych narodów istniał pęd do naśladowania natury w świetnej i w swym wyrazie doskonałej twórczości artystycznej, odznaczającej się w niektórych okresach swego rozwoju pięknem zapożyczonym od kwiatów.

ANDRZEJ MARKS (WARSZAWA)

PROGRAM NAUKOWY WYPRAWY „APOLLO 14”

W dniach od 31 stycznia do 9 lutego 1971 r. odbyła się trzecia wyprawa ludzi na powierzchnię Księżyca. Wylądowała ona w dniu 5 lutego o godzinie 10,18 czasu warszawskiego w okolicach krateru Fra Mauro i przebywała tam do godziny 19,48 w dniu 6 lutego.

Po raz pierwszy dowódca wyprawy Alan Shepard stanął na powierzchni Księżyca o godzinie 15,54 (wkrótce dołączył do niego Edgar Mitchell). Pierwsze wyjście selenonautów na powierzchnię Księżyca trwało 4 godz. i 48 min. Drugie wyjście selenonautów na powierzchnię Księżyca rozpoczęło się o godzinie 9,18 i trwało 4 godz. i 35 min.

Trzecim uczestnikiem wyprawy był Stuart Roosa, który pilotował główny statek „Apollo 14”.

Najważniejszym zadaniem selenonautów w czasie pierwszego wyjścia na powierzchnię Księżyca było rozstawienie na niej przyrządów.

Ich zestaw składał się z: 1) stacji centralnej pełniącej funkcję urządzenia przekazującego na Ziemię dane od przyrządów pomiarowych i odbierającego polecenia radiowe z Ziemi. 2) Podłączonego do stacji centralnej kablem izotopowego termoelektrycznego ogniwa, które ma dostarczać energii elektrycznej przez rok.

Właściwe funkcje pomiarowe pełniły następujące przyrządy podłączone do stacji centralnej kablami: 1) detektor mierzący intensywność osiadania pyłu na powierzchni Księżyca, 2) detektor badający neutralne cząstki niezwykle rozrzedzonej atmosfery księżycowej, 3) detektor badający zjonizowane cząstki atmosfery księżycowej, 4) detektor badający cząstki wiatru słonecznego, 5) sejsmometr, 6) wyrzutnia zawierająca 4 niewielkie rakiety.

Po powrocie selenonautów na Ziemię zostaną one zdalnie odpalone i przeniosą na odległość 150, 300, 900 i 1500 m granaty wybuchowe. Wywołane przez

nie wstrząsy zostaną zarejestrowane przez sejsmometr i trzy selenofony.

Oprócz tego selenonauca rozpostarli na powierzchni Księżyca folię glinową służącą jako pułapka dla cząstek wiatru słonecznego i ustawili odbłyśnik laserowy.

Dodać należy, czy czynności te ułatwiało selenonautom posiadanie lekkiego, ręcznego, dwukołowego wózka, toteż mogli dalej odwieźć przyrządy niż ich poprzednicy.

Oczywiście, tak jak w przypadku poprzednich wypraw prowadzona była transmisja telewizyjna (i to za pomocą kamery barwnej) i wykonywane były liczne fotografie. Sprzęt fotograficzny składał się z dwóch kamer Hasselblada fotografujących na taśmie o szerokości 70 mm, specjalnej kamery stereoskopowej i kamery filmowej filmującej na taśmie o szer. 16 mm.

W czasie drugiego wyjścia na powierzchnię Księżyca selenonauca mieli przede wszystkim za zadanie zbieranie próbek gruntu i wejście na obrzeże sporego krateru.

Oprócz próbek „zwykłych” podnieśli oni też z Księżyca próbki „specjalne”. Jedną z nich zamkniętą została w specjalnym pojemniku umożliwiającym szczególnie dobre zachowanie zawartych w niej gazów; druga zamknięta została w pojemniku amagnetycznym, toteż możliwe będzie wyznaczenie pierwotnych właściwości magnetycznych gruntu Księżyca; trzecia próbka pobrana została w celu dokładnego określenia stopnia zanieczyszczenia gruntu Księżyca przez gazy spalinyowe z hamującego silnika raketowego lądownika LM. Selenonauca pobrali też próbki dużych rozmiarów. Zbadanie ich wnętrza będzie bardzo ciekawe, ponieważ oczekuje się, że jest ono mało zmetamorfizowane przez oddziaływania kosmiczne. Dodać należy, że próbki były przed podniesieniem fotografowane kamerą stereoskopową.

Wejście na obrzeże krateru, mającego średnicę około 300 m i głębokość około 60 m, nie udało się jednak. Gdy bowiem selenonauca rozpoczęli marsz pod górę, w czasie którego mieli pokonać wysokość około 100 m, wystąpiły u nich objawy silnego zmęczenia, choć nachylenie zbocza nie przekraczało 18° . Naziemny ośrodek kontrolny w Houston zmuszony więc był nakazać im odwrót. Niepowodzenie to było prawdopodobnie wywołane niedoskonałością skafandrow, są one bowiem bardzo niewygodne, przede wszystkim dlatego, że są bardzo sztywne.

Niepowodzenie to zmartwiło zespół selenologów w Houston. Selenonauca mieli bowiem dokładnie fotografować wnętrze krateru; mieli zbierać na jego obrzeżu próbki gruntu, przy czym oczekiwano, że niektóre z nich mogą mieć wiek około 4,5 mld lat. Mieli również zepchnąć do wnętrza krateru małą lawinę „kamieni” filmując ją.

Bardzo ważne jest, że selenonautom w czasie tego dalekiego spaceru udało się pomierzyć w różnych miejscach pole magnetyczne Księżyca. Byłoby bowiem bardzo ciekawe wykrycie ewentualnych jego niejednorodności, a w ogóle ciekawe jest dlaczego jest ono tak niezwykle słabe.

Dodać jeszcze należy, że selenonauca wykopali przy użyciu posiadanych narzędzi dół w gruncie Księżyca, pobierając z niego próbki gruntu i filmując tę operację, pobrali rdzeniowe próbki gruntu i 21 razy uderzyli w powierzchnię Księżyca ze ściśle dozowaną siłą przy pomocy specjalnego urządzenia pirotechnicznego, co dostarczyło ciekawych danych sejsmicznych.

Należy podkreślić, że charakter rzeźby i struktury gruntu w rejonie krateru Fra Mauro okazał się bardzo podobny, jak w morskich rejonach lądowania poprzednich wypraw. Potwierdza to od dawna wyrażony przez selenologów pogląd, iż rzeźba i struktura wierzchniej warstwy gruntu są na całym Księżycu bardzo jednorodne. Rzecz jasna jednak, że oczekuje się, że laboratoryjne badania próbek gruntu zebranych przez wyprawę „Apollo” 14 wykażą pewne różnice w stosunku do próbek zebranych przez wyprawy „Apollo” 11 i 12. Warto tu dodać, że kolor gruntu selenonauca określili na brunatno-„mysi” i szaro-„czarny”.

Większymi niż poprzednio zadaniami naukowymi obarczono także wyprawę w czasie krążenia ruchem satelitarnym wokół Księżyca.

Przed wszystkim Roosa fotografował specjalną kamerą rejony przewidziane na lądowiska wypraw „Apollo” 15, 16 i 17, które mają zakończyć realizację programu „Apollo”. Nie jest jednak pewne czy fotografie te udały się, gdyż istnieją obawy, że kamera była niesprawna.

Ciekawych wyników można oczekiwać od badania

nieregularności księżycowego pola grawitacyjnego. Wykonano je w ten sposób, że z krążącego wokół Księżyca statku wysyłano ku jego powierzchni sygnały radarowe i mierzono niewielkie zmiany częstotliwości sygnałów odbitych wywoływane zmianami prędkości radialnej statku.

Metodę radarową wykorzystywano też do badania właściwości gruntu Księżyca. Wysyłano mianowicie ze statku impulsy radarowe ku powierzchni Księżyca i jednocześnie te same impulsy wysyłano ku Ziemi, a na Ziemi odbierano impulsy bezpośrednie i impulsy odbite od Księżyca.

Wykonano także ze statku „Apollo” 14 fotografie przeciwblasku i przeprowadzono badania erozji mikro-meteoroidowej iluminatorów kabiny Apollo 14.

W czasie wyprawy „Apollo” 14 przeprowadzono też jeszcze dwa ciekawe eksperymenty sejsmiczne.

Mianowicie, doprowadzono do zderzenia się, w dniu 4 lutego o godzinie 7,26, z powierzchnią Księżyca lecącego z prędkością 2,5 km/s ostatniego członu rakiety nośnej „Saturn” 5. Wywołało to wstrząs taki, jak wybuch 11 000 kg trójnitrotoluenu, który został zarejestrowany przez sejsmometr pozostawiony na Księżycu przez wyprawę „Apollo” 12. Ocenia się, że wybuch ten wyrwał w gruncie Księżyca krater o średnicy $45 \div 60$ m i głębokości 16 m, a wyrzucone z krateru szczątki wzniosły się na wysokość około 100 km.

Wreszcie w dniu 7 lutego doprowadzono do zderzenia się z powierzchnią Księżyca niepotrzebnej już części wzlatającej lądownika LM. Nastąpiło to o godzinie 1,45 w odległości 70 km od lądowiska wyprawy „Apollo” 14 i wywołało wstrząs taki, jak wybuch $500 \div 800$ kg trójnitrotoluenu, który został zarejestrowany przez sejsmometry wyprawy „Apollo” 12 i obecnej. Rzecz ciekawa przy tym, iż w wyniku tego wybuchu powstał obłok zjonizowanych gazów przemieszczających się nad powierzchnią Księżyca z prędkością 0,8 km/s i że obłok ten wykryły przyrządy pozostawione na Księżycu przez wyprawę „Apollo” 12 i wyprawę obecną (!).

Na zakończenie warto wspomnieć, że wyprawa „Apollo” 15 ma wyruszyć na Księżyc 26 lipca 1971 r., wyprawa „Apollo” 16 w marcu 1972 r. i wyprawa „Apollo” 17 w czerwcu 1972 r. Przez następne 10 lat specjaliści amerykańscy mają zamiar nie przeprowadzać załogowych wypraw na Księżyc, a prowadzić jego badania przy pomocy urządzeń automatycznych. Dodać należy, że te trzy ostatnie wyprawy zostaną wyposażone w pojazdy „Rover” służące do przewożenia selenonautów. Choć jednak nominalny zasięg tych pojazdów ma wynosić 50 km, to jednak nie będą się one bardziej oddalać od lądownika LM niż na 5 km.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Co nowego z materią jądrową?

