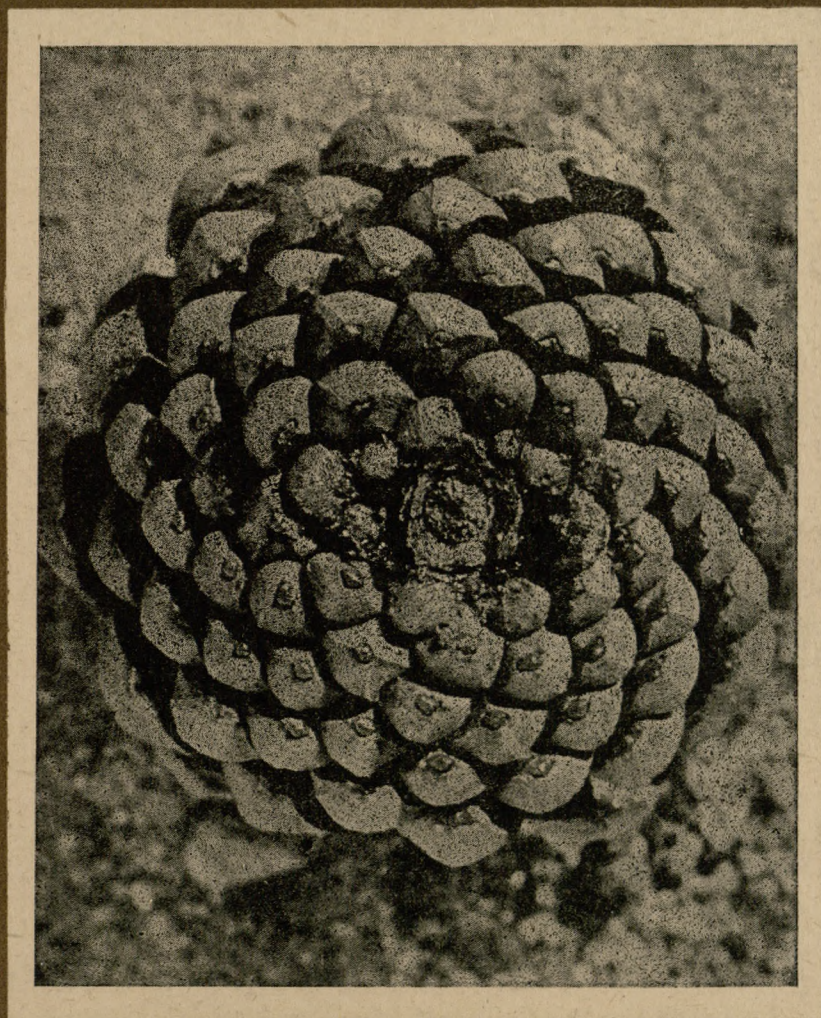


WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



WRZESIEŃ 1958

ZESZYT 9

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

*

TREŚĆ ZESZYTU 9 (1889)

Buczek K., Maciej z Miechowa, pierwszy nowoczesny geograf Europy wschodniej	233
Fabijanowski J., Początki i przemiany ochrony przyrody w Polsce	236
Ferens B., Kazarka	241
Rybka P., Problem czasu	244
Jaroniewski W., Kurara	249
Wójcik Z., Dziwy jaskini Studnisko	251
Kajderowicz-Jarosińska D., Występowanie alkaloidów w świecie roślinnym	256
Smoleń K., Wrażliwość człowieka i zwierząt na zapachy	258
Sarnecka-Keller M., Początki chemii nowoczesnej	260
Sztumski W., Zastosowanie przetworników elektronowo-optycznych w dia- gnostyce rentgenowskiej	263
Kocyan I., Wysocki T., Termometry gazowe, oporowe i termistory	264
Marchlewski T., Uwagi na temat zagadnienia tzw. kierowanych mutacji Drobiazgi przyrodnicze	265
Prosta metoda hodowli rozwielitek (St. Skoczeń)	266
Badania nad możliwościami zniesienia przez zwierzęta podróży między- planetarnych (I. V.)	266
Genetyka i DDT (B. K.)	266
Nowe badania nad sposobem leczenia chorób spowodowanych zbyt sil- nym działaniem promieni X (I. V.)	267
Rozmaitości	267
Recenzje	
Przegląd Zoologiczny, t. I, z. 1	268
Myśl ewolucyjna w paleontologii	268
Powstanie i właściwości żywej materii, t. I, cz. I—III	268
M. Eisentraut, <i>Aus dem Leben der Fledermäuse und Flughunde</i> (K. Kowalski)	268
Sprawozdania i komunikaty	270
Rozwiązanie zagadki przyrodniczo-fotograficznej z zeszytu 6	272