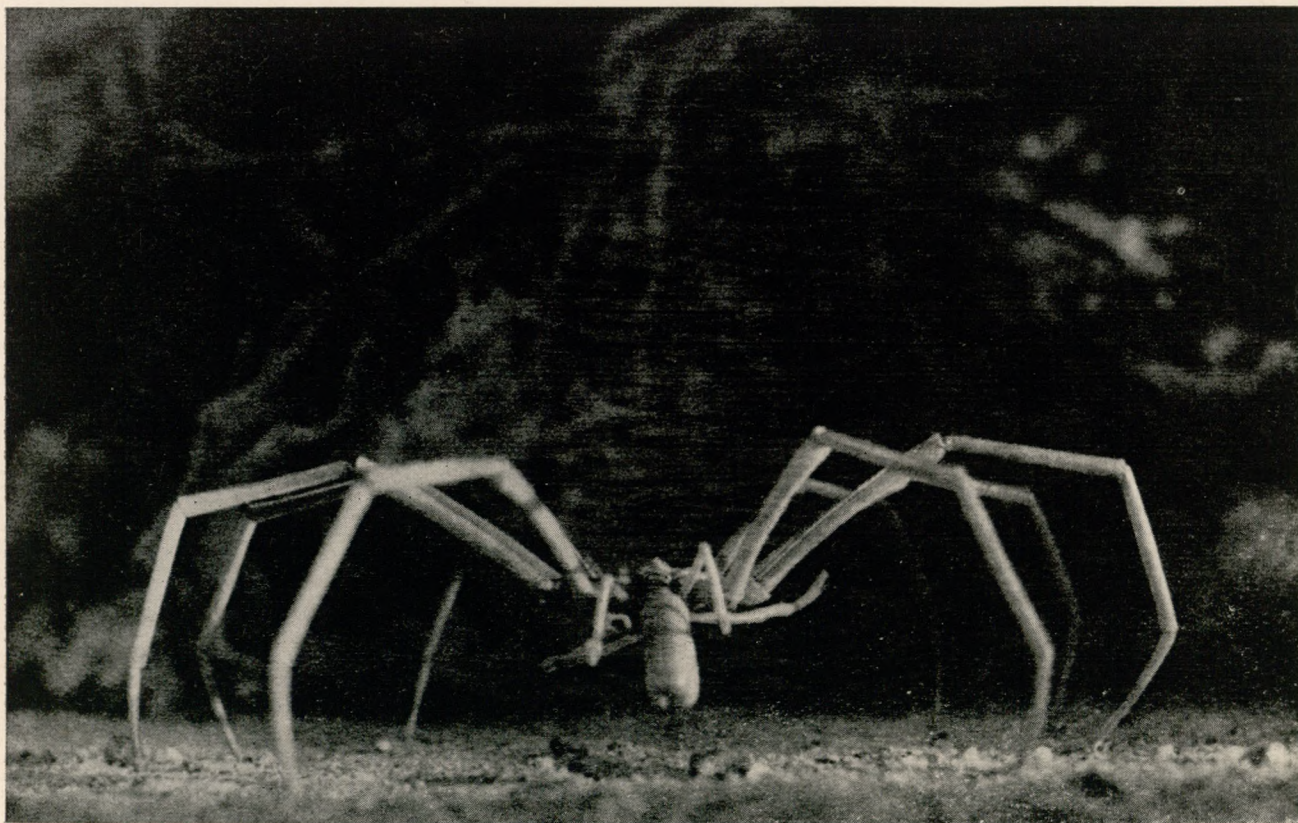
Niedawno laureat Nobla z fizyki, profesor Hans Bethe z Cornell University, przedstawił na seminarium w Oxfordzie współczesny stan wiedzy w dziedzinie materii jądrowej. Pojęcie materii jądrowej zostało wprowadzone już dawno przez fizyków - teoretyków; chcieli oni znaleźć jednolity i prosty sposób ba-

dania różnych właściwości sił jądrowych, dzięki którym istnieją jądra atomowe w przyrodzie. Wiele komplikacji w obliczaniu właściwości rzeczywistych jąder wynika z tego, że są to układy skończonej liczby nukleonów, odznaczające się napięciem powierzchniowym. Inną trudność rachunkową stanowi konieczność uwzględnienia wzajemnego odpychania się protonów w wyniku istnienia sił kulombowskich. Gdy przyjm-



IIIa. KIKUTNICA, *Pantopoda* O. Atlantycki

Fot. S. Kujawa



IIIb. KIKUTNICA, *Pantopoda* O. Atlantycki. Występuje wśród glonów, stułbiopławów, mszywiółów. Niekiedy na ich długich nogach znajdujemy kokony pijawek morskich

Fot. S. Kujawa



IVa. ZURAW w gnieździe

Fot. W. Puchalski



IVb. PISKLETA ZURAWIA

Fot. W. Puchalski

jemy dwa nierealistyczne założenia: 1) że siły kulombowskie nie odgrywają roli w porównaniu z siłami jądrowymi i 2) że można zaniedbać efekty związane z napięciem powierzchniowym, wtedy mamy model rachunkowy tzw. materii jądrowej. W modelu tym można jednocześnie prosto i stosunkowo dokładnie obliczyć dwie wielkości charakterystyczne: 1) średnią energię wiązania przypadającą na jeden nukleon, 2) gęstość materii jądrowej. Wiadomo, że w oddziaływaniach jądrowych pojawiają się siły odpychania na małych odległościach wzajemnych pomiędzy cząstkami, dzięki czemu występuje tzw. efekt nasycenia, czyli materia jądrowa okazuje się nieściśliwa. Weźmy w tym przypadku doświadczalną wartość gęstości materii jądrowej w jądrach ołowiu. Wynosi ona 0,17 nukleonu w fm^3 (fm^3 jest jednostką objętości stosowaną w fizyce jądrowej; 1 fm (fermi) = 10^{-13} cm). Warto w tym miejscu zauważyć, że otrzymane na drodze doświadczalnej gęstości materii w poszczególnych jądrach atomowych nie muszą być identyczne (co może być spowodowane efektem sił kulombowskich i skończonej powierzchni jądra). Ponadto, wartości te nie muszą się pokrywać z wartością otrzymaną w teoretycznym modelu materii jądrowej.

Rachunki w modelu materii jądrowej opierają się w pierwszym przybliżeniu na oddziaływaniach dwucząstkowych; punktem wyjściowym są dane odnoszące się do rozpraszania wzajemnego swobodnych nukleonów. Na tej drodze nie daje się jednak uzyskać jednoznacznego potencjału oddziaływania na małych odległościach, ponadto trzeba uwzględnić oddziaływania trzy- i czterocząstkowe. W rezultacie złożonych rachunków otrzymano gęstość materii jądrowej równą 0,25 nukleonów w fm^3 .

Podczas swego wykładu profesor Bethe przedstawił wyniki żmudnych obliczeń przeprowadzonych przez swego współpracownika dr Negelego. Użył on potencjału otrzymany dla nieskończonego rozciągłej materii jądrowej, z poprawkami niezbędnymi dla uwzględnienia konkretnych właściwości rzeczywistego jądra o skończonej liczbie nukleonów. W rachunkach stosowano funkcje falowe Hartree-Focka. Wyniki obliczeń zgadzały się dobrze z danymi eksperymentalnymi dla jąder, od tlenu począwszy do ołowiu. Okazało się także, że rozkład neutronów w jądrach rozciąga się poza obszar wypełniony protonami, i w tym punkcie obliczenia potwierdziły wyniki doświadczeń.

Bethe zauważył, że wyniki badań nad materią jądrową mogą się okazać przydatne dla celów astrofizycznych. Najciekawszym odkryciem współczesnej astronomii są zagadkowe pulsary*, o których się przypuszcza, że są to gwiazdy neutronowe, złożone w swej zasadniczej części z materii jądrowej. Jednakże normalna teoria materii jądrowej może nie być odpowiednia dla tak wielkich gęstości i ciśnień, jakie mają istnieć we wnętrzach pulsarów.

New Scientist 1970

Br. Kuchowicz

Fitohemoglobuliny

Fitohemoglobuliny zostały wykryte w końcu ubiegłego stulecia i były powszechnie znane pod ogólną nazwą — fitotoksyny.

* Por. artykuł prof. E. Rybki *Pulsary* w nr 12/1969 „Wszelchwiatu”.

Ze względu na przypisywane im toksyczne działanie nie budziły one przez długie lata bliższego zainteresowania. Dopiero w ostatnim dziesięcioleciu wzrosło zainteresowanie tymi substancjami wśród fitochemików, biologów i lekarzy, szczególnie hematologów.

Wiąże się to ze szczególną zdolnością tych substancji do aglutynacji czerwonych ciałek krwi ludzi i zwierząt. Nowsze badania wykazały również ich właściwości mitogemiczne. Ponadto okazały się one środkami immunodepresyjnymi, co wydaje się szczególnie interesujące, ze względu na znaczny rozwój chirurgii transplantacji tkanek i narządów. Fakt ten budzi bowiem nadzieję na otrzymanie preparatu obniżającego barierę immunologiczną.

Zdolności aglutynacyjne fitohemoglobulin zostały wykorzystane po raz pierwszy w 1949 roku do oddzielenia krwinek czerwonych od białych. W dalszych badaniach laboratoryjnych zauważono zdolność wnikania protein z nasion *Phaseolus vulgaris* L. do limfocytów hodowanych na pożywkach. Stało się to inspiracją do badań nad ogólną fizjologią komórki, a szczególnie chromosomów. Badania te pozwoliły na skorygowanie dotychczasowych poglądów na pewne zagadnienia leukopenii i przeniesienie badania tej choroby z laboratorium do kliniki. W końcowym efekcie otrzymano na skalę przemysłową preparat z nasion *Phaseolus vulgaris* L. stosowany w hematologii.

Dotychczasowe badania fitohemoglobulin pozwoliły wyodrębnić wśród tych substancji kilka podstawowych grup:

1. fitohemoglobuliny o mało specyficznym działaniu aglutynacyjnym.
2. powodujące aglutynację krwinek niektórych zwierząt,
3. aglutynujące krwinki ludzkie.

Ostatniej grupie Boyd nadał nazwę „lectine”. W obrębie tej interesującej grupy znaleziono liczne związki wyodrębnione z *Dolichos biflorus* L. *Phaseolus limensis* McFad, aglutynujące krwinki grupy A. *Poliporus fomentarius* Fries i *Bandeiraea simplicifolia* Benth. zawiera aglutyniny dla grupy B. Substancje aglutynacyjne specyficzne dla grupy AB występują w *Sophora japonina* L. i *Crotalaria striata* DC i dla grupy krwi 0 w *Cytisus sessifolius* L. i *Laburnum alpinum* Presl.

Fakty te stanowią prawdziwą rewelację dla hematologii, gdyż fitohemoglobuliny mogą z całym powodzeniem rywalizować z testowymi surowicami ze względu na ich wielką specyficzność działania i łatwość konserwacji na drodze liofilizacji.

Mało znane jest jeszcze działanie immunologiczne fitohemoglobulin. Stwierdzono, że substancje wyodrębnione z *Phaseolus vulgaris* L. zachowują się jak przeciwciała szczepu *Salmonella* i *Proteus* i wykazują typowe reakcje immunologiczne.

Dalszym zagadnieniem immunologicznym jest rola fitohemoglobulin w transplantacji tkanek i narządów jako czynników obniżających barierę immunologiczną. Doświadczenia przeprowadzane na psach i świnkach morskich wykazały w sposób jednoznaczny zmniejszanie odczynów immunologicznych przy dokonywaniu przeszczepów skóry i nerek. Nie stwierdzono nigdy objawów toksycznych. Nie jest natomiast znany i zupełnie jasny mechanizm działania tych związków w omawianym kierunku.

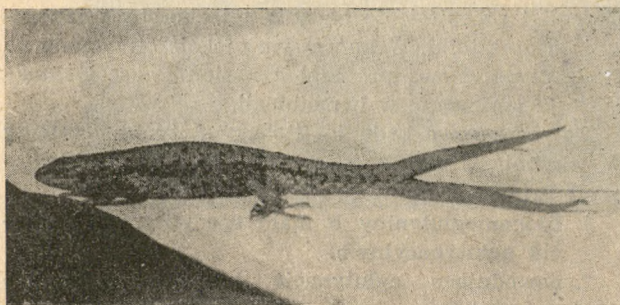
Fitohemoglobuliny są to związki proteinowe, z gru-

py glukoprotein i mukoprotein, o ciężarze cząsteczkowym ok. 32 000. W ich skład wchodzi aminokwasy i cukry proste. Wydzielenie ich z materiału roślinnego jest dość proste. Stosuje się zwykłą macerację roztworem chlorku sodowego, otrzymany wyciąg wysala, oczyszcza metodami chromatograficznymi lub na drodze elektroforezy. W wielu przypadkach technika oczyszczania substancji pozwala na oddzielanie związków o różnym działaniu aglutynacyjnym czy immunodepresyjnym.

Z. Rajkowski

Dobry przykład regeneracji traumatycznej

Regeneracja w pojęciu powszechnym jest zjawiskiem odtwarzania uszkodzonych lub utraconych części organizmu. Mogą nimi być fragmenty ciała, narządy, tkanki względnie komórki. Jako zasadę przyjmuje się, że zdolność regeneracji głównie części ciała, narządów, maleje ze stopniem zaawansowania ewolucyjnego, przy czym osobniki młode regenerują lepiej niż osobniki dorosłe. U jaszczurek dobrze regeneruje



Jaszczurka zwinka o podwójnym ogonie.
Fot. W. Buława

ogon. Stoi to na pewno w związku ze zdolnością autotomii tego narządu. W miejsce odrzuconego ogona wyrasta nowy, chociaż zwykle nieco krótszy.

W maju 1970 r. w Istebnej w powiecie cieszyńskim złapałem jaszczurkę zwinkę o podwójnym ogonie, ułożonym w płaszczyźnie strzałkowej. Długość okazu około 11 cm świadczyła o tym, że jest to osobnik młody. Ogon dolny, nieco wygięty i trochę dłuższy od górnego wydaje się ogonem pierwotnym. Górny zaś ruchliwy, prosty jest chyba regeneratem. Wątpliwości te mogłyby usunąć badania rentgenowskie w celu ustalenia występowania, względnie braku chrząstek międzypłazmowych.

Przyczyną powstania podwójnego ogona było prawdopodobnie zranienie ogona pierwotnego w miejscu obecnego rozwidlenia. Zranienie to okazało się wystarczająco silnym bodźcem do powstania stożka regeneracyjnego i w konsekwencji odbudowy narządu.

Załączone zdjęcie ilustruje ten dobry przykład regeneracji traumatycznej.

W. Buława

Kikutnice

Kikutnice (*Pantopoda* albo *Pycnogonida*) stanowią podtyp w obrębie stawonogów. Są spokrewnione z pajęczakami i wijami. Z pajęczakami bardziej, zwłaszcza, że nie mają anten.

Czytelnik od razu spostrzeżł (patrz plansza IIIa, b), że w zupełności zasługują na swoją nazwę. Centralną część ciała — tułów — mają zredukowaną, a nadmierne rozwinięte odnóży i to jest ich osobliwością anatomiczną. Mają i inne osobliwości. Prócz odnóży od razu rzuca się w oczy ryjek. Czasem większy aniżeli tułów. W skład ich ciała wchodzi także odwłok, ale ten zredukowany jest do niewielkiego wyrostka podpierającego odbył. W tułowie brakło miejsca na narządy wegetatywne i rozrodcze. Kikutnice nie mają układów wydalniczego i oddechowego, a system pokarmowy i rozrodczy został przesunięty do odnóży. Odnóży mają przeważnie 6 par. Pierwsza u podstawy ryjka tworzy szczypce, druga spełnia funkcje czuciowe. Dalej występują odnóży chodne. Pierwsza para u samców jest odpowiednio przekształcona i służy do noszenia jaj. Samce u kikutnic spełniają rolę mamek. Ryjek jest narządem ssącym i filtrującym. Kikutnice, podobnie jak pajęczaki, żywią się pokarmem płynnym. Są wyłącznie morskie, żyją na roślinach, znane są także jako pasożyty zewnętrzne gąbek, jamochłonów i mięczaków. W stadiach młodocianych mogą występować jako pasożyty wewnętrzne. Wszystkie formy są drobne, wielkości 1–10 mm. Formy dziesięciomilimetrowe zamieszkują większe głębokości, niekiedy schodzą do 6000 m.

Znamy około 600 gatunków kikutnic, niektóre występują masowo, ale nie znane jest ich ekonomiczne znaczenie. Niektórzy uważają, że jako organizmy związane ze zwierzętami filtrującymi i odżywiającymi się drobnym pokarmem, mogą mieć duże znaczenie w przenoszeniu cząstek radioaktywnych w morzach.

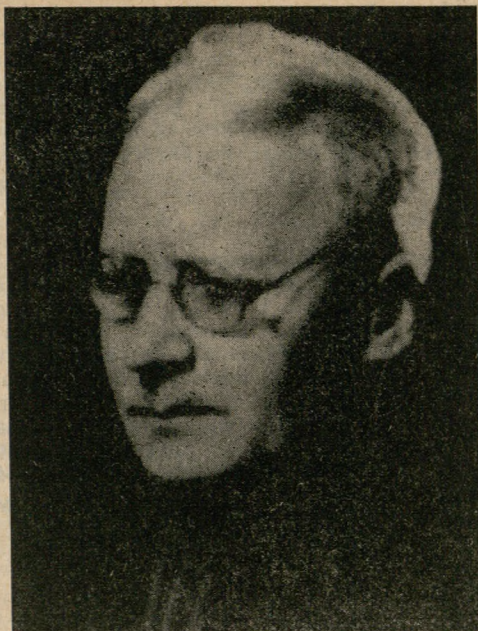
Cz. Jura

KRONIKA NAUKOWA

Marian Koczwara
(1893—1970)

Trudno jest w paru krótkich i zwięzłych słowach powiedzieć coś o zmarłym człowieku, a zwłaszcza takim jakim był i pozostanie w pamięci wszystkich, którzy go znali — o prof. dr Marianie Koczwarze. Bo nie było też chyba człowieka, któremu by profesor odmówił swej pomocy czy też dobrej rady.

Prof. dr Marian Koczwara urodził się w dniu 29 lipca 1893 r. w Bochni. Studiował przyrodę na Wydziale Filozoficznym Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie. Doktorat z filozofii uzyskał w 1919 r. na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie. Po uzyskaniu doktoratu był asystentem przy Katedrze Systematyki i Geografii Roślin oraz przy Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie i funkcje te pełnił do 1928 r. Od 1929–1935 r. był prowizytatorem w szkolnictwie średnim na Śląsku, a w latach 1935–



Prof. dr Marian Koczwara

1939 wizytatorem w średnim szkolnictwie ogólnokształcącym w Warszawie. Podczas okupacji był nauczycielem tajnych średnich szkół ogólnokształcących oraz zastępcą profesora Uniwersytetu Warszawskiego dla organizacji tajnego uniwersytetu i politechniki. Był

również wykładowcą botaniki farmaceutycznej na Wydziale Farmaceutycznym tego uniwersytetu.

W 1945 r. habilitował się na Uniwersytecie Jagiellońskim jako docent botaniki. Od grudnia 1945 był zastępcą profesora, a od 1 listopada 1946 r. kierownikiem Katedry Farmakognozji. W listopadzie 1948 r. został mianowany profesorem nadzwyczajnym. W latach 1950/51 i 1951/52 był dziekanem Wydziału Farmacji Akademii Medycznej w Krakowie. W dniu 29 listopada 1956 r. został mianowany profesorem zwyczajnym. W 1963 r. ze względu na zły stan zdrowia przeszedł na emeryturę, lecz mimo to pozostał nadal czynny na polu naukowym. Zmarł w dniu 26 września 1970 r. w Pewli Małej koło Żywca.

Za swe zasługi został odznaczony Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski.

Podczas swej działalności naukowej opublikował wiele prac z zakresu geografii roślin (ok. 11), jak np. *Rola ekspozycji w geograficznym rozmieszczeniu roślin*, 1925; *Granice florystyczne Podola*, 1925; *Avena Besseri i formy pokrewne*, 1945; *Step i jego wędrowniki*, 1946; oraz z dziedziny farmakognozji (ponad 30) jak np. *Nowe rośliny saponinowe Polski*, 1949; *Thymus carnosulus*, 1951; *Umbelliferae — baldaszkiowate*, 1953.

Napisał skrypt pt. *Farmakognozja* dla studentów wraz z atlasem, który doczekał się sześciu wydań. Był autorem wielu recenzji książek i prac z zakresu farmakognozji.

Dla nas pozostanie zawsze w pamięci jako pogodny i pełen życiowego optymizmu człowiek, pomimo swej ciężkiej choroby i licznych dużych przeciwności losu, który zawsze szedł każdemu z pomocą.

M. Dymińska

ROZMAITOŚCI

Test na spontaniczne ronienie. Wykazano, że zagrażające spontaniczne poronienie u kobiet może być wykryte na drodze oznaczania poziomu łożyskowego laktogenu w krwi. Łożyskowy laktogen, odkryty w 1962 r., jest hormonem wytwarzanym przez łożysko i ma charakter polipeptydu. Poziom jego w krwi wzrasta od siódmego do 31 tygodnia prawidłowej ciąży, co prawdopodobnie obrazuje wzrost łożyska w tym czasie. U wielu kobiet z rozpoczynającym się ronieniem stwierdzano bardzo niski poziom łożyskowego laktogenu w krwi. Im bardziej obniżony w stosunku do normy był poziom tego hormonu w krwi, tym trudniej było zapobiec poronieniu. W trakcie postępującego ronienia poziom tego hormonu w krwi gwałtownie się obniża.

Nature 1970

W. B-S.

Dlaczego łososi giną po tarle? Analiza krwi łososi pływających na tarło i po skończonym tarle (łowionych około 60 mil od tarliska) wykazała, że po tarle pozostaje w surowicy ich krwi bardzo mała ilość trójglicerydów. Wiadomo, że u ryb przemiany energetyczne odbywają się głównie kosztem lipidów, oraz że w czasie migracji łososi zostaje zużyte 90–96% zapasów tłuszczu. W okresie tarła łososi nie żerują, a krążące w ich krwi trójglicerydy są bardzo ważnym źródłem energii. Stwierdzono, że poziom cholesterolu w krwi w czasie wędrówki zmienia się nieznacznie, natomiast poziom fosfolipidów spada z 994 mg/100 ml przed tarłem do 410 po tarle, a trójglicerydów z 375 do 71. Całkowita ilość lipidów spada z 1986 mg/100 ml do 640. Nie stwierdzono wyraźniejszych różnic związanych z picią. Brak pokarmu, przy dużym wysiłku fizycznym w okresie wędrówki, powoduje stratę średnio 1/3 masy ciała i śmiertelne wyczerpanie łososi.

Nature 1970

W. B-S.

Związki litu działają teratogennie na ssaki. Związki litu wchodziły w skład leków stosowanych w terapii chorób umysłowych. Dotychczas stwierdzano ich teratogenne działanie na zarodki płazów i ptaków, sądzono jednak, że nie przechodzą one przez łożysko i dlatego nie są niebezpieczne dla płodów ssaków. Ostatnio wykazano, że związki te przenikają do krwi płodów szczura, oraz że ich stężenie w krwi płodu jest średnio o połowę niższe niż w krwi matki. W badaniach nad płodami myszy stwierdzono, że dawki, odpowiadające ilościom terapeutycznym u człowieka wywołują znaczny procent zaburzeń rozwojowych u myszy. Najczęściej jest to rozszczepienie tylnego podniebienia. Nie stwierdzano przy tym zajęcia wargi. Płody z zaburzeniami rozwojowymi wykazywały niższy ciężar ciała od normalnych.

Nature 1970

W. B-S.

Badania nad biochemizmem pierwszych stadiów ontogenezy ssaków. Zapłodnione jaja ssaków w okresie przedimplantacyjnym normalnie niejako „pływają” w sekrecji jajowodów, których czynności fizjologiczne pozostają w ścisłej zależności od zawartości enzymu dehydrogenazy mleczanowej oraz kontroli białek wchodzących w skład genów. W pierwszych stadiach podziału komórki jajowej główne źródła energii stanowią mleczany i pirogeniany. Uderzająca jest szczególnie wysoka w tym okresie zawartość dehydrogenazy w wydzielinie jajowodów, która może nawet ulec dalszej progresji pod wpływem hormonów płciowych, w szczególności progesteronu. Jednak maksymalne natężenie aktywności enzymatycznej można zaobserwować dopiero po upływie pewnego czasu od momentu wstrzyknięcia hormonu (obecność swoistego produktu metabolizmu progesteronu, aktywatora procesów enzymatycznych).

FEBS-Letters 1970

W. J. P.

Naczelnie również wydzielają feromony. Feromonami nazywa się związki chemiczne, działające przyciągająco na osobniki odmiennej płci. Są one dobrze poznane np. u owadów. Ostatnio wykazano, że samce rezusów nie wykazują pociągu płciowego w stosunku do samic pozbawionych jajników, chyba że samicom tym wstrzykuje się estrogen. Przypuszcza się, że estrogen umożliwia samicy wytwarzanie feromonu, który pobudza zainteresowanie płciowe samca. Podczas gdy samce w ogóle nie interesują się samicami pozbawionymi jajników, zainteresowanie to staje się bardzo wyraźne, gdy w skórę okolic płciowych samic operowanych wetrzeć wymaz z pochwy samic zdrowych. Proponuje się, aby tę substancję czynną nazwać kopuliną.

Nature 1970

W. B-S.

Hormon wzrostowy reguluje poziom cholesterolu w krwi. Po usunięciu przysadki mózgowej poziom cholesterolu w krwi bardzo znacznie podnosi się. Wykazano, że usunięcie tarczycy, nadnerczy czy gruczołów rozrodczych ma znacznie mniejszy wpływ na po-

ziom cholesterolu. Co więcej, dla zaburzenia poziomu cholesterolu wystarcza usunięcie tylko przedniego płata przysadki, tylny płat nie odgrywa tu żadnej roli. Podawanie zwierzętom operowanym wszystkich hormonów, wydzielanych przez przedni płat przysadki, nie ma wpływu na poziom cholesterolu, jedynie hormon wzrostowy obniża go bardzo wyraźnie.

Nature 1970

W. B-S.

Hormony tarczycy a swoiste przeciwciała. U królików wywołano powstanie swoistych przeciwciał reagujących z hormonami tarczycy: z trójiodotyroniną (T_3) przez wstrzykiwanie zwierzętom produktu kondensacji T_3 z z sukcinylu-poli-L-lizyną oraz z tyroksyną (T_4) pod wpływem wprowadzonego do ustroju kompleksu hapten-protein. Zwłaszcza protein reagujący z T_3 okazał się swoistym antygenem o znacznej czułości, w przeciwieństwie do antygenów T_4 , których aktywność waha się w granicach 2 - 5% aktywności T_3 .

Nature 1970

W. J. P.

RECENZJE

Stanisław Skowron: **Biologiczna szkoła krakowska.** Biblioteka Wiedzy Powszechnej „Omega”, Warszawa 1970, stron 180.

Biolog krakowski, prof. dr Stanisław Skowron, znany zarówno ze swej bogatej twórczości naukowej, jak i popularnonaukowej, wydał ostatnio nową pozycję poświęconą tym razem krakowskim biologom. Treść tej nadzwyczaj interesującej książeczki podzielił autor na 4 rozdziały. W pierwszym z nich przedstawił, jako tło historyczne do zrozumienia właściwej działalności twórców krakowskiej szkoły biologicznej, historię Uniwersytetu Jagiellońskiego od końca XVIII wieku do lat 60. XIX wieku. Po rozbiorach Kraków przechodził zmienne koleje losów. Po germanizacji, dopiero w 1861 roku rozpoczęła się jego repolonizacja. W okresie tym nie było warunków do rozwoju biologii. Dopiero powołanie na katedrę zoologii i anatomii porównawczej prof. Maksymiliana Nowickiego w 1863 r. dało możliwość rozpoczęcia polskich badań zoologicznych, które rozwinął jego następca, prof. Antoni Wierzejski. Był to równocześnie okres niezwykłego rozwoju zoologii na całym świecie pod wpływem zapładniającej myśli Karola Darwina o ewolucji świata organicznego. Zoologia rozwija się coraz lepiej w Krakowie doprowadzając do powstania całej szkoły krakowskich biologów. Prekursorami tej szkoły byli: Wacław Mayzel, lekarz i histolog, pierwszy badacz podziału komórkowego oraz Jan Rostański i Edward Strasburger, botanicy. Wszystkich tych badaczy oraz ich dorobek i znaczenie w nauce polskiej i światowej omówił autor. Drugi rozdział zawiera charakterystyki osobiste i działalność naukową właściwych twórców krakowskiej szkoły biologów, a mianowicie: prof. Kazimierza Kostaneckiego, który zginął tragicznie w hitlerowskim obozie koncentracyjnym w Sachsenhausen w 1940 r., oraz prof. Henryka Hoyerera *jun.*, który ten sam obóz przeżył, ale wkrótce po powrocie do Krakowa zmarł. Warto zaznaczyć, że obaj byli wychowankami uniwersytetów niemieckich. Pierwszy z nich zasłużył się badaniami cytologicznymi oraz nad znaczeniem podziału komórkowego dla zagadnień dziedziczności, a następnie odkryciem, że wyrostek robaczkowy nie jest tylko narządem szczątkowym, ale że pełni ważną funkcję w trawieniu błonnika dzięki symbiotycznej florze w nim się znajdującej. Henryk Hoyerer młodszy zasłynął badaniami naczyń krwionośnych i limfatycznych kręgowców. Obaj uczeni wychowali szereg uczniów, którzy następ-

nie objęli katedry w Krakowie i stworzyli z kolei własne szkoły. Tym właśnie profesorom: Michałowi Siedleckiemu, Emilowi Godlewskiemu młodszemu oraz Tadeuszowi Garbowskiemu poświęcony został rozdział 3 książeczki. Michała Siedleckiego przedstawiono jako biologa, podróżnika i pisarza, badacza pierwotniaków, żaby latającej, owadów lasów tropikalnych Jawy, a także jako gorącego miłośnika morza. Interesujące są także dane dotyczące kontaktów Siedleckiego z innymi naukowcami, pisarzami, artystami itp. oraz jego działalności społecznej. Emil Godlewski *jun.* omówiony został w podobny sposób, przy czym podkreślono jego działalność naukową na polu mechaniki rozwojowej oraz zoologii doświadczalnej, zwłaszcza zjawisk regeneracji. Godlewski był także społecznikiem w dziedzinie szpitalnictwa, w akcji pomocy społecznej w czasie I wojny światowej oraz działaczem politycznym. Tadeusz Garbowski był naukowcem o szerokich horyzontach. Był równocześnie zoologiem, filozofem i pisarzem, a także artystą malarzem i kompozytorem. W Wiedniu uzyskał docenturę w katedrze zoologii, nie był więc wychowankiem szkoły krakowskiej. Został jednak sprowadzony do Krakowa przez prof. A. Wierzejskiego jako jego następca. Zamiast tego uzyskał katedrę filozofii na UJ i dopiero w 1922 r. utworzył Zakład Psychogenetyczny UJ poświęcony badaniu genezy i ewolucji życia psychicznego zwierząt, dzisiejszy Zakład Zoopsychologii i Etologii Zwierząt UJ. Zmarł w hitlerowskim obozie koncentracyjnym w Sachsenhausen w 1940 r. Tytuł *Niepełnione nadzieje* nadany przez autora temu rozdziałowi poświęconemu wybitnemu zoologowi krakowskiemu, odzwierciedla najwyraźniej jego zmienne koleje losu. Znany był on także jako inspirator powieści *Ad astra*, napisanej wspólnie z Elizą Orzeszkową, w postaci oryginalnego dwugłosu. Kończy książeczkę ogólna charakterystyka szkoły krakowskiej od końca XIX wieku do wybuchu II wojny światowej. Tematyka jej była bardzo obszerna a zarazem sprecyzowana. Stąd wyszli nowi profesorowie do nowo otwartych uniwersytetów po powstaniu Państwa Polskiego, po I wojnie światowej. Krótkie ich biografie zostały przedstawione na końcu książeczki.

Niepokaźna rozmiarami jest recenzowana książeczka z serii „Omega”, za to treść jej jest niezwykle bogata. Prof. S. Skowron stykał się bezpośrednio z większością omawianych biologów, gdyż był uczniem Hoyerera, Siedleckiego, słuchał wykładów Kostaneckiego i Garbowskiego i relacje podane przez niego mają charakter

bezpośredniej autentyczności. Czytelnik spotyka tu wiele wiadomości nieznanych z innych opracowań biograficznych. Postaci polskich zoologów zostały przedstawione z pełną wyrazistością, z podkreśleniem odrębności charakteru każdego z nich. Treść tego opracowania zajmie każdego interesującego się historią i rozwojem naszej biologii. Przeczyta ją z równym zainteresowaniem przyrodnik fachowiec, jak i laik w dziedzinie biologii, tym bardziej, że jak poprzednie książki prof. Skowrona jest ona napisana bardzo jasno i w sposób zrozumiały dla każdego, a zarazem nadzwyczaj zajmująco. Należy się cieszyć z tej nowej pozycji „Omegi”.

R. J. Wojtusiak

A. Klimaj, St. Rutkiewicz, F. Staff (redaktor): **Atlas ryb północnego Atlantyku**. Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1970, str. 93, barwnych tablic 400, cena zł 1000.—

Okazały rozmiarami atlas (in quarto) budzi przy przeglądaniu uznanie dla założeń redakcyjnych, podziw dla olbrzymiego wkładu pracy autorów i pochwalną ocenę dla wydawcy. Książka powstała na zamówienie społeczne naszego rybołówstwa morskiego, które rozwija się coraz silniej na łowiskach północno-wschodniego Atlantyku, od wybrzeży Afryki po Grenlandię, Labrador i Morze Barentsa. Autorzy wybrali z ryb tych obszarów 400 gatunków, z którymi nasi rybacy mogą się spotykać przy połowach. Opisali je zwięźle a opis zaopatrzyli w kolorowy portret, co bez wątpienia pozwoli złowione okazy bez trudu oznaczyć. Przy każdym gatunku znajduje się mapka rozsiedlenia, ponadto uwagi na temat jego biologii, sposobu połowów i znaczenia gospodarczego.

Cztery lata zajęło przygotowanie czterystu kolorowych rycin. Nie mniej uciążliwe było ustalenie nazewnictwa polskiego i zebranie potocznych nazw w czternastu językach państw należących od Międzynarodowej Rady Badań Morza. W języku polskim utworzono 280 nowych nazw, przeważnie jednowyrazowych. Tablice kolorowe poprzedza tekst złożony z wiadomości o morfologii ryb (zauważyłem kilka rzeczowych potknięć), o fizycznych warunkach życia w Oceanie Atlantyckim i spis systematyczny omawiających gatunków, z charakterystyką od gromady do rodzin. Skorowidz alfabetyczny zawiera oddzielnie nazwy naukowe i oddzielnie nazwy potoczne dla każdego języka.

Książka została wydrukowana na doskonałym papierze mapowym wodoodpornym. Wiele rycin wypadło na nim doskonale, niektóre np. 88, 166 i 167 budzą podejrzenie, że albo oryginały były niedoskonałe, albo odbicie kuleje. Różnorodność użytych czcionek ułatwia wzrokowe wyróżnianie w tekście poszukiwanych działów czy szczegółów. Przy wielu podkreślonych już zaletach dwie sprawy budzą zaniepokojenie, mianowicie dlaczego druk książki trwał sześć lat i dlaczego jeden egzemplarz kosztuje tysiąc złotych?

Z. Grodziński

J. D. Ebert: **Biologia rozwoju** (tłumaczył z angielskiego A. K. Tarkowski), PWN, Warszawa 1970, str. 285, 132 ilustracje

Po wspaniałych osiągnięciach biologii molekularnej i wyjaśnieniu istoty przekazywania informacji genetycznej, w centrum zainteresowań współczesnej biologii znalazły się problemy molekularnych podstaw rozwoju i różnicowania się tkanek w toku ontogenezy. Tu spotykają się osiągnięcia specjalistów z wielu dyscyplin (embriologii, cytologii, fizjologii, genetyki, biochemii) o najróżnorodniejszych metodach badawczych: od tradycyjnej igielki szklanej i pętli z włosa do mikroskopu elektronowego i licznika scyntylacyjnego. Tym właśnie osiągnięciom poświęcona jest książka Eberta. Omawia ona podstawowe problemy embriologii, kładąc szczególny nacisk na mechanizmy współdziałania komórkowego i tkankowego, regulacji działania genów w czasie rozwoju oraz koordynacji

hormonalnej i nerwowej w rozwijającym się organizmie.

Ponieważ książka ta nie ma charakteru podręcznika, autor nie obciążał jej szczegółowymi danymi, dostępnymi w innych wydawnictwach, lecz wybrał najbardziej pasjonujące zagadnienia. Pokazał, w jaki sposób dochodzi się do ich zrozumienia, dokonał syntezy koncepcji starych i nowych, zarówno już sprawdzonych, jak i tych które dopiero czekają na rozwiązanie. Sprecyzował szereg pytań, na które wciąż nie znamy odpowiedzi. Pytania te, przewijające się we wszystkich rozdziałach, zmuszają czytelnika do aktywnego włączenia się w tok rozumowania i pobudzają do samodzielnego przemyśleń. To zresztą było chyba głównym zadaniem książki. Jak zaznaczono w przedmowie, autor napisał ją z myślą o młodych adeptach embriologii, którzy dziś stawiają dopiero pierwsze kroki, „aby od samego początku uchwycili istotę i klimat tej dyscypliny i podjęli najistotniejsze problemy, jakie przed nimi stoją”.

Książka napisana jest jasno, żywo, w sposób bardzo bezpośredni, bogato ilustrowana schematami i fotografiami. Zawiera wykaz literatury do poszczególnych rozdziałów oraz skorowidz rzeczowy. Wprawdzie tłumaczenie ukazało się ze znacznym opóźnieniem, gdyż oryginał był wydany już w 1965 r., jednak luka ta została częściowo wyrównana. Zawdzięczamy to stałemu kontaktowi między autorem a tłumaczem, dzięki czemu w wydaniu polskim znalazło się wiele nowych danych, pochodzących z przygotowywanego obecnie do druku wydania drugiego lub też napisanych specjalnie do polskiego przekładu.

H. Krzanowska

A. Villiers: **Morze Koralowe**. Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1970, str. 258, 37 fotogr. + 7 mapek, cena zł 25.—

Nie wiem, czy uda mi się kiedyś znaleźć na Morzu Koralowym, ale na pewno byłem tam czytając książkę Alana Villiersa. Wydawnictwo Morskie, obdarzając czytelników polskich książką (napisaną w 1949 roku), przybliżyło do nas ten egzotyczny obszar kuli ziemskiej, pełen niesłychanego piękna i dziwów przyrody. *Morze Koralowe* Villiersa, to książka o pokroju monografii, lecz napisana lekko, zajmująco, czasem nawet z przymrużeniem oka. A regionalnych monografii geograficzno-przyrodniczo-historycznych brak w polskiej literaturze, czemu nie trzeba się dziwić, wzięwszy pod uwagę emancypację i specjalizację poszczególnych gałęzi wiedzy. Łatwiej pisać reportaż geograficzny czy charakterystykę biologiczną jakiegokolwiek kraju, trudno podsumować i zintegrować całą wiedzę o danym przedmiocie, jeszcze trudniej podać ją w ujęciu popularyzatorskim. Może dlatego mało jest w literaturze przyrodniczej, w szerszym pojęciu tego słowa, książek w rodzaju *Morza Koralowego*.

Morze Koralowe, to część Oceanu Spokojnego, leżące między wschodnim wybrzeżem Australii, Nową Gwineą na północy i łańcuchami wulkanicznych wysp Melanezji na wschodzie. Powierzchnia jego (4791 tys. km²) jest dwukrotnie większa od Morza Śródziemnego. Dzięki specyficznemu ukształtowaniu pionowemu, ram jest ono oddzielnym basenem, na którego dnie panują typowe warunki abysalne. Brzegi natomiast to królestwo raf koralowych, otaczających wyspy Melanezji, a szczególnie rozwiniętych na wschodnim brzegu Australii, gdzie Wielka Rafa Koralowa ciągnie się od Cieśniny Torresa na północy aż prawie do Brisbane na południu, czyli na przestrzeni 2000 km. Villiers, wychowany w Australii, daje nam żywy i barwny obraz tej największej bariery koralowej Ziemi. Ten opis zachwyca nie tylko przyrodnika, lecz każdego czytelnika, który weźmie książkę do ręki. Jest to jednak obraz świata, który być może zginie na naszych oczach. Dramatyczne, choć niepełne informacje dochodzące aktualnie z tej strony globu donoszą o niszczeniu raf koralowych południowego Pacyfiku, a w tym i Wielkiej Rafy Koralowej, przez gwałtownie rozmnażającą się rożgwiazdę *Acanthaster planci* L.¹. Być może, że chodzi tu o mutację, powstałą na skutek działania substancji radioaktywnych po wybuchach bomb



atomowych i termojądrowych na atolach Bikini i Eniwetok, odległych od Morza Koralowego zaledwie o 3000 kilometrów.

Książka Villiersa daje nie tylko opis biologii Morza Koralowego, ale i jego geografii (ta część jest najskromniejsza), etnograficzny rys ludów zamieszkujących wyspy oraz najszerzej pojętą historię odkryć geograficznych. Przez kartki książki przewijają się barwne postacie wielkich odkrywców i równie wielkich korsarzy, kupców, misjonarzy, handlarzy niewolników i zwykłych kombinatorów. Villiers, będący znanym i doświadczonym żeglarzem, we właściwej mierze docenia wyprawy wielkich samotnych żeglarzy — Slocuma, Vossa i innych, którzy przecinali na swych jachtach przezroczyste a zarazem lazurowe przestrzenie wodne Morza Koralowego. Staranny tłumacz książki, Tadeusz Borysiewicz, uzupełnia te informacje przypiskami, m. in. przypominając o wy-czynie Leonida Teligi, który nie ominął wysp Morza Koralowego. Postać profesora Bronisława Malinowskiego, wybitnego polskiego badacza folkloru Melanezji, znalazła wiele miejsca na kartkach tej książki.

Szczególnie ciekawymi dla polskiego czytelnika są ostatnie rozdziały, dotyczące mało u nas znanych szczegółów działań wojennych przeciw Japończykom w czasie II wojny światowej. Villiers opisuje walki na Guadalcanal i pozostałych wyspach Archipelagu Salomona, może dlatego najzwyklejsze i najkrwawsze ze wszystkich amerykańsko-japońskich teatrów wojennych, lecz zarazem i najdziwniejsze, że toczyły się one w szczególnej scenerii przyrodniczej, w zjadliwej dżungli i parnych bagnach, wśród chorób tropikalnych, ale zarazem w świecie bajecznej piękności orchidei i pysznie ubarwionych motyli.

O jedno można mieć żal do Wydawnictwa, a mianowicie, że tej arcyciekawej książki nie opatrzyło notatką biograficzną o jej autorze, choćby w postaci przypisku

¹ Por. artykuł N. Grodzińskiej, *Inwazja na Pacyfik*, „Wszechświat” zesz. 1/1970, s. 14-16.

(tak jak to w odniesieniu do sir Francis Chichester, autora *Gipsy Moth okrąży świat* uczynił tłumacz obu tych książek, T. Borysiewicz). Zwłaszcza, że Villiers to postać barwna, epigon świata wielkich romantycznych podróży na żaglowcach. Jako pierwszy oficer żaglowca „Parma” odbywa podróż dokoła groźnego przylądka Horn; w latach 1934-36 dowodzi pełnorejowym żaglowcem „Joseph Conrad” („solidnie zbudowanym szkockim statkiem”) i opływa na nim kulę ziemską, wędrując też po Morzu Koralowym, a więc książka opiera się o pełną autopsję. W latach wojennych odbywa długie podróże na statkach desantowych, dzierżąc „The Raft Book” — osobliwy amerykański podręcznik rozbicia na tratwie (na szczęście nie doszło do jego zastosowania). Villiers wstąpił się w roku 1957, gdy jako kapitan statku żaglowego „Mayflower II” dowodził wierną kopią owego „Mayflowera”, który w 1620 r. przywiózł pierwszych osadników-purytanów z Plymouth w Anglii do obecnego Plymouth na wybrzeżu Ameryki Północnej.

Villiers, doświadczony znawca wiatrów i prądów, lekceważąco traktuje wyczyn Heyerdahla i jego towarzyszy: przepłynięcie z Ameryki do Polinezji na tratwie Kon Tiki. „Nie wiadomo, co owa dryfująca podróż miała wykazać...” — pisze, nie wspominając w książce nawet nazwiska dzielnego Norwega, „... od dawna już znany był fakt, że wiatry wieją, a prądy płyną w kierunku, jaki obrała tratwa”. Za istotę kunsztu żeglarskiego uważa umiejętność żegulgi pod wiatr; „... z wiatrem potrafi żeglować każdy prymitywny człowiek”.

W domu Villiersa w Oxfordzie Chichester ogląda filmy o podróży na rejoncu dokoła Kap Horn; później Villiers gorąco odradza Chichesterowi samotną wędrowkę dokoła Hornu, publikując swe wypowiedzi w prasie. Nie pomogło, Chichester dopiął swego, ale to już inna historia.

Chyba niewiele można zarzucić tej książce. Barwna okładka przyciąga czytelników, liczne przypiski autora i tłumacza ułatwiają zrozumienie niektórych terminów i odsyłają ich do dalszej literatury. Można zganić Wydawnictwo, że fotografie, tak bardzo potrzebne w dziele przybliżenia egzotycznego świata do czytelnika, są złe, a niekiedy wręcz fatalnie reprodukowane. Sytuację ratują liczne mapki, obrazujące zwłaszcza historię odkrycia i opanowania przez Europejczyków wysp Morza Koralowego. Opanowania, ale nie zbadań, gdyż przyroda Morza Koralowego przez wiele dziesiątków lat będzie stanowić wdzięczne pole badań dla zoologów, biologów, etnografów, oceanografów i wulkanologów.

Książka Villiersa wiedzie nas od opisów historii naturalnej koralowca do dziwnych obyczajów „handlu okrężnego”, od tragedii ginącej na rafach ekspedycji La Perouse’a do jazdy współczesnych rozwrzeszczanych turystów na żółciach, prowadzi po złotodajnych i malarycznych wybrzeżach Nowej Gwinei i po pełnych niewysłowionego piękna atolach i lagunach wysp oceanicznych; a przede wszystkim napomina, że w dzisiejszym świecie można jednak płynąć pod wiatr.

L. Sawicki

A. F. Fraser: **Reproductive behaviour in ungulates**. Academic Press, London—New York 1968, stron 202, liczne fotografie, rysunki, wykresy i tabele.

Autor znany z wcześniejszych publikacji nad ro-rodem zwierząt domowych napisał książkę o ich zachowaniu się, opartą na własnych badaniach i bogatej literaturze przedmiotu, którą zamieszcza na końcu książki w liczbie około 500 pozycji.

Po wstępie i rozdziale wprowadzającym w zagadnienie płciowego zachowania się kopytnych, kolejno w dalszych 7 rozdziałach omawia wpływ pór roku i klimatu. Dalej opisuje zachowanie w czasie rui, popęd płciowy samców, pory godowe, poród, wychowywanie potomstwa. Oddzielny rozdział poświęcony jest sprawie odłączenia młodych zwierząt i osiąganiu przez nie dojrzałości płciowej. Poszczególne rozdziały książki stanowią przegląd powiązanych ze sobą zagadnień do-

tyczących zachowania płciowego u większości udomowionych zwierząt, a w wielu przypadkach u niektórych gatunków zwierząt kopytnych dziko żyjących.

Książka przeznaczona jest dla studentów i absolwentów szkół rolniczych i weterynaryjnych, dla przyrodników i lekarzy weterynarii oraz pracowników nau-

kowych zajmujących się porównawczymi badaniami nad zachowaniem płciowym zwierząt. Zainteresuje również pracowników ogrodów zoologicznych. Uwagi nad zachowaniem płciowym kopytnych dotyczą 36 gatunków.

J. Biborski

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie z działalności Katowickiego Oddziału PTP im. Kopernika za rok 1970

W okresie sprawozdawczym zebrania odczytowe odbywały się w gmachu Studium Nauczycielskiego w Katowicach, w filii Oddziału w Bielsku-Białej oraz w Klubie Dyskusyjnym działającym na terenie Śląskiej Akademii Medycznej w Rokitnicy.

W Katowicach wygłoszono 9 odczytów w ramach cyklu „Przyroda Afryki” obejmującego 13 odczytów. Oddział przygotował i wydał specjalny folder o odczytach w nakładzie 1000 egzemplarzy. Tematyka odczytów w roku 1970 była następująca:

8. I. — doc. dr B. Dumanowski, Uniwersytet Warszawski, *Srodowisko geograficzne Afryki*.
4. II. — mgr A. Kruczała, Energopomiar Gliwice, *Klimat Afryki*.
4. III. — doc. dr T. Paliwoda, Śląska Akademia Medyczna, *Medycyna Wschodniej Afryki widziana oczyma lekarza*.
1. IV. — dr A. Stojko, Wojewódzka Lecznica Zwierząt (Katowice), *Hodowla i rolnictwo Północnej Afryki*.
6. V. prof. dr W. Stęślińska-Mydlarska, Uniwersytet im. Kopernika (Toruń), *Człowiek w Afryce*.
3. VI. — dr J. Pruszyński, Instytut Zoologiczny PAN (Warszawa), *Sawanny Ghany, obserwacje z własnych podróży*.
7. X. — dr S. Kujawa, Morski Instytut Rybacki (Gdynia), *Rejsy badawcze na wody zachodniego szelfu afrykańskiego*.
4. XI. — dr A. Leńkowa, Zakład Ochrony Przyrody PAN (Kraków), *Ginące zwierzęta Afryki*.
2. XII. — mgr A. Dudek, Zjednoczenie Przedsiębiorstw Geologicznych (Katowice), *Naturalne bogactwa kopalne Gwinej*.

W zebraniach odczytowych wzięło udział 390 osób, frekwencja wahała się w granicach od 11 do 76 osób.

W Bielsku-Białej wygłoszono 6 odczytów o następującej tematyce:

13. I. — mgr inż. arch. J. Friedel, Woj. Rada Narod. (Katowice), *Ochrona środowiska przyrodniczego a budowa urządzeń rekreacyjnych w Beskidzie Śląskim*.
17. III. — prof. dr A. Kornasiowa, Uniwersytet Jagielloński, *Naukowe i praktyczne znaczenie badań nad produktywnością biocenoz*.
7. IV. — prof. dr Korohoda, Uniwersytet Jagielloński, *Problematyka i znaczenie badań biofizycznych*.
5. V. — doc. dr P. Trojan, Instytut Biologii Uniw. Śl. (Katowice), *Specyfika badań przyrodniczych na Uniwersytecie Śląskim i perspektywy ich rozwoju*.
17. XI. — dr B. Dominiak, Instytut Biologii Uniw. Śl. (Katowice), *Przyroda Bieszczad*.
15. XII. — dr E. Krzyżanek, Stacja Hydrobiologiczna PAN (Goczałkowice), *Rozwój badań hydrobiologicznych w Polsce Południowej*.

W zebraniach odczytowych wzięło udział 261 osób, frekwencja wahała się w granicach od 18 do 79 osób.

Zarząd Filii Bielsko-Biała zorganizował również 3 wycieczki, w których wzięło udział łącznie 92 osób. Celem wycieczek były: Instytut Zootechniki PAN w Grodźcu Śląskim, Rezerwat Barania Góra oraz Stacja Doświadczalna PAN Gołysz.

Z inicjatywy dr Joachima Kuciasa i zmarłego w połowie 1970 roku dr Edwarda Miynarczyka powstał w ramach działalności Oddziału na terenie Śląskiej Akademii Medycznej w Rokitnicy Klub Dyskusyjny, który odbył 5 spotkań. Tematyka dyskusji i wymiany poglądów była następująca:

16. I. — Dyskusja nad zmianami w reaktywności układu nerwowego w zależności od sposobu przygotowania zwierzęcia do eksperymentu.
20. II. — dr H. Grzybek — *Ciekawsze elektronogramy z Pracowni Mikroskopii Elektronowej Śl. AM. Dyskusja problemowa: Jak przedstawiać prawidłowo wyniki pracy naukowej i formułować wnioski*.
20. III. — Dyskusji problemowej nad formą przedstawiania wyników i wniosków ciąg dalszy.
17. IV. — Zastosowanie izotopów w eksperymencie biologicznym.
22. V. — Analiza możliwości współpracy naukowej i dydaktycznej Instytutu Biologii Uniwersytetu Śląskiego oraz Śląskiej Akademii Medycznej.

Zarząd Oddziału zorganizował w dniu 25 maja 1970 r. pod protektorem Członka Rady Państwa, Przewodniczącego PWRN w Katowicach płk. J. Ziętkę II Sesję Naukową Przyrodników Śląskich poświęconą warunkom przyrodniczym Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego. W czasie Sesji wygłoszono 27 doniesień naukowych, których autorami byli pracownicy naukowcy 10 różnych instytucji naukowych działających na terenie województwa katowickiego. W sesji wzięło udział 172 osoby reprezentujących różne zainteresowane instytucje i przedsiębiorstwa z terenu województwa katowickiego. Odrębne sprawozdanie z Sesji ukaże się również na łamach czasopisma „Wszechświat”.

W okresie sprawozdawczym odbyło się 1 posiedzenie Zarządu Oddziału. Stan członków Oddziału Katowickiego na dzień 31. XII. 1970 r. wynosił 330 osób, w tym w Filii Bielsko-Biała 65 osób. W roku 1970 zgłosiło przynależność do Towarzystwa 84 osoby. Zrezygnowało z przynależności do Towarzystwa 6 osób, zmarło 2 członków, zaś 15 osób skreślono zgodnie z zaleceniami Zarządu Głównego PTP im. Kopernika z uwagi na nieopłacanie składek za 1968 r. Do Oddziału wpłynęło 146 pism, Oddział wysłał 365 pism. Poza tym wysłano 250 upomnień o uregulowanie składek i 1625 zawiadomień o odczytach i sesji.

Sprawozdanie z działalności Łódzkiego Oddziału PTP im. Kopernika za II półrocze 1970 r.

W II półroczu 1970 r. Zarząd zorganizował po przerwie wakacyjnej 3 zebrania naukowe z następującymi referatami:

18. X — prof. dr Włodzimierz Zonn, *Rewolucja Kopernikowska*.
15. XI — seminarium na temat: *Cywilizacja — przyroda — człowiek*.
13. XII — prof. dr Jadwiga Jakubowska, *Antybiotyki jako biostymulatory wykorzystywane w różnych dziedzinach gospodarki*.

Kontynuowano również wyświetlanie filmów popularnonaukowych, mając głównie na celu pomoc dydaktyczną szkole średniej. Projekcjom towarzyszyła

diskusja, której celem była ocena wartości filmu od strony merytorycznej, warsztatowej i dydaktycznej. Szczególną uwagę zwrócono na filmy przydatne w realizacji programu III kl. licealnej. Wyświetlono następujące filmy:

12. X — *Nasz system planetarny; Rośliny podwodne; W Krakowskim Ogrodzie Botanicznym; Etiopskie impresje; W imię człowieka.*
9. XI — *Ludzie a myszy; Owady są wszędzie; Alergia; Masajowie; Od Atlasu po Saharę.*
14. XII — *Rośliny wodne; Owady szkodniki; Życie pijawek; Bioenergetyka serca; Cracovia.*

Frekwencja na odczytach wahała się od 50 do 80 osób, natomiast na projekcjach filmowych około 60 osób, gdyż jest ograniczona liczba miejsc na sali projekcyjnej.

W dniu 31. XII. 1970 r. Oddział Łódzki PTP im. Kopernika wraz z filią w Piotrkowie Trybunalskim liczył 430 członków.

Sprawozdanie z działalności Bydgoskiego Oddziału PTP im. Kopernika za 1970 r.

W okresie sprawozdawczym odbyło się siedem zebrań z następującym programem:

14. I. — mgr S. Kozioł, *Zagadnienia melioracyjne w rolnictwie Finlandii (z przeżroczami).*
17. II. — Filmy o tematyce przyrodniczej: *Zwierzęta zimą, Ptaki w zimie, Barwy i kształty w ochronie zwierząt.*
23. III. — mgr J. Masłowski, *Uwagi o słownictwie przyrodniczym (wspólnie z Towarzystwem Miłośników Języka Polskiego).*
22. IV. — dr L. Wałkowski, *Indie, kraj i ludzie (z przeżroczami).*
20. X. — mgr J. Bartowski, *Lasy Ghany, Nigerii i Kamerunu (z przeżroczami).*
24. XI. — mgr N. Maron, *Życie w Kosmosie (z filmem).*
15. XII. — dr H. Frąckowiak, *Szwajcaria, przyroda i rolnictwo (z przeżroczami).*

Odbyły się ponadto trzy zebrania Zarządu Oddziału i jedno zebranie walne sprawozdawcze. W związku z otwarciem w Bydgoszczy filii Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu, do Zarządu dokooptowano przedstawiciela Szkoły, mgr Zofię Jeleńską.

W dniu 21 czerwca odbyła się doroczna wycieczka przyrodniczo-krajoznawcza, tym razem w celu zapoznania się z niektórymi rezerwatami przyrody i innymi obiektami godnymi ochrony, znajdującymi się w południowo-wschodniej części województwa bydgoskiego, na terenie Kotliny Toruńskiej, Pojezierza Dobrzyńskiego i Pojezierza Chełmińskiego. Wycieczkę, w której uczestniczyło 67 osób, prowadził Wojewódzki Konserwator Przyrody mgr Tadeusz Tyłżanowski.

Pierwszym obiektem zwiedzania był rezerwat słoności w Ciechocinku. Po wysłuchaniu prelekcji na temat motywów ochrony i historii rezerwatu, uczestnicy wycieczki zapoznali się ze zmianami, jakie zaszły i zachodzą nadal w zbiorowiskach roślinności na jego terenie po zmeliorowaniu okolic Ciechocinka. Na skutek obniżenia lustra wody gruntowej o ok. 1 m zmniejsza się szybko zasolenie gleb rezerwatu, co uwidacznia się m. in. w zmianach zachodzących w jego roślinności. Dalszym etapem wycieczki był rezerwat roślinności stepowej Kulin pod Włocławkiem. Obejrzano tam w pełni kwitnienia najpiękniejsze w Polsce skupienie dyptamu jesionolistnego (*Dictamnus albus*) liczące ponad 400 egzemplarzy, a obok tego inne rośliny rezerwatu, jak np. ostnicę Jana, dziewannę fioletową i in. Rezerwat znajduje się na zboczu wysoczyzny Dobrzyńskiej, stromo opadającym w kierunku Wisły. Z tego terenu rozciąga się malowniczy widok na Wisłę i na stopień wodny, zbudowany w odległości ok. 2 km w górę rzeki. Ok. 8 km na wschód od Lipna uczestnicy wycieczki obejrzeli przełom rzeki Mieni przez dawne jezioro. Ukształtowana przez rzekę naturalna odkrywka poprzez warstwy osadów jeziornych kilkumetrowej miąższości jest bardzo interesująca. Po odpoczynku nad malowniczym jeziorem w Kikole, na

zakończenie wycieczki obejrzano piękne stanowisko ostnicy Jana, mieszczące się na zboczach pradoliny Wisły, w okolicach Rzęczkowa w powiecie toruńskim. Piękna słoneczna pogoda ułatwiała zwiedzanie i przyczyniła się do powodzenia tej tradycyjnej imprezy.

W ramach akcji upowszechnienia wiedzy przyrodniczej odbyły się prelekcje połączone z pokazami na temat spektrografii (dr I. Kuczyńska) oraz fotometrii płomieniowej i absorpcyjnej (doc. R. Schillak i mgr C. Laurentowska). Łącznie wygłoszono osiem prelekcji dla ok. 80 uczniów Technikum Ceramicznego w Fordonie. Ponadto mgr T. Tyłżanowski wygłosił dwie prelekcje na temat ochrony przyrody dla uczniów i nauczycieli szkół rolniczych.

Stan członków Oddziału na dzień 31 grudnia 1970 r. wynosił 118 osób.

II Sesja Naukowa Przyrodników Śląskich poświęcona warunkom przyrodniczym Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego

W dniu 25 maja 1970 roku odbyła się w Katowicach pod protektoratem Członka Rady Państwa, Przewodniczącego Prezydium WRN w Katowicach p. k. Jerzego Ziętka II Sesja Naukowa Przyrodników Śląskich pt. *Warunki przyrodnicze Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, stan i perspektywy.* Sesję zorganizował Katowicki Oddział Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika przy współudziale Śląskiego Instytutu Naukowego w Katowicach. Celem Sesji było przedstawienie wyników badań nad różnymi aspektami środowiska przyrodniczego GOP, które uzyskano w placówkach naukowo-badawczych województwa katowickiego. W toku Sesji przedstawiono 27 doniesień naukowych, w tym 11 z Zakładu Badań Naukowych GOP PAN, Zabrze; 4 z Instytutu Biologii Uniwersytetu Śląskiego, 3 z Instytutu Badawczego Leśnictwa, 2 z Zakładu Biologii Wód PAN — Zespół Gospodarstw Dośw. Gołysz, 2 z Śląskiego Instytutu Naukowego, 1 z Śląskiej Akademii Medycznej, 1 z Głównego Instytutu Górnictwa, 1 z Woj. Stacji San-Epid. w Katowicach, 1 z Zakładu Ochrony Wód IGW w Katowicach, oraz 1 z Zakładów Pom-Bad. Energetyki w Gliwicach. W Sesji wzięło udział 172 osób, które reprezentowały Biura Projektów, Stacje San-Epid. województwa katowickiego, Prezydium Rad Narodowych, uczelnie oraz Instytuty naukowo-badawcze.

W imieniu Zarządu Katowickiego Oddziału PTP i Śląskiego Instytutu Naukowego powitalne przemówienie wygłosił przewodniczący Katowickiego Oddziału PTP, zwracając szczególną uwagę na rolę Polskiego Towarzystwa o wiekowej tradycji, które w miarę rozwoju nauk przyrodniczych ma integrować działalność przyrodników różnych specjalności. Środowisko przyrodnicze Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego to miejsce zderzania się harmonijnych zjawisk przyrody z przemysłem, który wprowadza silne akordy dysharmonii. Problemy przyrodnicze Śląska stwarzają wyjątkową okazję dla rozwiązywania ich przez zespoły o zróżnicowanych specjalnościach. Sesja ma być platformą dyskusji dla wszystkich przyrodników Śląska i Zagłębia.

W imieniu władz województwa przemówił wiceprzewodniczący WRN inż. M. Faska podkreślając, że władze województwa katowickiego przywiązują dużo uwagi do problemów ochrony środowiska. Dlatego wiele wysiłku włożono w opracowanie generalnego planu zespołu miast i osiedli GOP, w którym ochrona środowiska ma poczesne miejsce. Wyrazem zaangażowania władz dla ochrony środowiska są takie inwestycje jak Woj. Park Kultury i Wypoczynku lub Leśny Pas Ochronny. Życzeniem władz województwa jest, aby sesje przyrodników śląskich stały się pewnego rodzaju instytucją i były okresowo powtarzane, tak aby dorobek pracowni naukowych województwa katowickiego stale podsumowywać i wytyczać nowe kierunki

badan, oraz aby inwentaryzować zmiany zachodzące w środowisku.

Zespół pracowników Wojewódzkiej Stacji Sanitarnej-Epidemiologicznej przedstawił charakterystykę zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym za lata 1966-68. Omówiono klasyfikację terenów GOP o opadzie pyłu powyżej 250, powyżej 500 oraz powyżej 1000 t/km², stężenie chwilowe i średniodobowe pyłów drobnoziarnistych za rok 1969 dla wybranych miejscowości, stężenie dwutlenku siarki na terenie miast GOP za lata 1966-68 z uwzględnieniem częstotliwości występowania stężenia powyżej 0,9 mg/m³ i 0,35 mg/m³ oraz stężenie tlenków azotu w wybranych miejscowościach. Zebrane materiały napawają pewnym optymizmem, ponieważ wynika z nich, że na terenie GOP wartość opadu pyłu i średnie stężenie dwutlenku siarki utrzymywały się na stałym poziomie.

Barbara Stachlewska (Zakład Badań Nauk. GOP PAN) i Tadeusz Jerzykowski (Śl. AM) poruszyli problematykę promieniowania słonecznego. Z doniesień wynika konieczność dalszego kontynuowania badań. Znamiennie jest stwierdzenie, że w odniesieniu do syntezy witaminy D w organizmie człowieka, obszar GOP przy aktualnym stanie zapylenia nie stanowi zagrożenia dla jego mieszkańców.

Jan Paluch z Stanisławem Karwetą i Ireną Szalonek (Zakład Badań Nauk. GOP PAN) poruszyli kapitalny problem oddziaływania cynku, ołowiu i fluoru na rośliny, zwierzęta i ludzi. Badania te stanowią poważny sygnał dla projektantów zakładów przemysłowych i kierownictwa istniejących zakładów przemysłowych, że nie można beztrudno przechodzić nad sprawą emitowania do atmosfery związków cynku i ołowiu względnie fluoru.

Andrzej Kruczała (Zakłady Pom.-Bad. Energetyki) rozpatrzył wpływ konurbacji gopowskiej na rozkład przestrzenny opadów atmosferycznych w latach 1963-67 i zaistniałe różnice w stosunku do okresu 1881-1930, zaś Zygmunt Strzyszczyński (Zakład Badań Nauk. GOP PAN) przeanalizował wpływ erozji hydrochemicznej gleb i gruntów na zmiany składu chemicznego wód powierzchniowych na przykładzie kopalni Siemienia w powiecie Będzin. Opracowania stanowią oryginalne ujęcie wybranych problemów meteorologicznych dla obszaru GOP.

Jan Paluch z Sewerynem Stangretem, S. Margoszem i J. Szulicką (Zakład Badań Nauk. GOP PAN) przedstawili wyniki prac analitycznych nad zawartością niektórych substancji ligninowych aminokwasów i fosforu w wodach powierzchniowych. Badania te są dowodem, że złożoność zjawisk zachodzących w środowisku przyrodniczym pod wpływem działalności gospodarczej człowieka wymaga szukania nowych metod analitycznych i dostosowywania ich do określonych warunków, aby móc dać wytyczne dla zmian technologicznych w danych gałęziach przemysłu.

Zarysowujący się coraz bardziej deficyt wody i związana z nim konieczność retencji oraz ochrony wód przed zanieczyszczeniem wymaga zwrócenia uwagi na drobne zbiorniki wodne.

Maria Szumiec (Zakład Biologii Wód PAN) przedstawiła wyniki badań nad hydroklimatem drobnych zbiorników wodnych na wybranym terenie Śląska, które mogą stanowić podstawę do wyjaśnienia zależności między temperaturą wody w drobnych zbiornikach a czynnikami meteorologicznymi. Poruszone zagadnienie pozostaje w ścisłym związku ze sprawą zrzuć ciepłych wód z przemysłu i jest dowodem, że nieprzemyślana działalność w tym zakresie może spowodować nieodwracalne szkody.

Stanisław Lewkowicz (Zakład Biologii Wód PAN), Jerzy Chmielowski (UŚL), Jan Suschka i Juliusz Rusek (Zakład Ochrony Wód IGW) przedstawili różne aspekty eliminowania szkodliwości ścieków przemysłowych w konkretnych warunkach GOP. Przedstawione wyniki badań stanowią dowód, że możliwe są pozytywne rozwiązania w gospodarce ściekowej zakładów przemysłowych o ile za rozwiązaniami technologicznymi pójdzie przemyślana działalność inwestycyjna. Z gospodarką wodną na terenie GOP łą-

czy się również opracowanie Józefa Stęchłego (Śl. Instytut Naukowy), który zrobił próbę bilansu wody za okres 1960-65 i ocenił perspektywy zapotrzebowania na okres do roku 1975.

Alojzy Hazuk, Janusz Olszowski i Jan Gresszta (Zakład Badań Nauk. GOP PAN) scharakteryzowali w oparciu o badania własne niektóre problemy gleboznawcze GOP. Analiza wpływu zabiegów rekultywacyjnych na własności fizykochemiczne wyrobiska popiaskowego jest przykładem twórczego poprawiania wpływu dewastacyjnego zmian w środowisku przyrodniczym. Dotyczy to również badań nad biologiczną aktywnością gleb pod wybranymi gatunkami drzew w wyrobisku kopalni piasku podsadzkowego. Trzecia w tej grupie praca analizuje szczegółowo wpływ przemysłowego zanieczyszczenia powietrza na gleby leśne.

Janusz Wolak (Instytut Bad. Leśn.) omówił powstawanie nowych zespołów roślinnych w terenach intensywnej działalności przemysłowej, zaś Zbigniew Sierpiński (Instytut Bad. Leśn.), Zbigniew Schnaider (Instytut Bad. Leśn.), Florian Celiński (UŚL) oraz Przemysław Trojan (UŚL) omówili problemy lasów Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego. W najbliższych latach konieczne jest dokonanie dużego wysiłku, aby zahamować procesy cofania się lasu na obwodzie konurbacji gopowskiej. Opracowanie Kazimierza Trojanowskiego (Główny Instytut Górnictwa) rzuciło światło na ruchy pionowe obszarów leśnych w terenach górniczych i dało wytyczne dla ograniczenia ujemnych wpływów eksploatacji górniczej. Stefan Zmuda omówił możliwości kompleksowego wykorzystania i ochrony zasobów surowców mineralnych na terenie Śląska i Zagłębia. J. Rostkowska (UŚL) zwróciła uwagę na potrzebę badań ekologiczno-parazytologicznych na Śląsku.

Omówione opracowania zespala ze sobą jedną klamrą, a mianowicie próba ukazania różnych aspektów wpływu przemysłu na środowisko przyrodnicze. Nie bez znaczenia jest fakt, że niektóre czynniki destrukcyjne środowiska przyrodniczego mogą być ograniczone. Zebrane wyniki badań specjalistów różnych dziedzin są dowodem, jak bardzo skomplikowane są zagadnienia ochrony środowiska przyrodniczego na przykładzie GOP. Zintegrowanie wysiłku wszystkich pracowników naukowych zajmujących się poznaniem środowiska przyrodniczego GOP może dać nowe treści w perspektywie rozwoju omawianego obszaru. Materiały z II Sesji Przyrodników Śląskich ukażą się w druku.

B. Zyska

Sekcja Fotografii Naukowej Związku Polskich Artystów Fotografików

IV Sympozjum Sekcji Fotografii Naukowej Związku Polskich Artystów Fotografików odbyło się w listopadzie 1970 r. we Wrocławiu. Stały wzrost liczby uczestników sympozjów świadczy o palącej potrzebie wymiany doświadczeń, ich konfrontacji w różnych dyscyplinach nauki, a również o konieczności dokształcania pracowników instytucji naukowych posługujących się fotografią dla celów badawczych, a w pierwszym rzędzie tych fototechników i laborantów, od których umiejętności, a często pomysłowości zależy wynik prac uwzględniających najnowsze osiągnięcia w nauce i technice.

Na ostatnim Sympozjum było obecnych ok. 140 uczestników, o 50% więcej niż w roku poprzednim, przy czym zdajemy sobie sprawę, że wobec naszych skromnych możliwości wciąż jeszcze nie dotarliśmy do wielu instytucji i pracowników, którzy się posługują fotografią naukową. Jeżeli jednak co roku znaczący procent obecnych przyjeżdża już po raz drugi i trzeci na obrady, profesorowie, docenci, adiunkci, doktorzy, lekarze, inżynierowie, magistrzy, obok wielu fototechników i laborantów, jeżeli tworzą się między pracownikami różnych często specjalności, Uniwersytetów, Politechnik, Wyższych Szkół Rolniczych, Instytutów Polskiej Akademii Nauk, Instytutów Przemysłu

słowych i innych, Akademii Medycznych, pracowników muzealnych i konserwatorskich z całej Polski pewne więzi i wspólne nici zainteresowań, widocznie problemy referowane, objaśniane i dyskutowane w czasie trwania obrad wypełniają dotkliwą lukę w naszym szkolnictwie specjalistycznym.

Brak nam bowiem nie tylko odpowiedniego sprzętu i odpowiednich materiałów światłoczułych, równie dotkliwy jest częstokroć brak informacji o możliwościach ich stosowania, o najnowszych osiągnięciach w różnych dziedzinach wiedzy i nauki. Dlatego też podejmując co rok inny, aktualny temat główny, omawiając na Sympozjum różne aspekty teoretyczne i praktyczne wynikające z wiedzy i doświadczenia różnych środowisk naukowych, obecni mają możliwość zapoznać się z środkami i możliwościami dostępnymi w trudnych warunkach pracy polskich naukowców.

Głównym tematem IV Sympozjum była fotografia barwna. Obszerny referat dra inż. Stanisława Jabłonki (Zakład Fototechniki Inst. Chemii Organicznej i Fizycznej Polit. Wrocławskiej) *O fizjologicznych aspektach reprodukcji barw* wprowadził obecnych w powyższe zagadnienie. Dalsze referaty i komunikaty wygłoszone przez prof. dra Markockiego (Zakł. Fototechniki Inst. Chemii Org. i Fiz. Polit. Wrocławskiej), dra inż. Tuszkę (Warsz. Zakł. Fotochem. „FOTON”), mgra inż. Rotnickiego (Zakł. Fotofilmowe WOSI „Wspólna Sprawa”, Warszawa), mgra inż. Voellnagla (Wyd. Czasopism Techn. NOT, Warszawa), mgra inż. Zakowicza i dra inż. Jabłonki (Zakł. Fototechn. Inst. Chemii Org. i Fizyczn. Politechn. Wrocławskiej), mgra inż. Wolańskiego (Inst. Techniki Ciepłej Polit. Warszawskiej), J. Dziukowskiego (Łódź) i dra mgr Owoca (Inst. Prawa Karnego Zakł. Kryminalistyki Uniw. AM w Poznaniu) dotyczyły tak zagadnień teoretycznych, jak i praktycznych, oceny materiałów barwnych znajdujących się aktualnie na rynku oraz omówienia nowych przyrządów i zastosowań fotografii barwnej do celów nauki.

Drugi dzień obrad wypełniły referaty i komunikaty nie dotyczące już tematu głównego, ale bądź tematów ogólnych, jak mgra inż. Ilińskiego (FOTON, Warszawa) o materiałach światłoczułych dla celów fotografii naukowej, mgra inż. Rogalińskiego (Inst. Geografii PAN, Warszawa) o nowościach z Photokina 70, bądź takich jak dra inż. Orzepowskiego (Przemysł. Inst. Autom. i Pomiarów, Wrocław) o do-

świadczeniach z zakresu fotografii podwodnej i mgra inż. Jasieńskiego (Śląski Inst. Nauk., Katowice) o zastosowaniach obiektów o różnych ogniskowych do makrofotografii.

Wszystkie te referaty, komunikaty i dodatkowe pokazy barwnych przezroczy z różnych dziedzin wywołały ogólne zainteresowanie i ożywione dyskusje.

Należy stwierdzić, że ogólny poziom referatów i komunikatów Sympozjów SFN jest co roku wyższy, a równocześnie bardziej wyrównany. Należy to przypisać nie tyle stale zwiększającemu się zainteresowaniu sympozjami pośród pracowników nauki, posługujących się do swych celów badawczych fotografią, ale przede wszystkim Zakładowi Fototechniki Inst. Chemii Org. i Fiz. Politechniki Wrocławskiej, który od początku istnienia Sekcji, w pełnym zrozumieniu jej potrzeb nie skąpi swej pomocy czy to w formie ustalania zasadniczych tematów Sympozjów, czy drogą specjalnych opracowań, czy wreszcie drogą konsultacji mających na celu wyrównany poziom dorocznych obrad.

Celem zwiększenia aktywności działania SFN między kolejnymi sympozjami Zarząd Sekcji powołał w czasie ostatniego Sympozjum podsekcje terenowe, które będą mogły działać przy pomocy Zarządów Okręgów ZPAF. Każda z podsekcji wypracuje sobie zapewne, zależnie od swych możliwości, własne metody działania. Obok spotkań, których częstotliwość może być różna, winny mieć miejsce: specjalistyczne szkolenia, wymiana doświadczeń i literatury fotograficznej oraz dyskusje nad pracami badawczymi będącymi w toku opracowania, a które mogą się potem stać tematami na sympozjach SFN.

W tym roku, 1971, powinny zacząć działać podsekcje w Białymstoku, Gdańsku, Gliwicach i Bytomiu, Krakowie, Łodzi, Poznaniu, Toruniu, Warszawie i Wrocławiu. Skoordynowanie prac na terenie całego kraju poprzez przedstawicieli terenowych powinno doprowadzić do żywszych kontaktów terenu z Zarządem Sekcji Fotografii Naukowej.

Głównym tematem następnego, V Sympozjum Sekcji Fotografii Naukowej ZPAF w r. 1971 będzie: *Obróbka materiałów fotograficznych białoczarnych i barwnych*. Wszelkich informacji i wyjaśnień udziela Zarząd SFN. Adres: **Sekcja Fotografii Naukowej, Okręg Wrocławski Związku Polskich Artystów Fotografików, WROCLAW, Rynek 26 (Ratusz).**

Janina Mierzecka

WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, Komitet Redakcyjny: Franciszek Górski, Halina Krzanowska, (z-ca nac. red.), Kazimierz Maroń (sekretarz redakcji)
Adres redakcji: Kraków, ul. Podwale 1, parter, tel. 229-24

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14
Nakład 4397+143 egz. Format A4, ark. wyd. 4,5. druk. 3 $\frac{1}{4}$ +2 wkł., papier druk. sat. 61×86 65 g kl. V i papier kred. 90 g
Cena zł 6.— Otrzymano do składania w lutym 1971. Podpisano do druku w maju 1971. Zamówienie 198/71
M-15. Druk ukończono w maju 1971. DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4

**ADRESY I KONTA BANKOWE ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW
IM. KOPERNIKA**

Bydgoszcz, Pl. Weysenhoffa 11, Państwowy Instytut Gospodarstwa Wiejskiego
PKO O/Bydgoszcz nr 6-9-370
Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej **PKO O/Gdańsk
nr 52-9-54377**
Katowice, Śląski Ogród Zoologiczny, Skryt. poczt. 385 **PKO I O/M Katowice
nr 3-9-337**
Kraków, ul. Podwale 1 **PKO O/Kraków nr 4-9-5623**
Lublin, ul. Akademicka 15, pok. 312 Inst. Przyr. Podst. Prod. Rośl. WSR **PKO I O/M
Lublin nr 2-9-6518**
Łódź, Park Sienkiewicza **PKO O/Łódź nr 7-9-1021**
Olsztyn-Kortowo, Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakład Chemii Ogólnej, blok 39 **PKO
I O/M Olsztyn nr 13-9-498**
Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny **PKO O/Poznań nr 5-9-21689**
Puławy, Osada Pałacowa **NBP O/M Puławy nr 811-9-444**
Szczecin, ul. K. Królewicza nr 3 **PKO I O/M Szczecin nr 10-9-644**
Toruń, ul. Sienkiewicza 30/32 **PKO O/M Toruń nr 24-9-140**
Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916 **PKO I O/M Warszawa
nr 1-9-120670**
Wrocław, ul. Cybulskiego 30, I p. **PKO I O/M Wrocław nr 8-9-663**

ZAWIADOMIENIE

Redakcja posiada niżej wyszczególnione numery czasopisma „Wszechświat” do sprzedaży:

rok 1945 nr nr 3 po 0.72 za egzemplarz
 „ 1946 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
 „ 1947 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
 „ 1948 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
 „ 1949 „ „ 5, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz
 „ 1950 „ „ 6 po 0.72 za egzemplarz
 „ 1951 „ „ 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz
 „ 1952 „ „ 3—6, 7—10 (łączone po 4 egz.) po 4.80 za egzemplarz
 „ 1954 „ „ 9—10 (łączone po 2 egz.) po 8.— za egzemplarz
 „ 1955 „ „ 3, 4, 5, 6, 7, 12 po 4.— za egzemplarz
 „ „ „ 8—9, 10—11 (łączone) po 8.— za egzemplarz
 „ 1956 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 4.— za egzemplarz
 „ „ „ 11—12 (łączony) po 8.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1957 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12 po 6.— ze egzemplarz
 „ „ „ 8—9 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1958 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1959 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
 „ 1960 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1961 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— ze egzemplarz
 „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1962 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— ze egzemplarz (komplet)
 „ 1963 „ „ 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
 „ 1964 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1965 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— ze egzemplarz
 „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1966 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1967 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— ze egzemplarz
 „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1968 „ „ 1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— ze egzemplarz
 „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
 „ 1969 „ „ 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
 „ 1970 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1971 „ „ 1, 2, 3, 4, 5 po 6.— za egzemplarz

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

Prenumeratę na kraj przyjmują urzędy pocztowe, listonosze oraz Oddziały i Delegatury „Ruch”.

Można również dokonywać wpłat na konto PKO, nr 4-6-777 Przedsiębiorstwo Upowszechniania Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie Al. Pokoju 5.

Prenumeraty przyjmowane są do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

kwartalnie	zł 18.—
półrocznie	zł 36.—
rocznie	zł 72.—

Prenumeratę na zagranicę, która jest o 40% droższa — przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch” Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto PKO, nr 1-6-100024.

Egzemplarze numerów zdezaktualizowanych można nabywać w Przedsiębiorstwie Upowszechniania Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, Al. Pokoju 5, konto PKO, nr 4-6-777.

Bieżące numery można nabyć lub zamówić w księgarniach „Domu Książki” oraz w Ośrodku Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych Polskiej Akademii Nauk — Wzorcownia Wydawnictw Naukowych PAN — Ossolineum — PWN, Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT, Kraków 4, ul. Podwale 1. Tel. 229-24, nr konta PKO Kraków 4-9-5623.

ADRES WYDAWNICTWA: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Oddział Kraków, ul. Smoleńsk 14, tel. 596-76, 267-85.