Spis plansz

- I. FRAGMENT REZERWATU LEŚNO-STEPOWEGO W BIELINKU
NAD ODRA — fot. F. Celiński i M. Filipek
KAZARKA (*Casarca ferruginea* Pallas) na Wiśle pod Wawelem —
fot. W. Puchalski
- II. GRZYB *AGARICUS* SP. — fot. W. Pielichowski
- III. BOROWIK (*Boletus edulis* Bull.) — fot. L. Grzywiński
- IV. MODRZEW POLSKI (*Larix polonica* Rac.) na górze Chełmowej pod
Słupią Nową — fot. J. Siudowski

WSZECHŚWIAT

rys. S. Kala

rys. J. P. 1889

PISMO PRZYRODNICZE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
WRZESIEŃ 1958 ZESZYT 9 (1889)

KAROL BUCZEK (Kraków)

MACIEJ Z MIECHOWA PIERWSZY NOWOCZESNY GEOGRAF EUROPY WSCHODNIEJ

W ub. roku minęło 500 lat od urodzin jednego z najznakomitszych uczonych polskich z czasów Odrodzenia, Macieja z Miechowa, zwanego u nas powszechnie Miechowitą (1457—1523). Jak przystało na humanistę, był on uczonym bardzo wszechstronnym. Na Uniwersytecie Krakowskim, którego był wielokrotnie rektorem i dla którego położył bardzo wielkie zasługi, tak że nazwano go „filarem i kolumną“ naszej Akademii, wykładał medycynę, a jako lekarz-praktyk zyskał sobie nie tylko powszechną miłość zarówno u bogaczy, jak i u biedaków, ale także i przydomek „polskiego Hipokratesa“. Poza tym interesował się żywo astronomią (w swej bardzo zasobnej bibliotece posiadał m. in. pierwszą redakcję traktatu Kopernika o systemie heliocentrycznym) i jej nieodłączną podówczas, choć nieprawą siostrzycą — astrologią; jego prognostyki zjednały mu wielką sławę w kraju. W oparciu o *Historię* Jana Długosza, a dla lat 1480—1506 o własne zapiski, sporządził „kronikę polską“ (*Chronica Polonorum*), pierwszy drukowany podręcznik dziejów naszej Ojczyzny, wydany w Krakowie w r. 1519, a po konfiskacie — z poprawkami cenzora, kanclerza Jana Łaskiego — także w r. 1521.

Z naukowego punktu widzenia największą wartość posiada jednak napisany i opublikowany w r. 1517, łańciski również *Traktat o obojgu Sarmacjach, Azjatyckiej i Europejskiej*. Owa bowiem niewielka, gdyż zaledwie 34 kartki for-

matu A4 książeczka rozślawiła jego imię po szerokim świecie i opromieniła blaskiem także i naszą młodą podówczas naukę. Świadczy o tym dostatecznie wyraźnie fakt, że traktat wspomniany doczekał się jeszcze za życia autora kilku nowych edycji i tłumaczenia na język niemiecki przez głośnego przeciwnika M. Lutra, dra Jana Ecka, a w samym tylko XVI stuleciu wydawano go 17 razy, w tym również w przekładach na języki: polski i włoski. Widać, że zaraz po wyjściu spod prasy stał się wielkim — w skali europejskiej — wydarzeniem naukowym.

Swójgą niezwykłą popularność i duże znaczenie w dziejach nauki o ziemi zawdzięcza to dzieło z jednej strony swej treści i formie, a z drugiej propagowanej w nim metodzie badawczej. Mówiąc o treści i formie mam na myśli m. in. zdecydowanie polemiczny charakter traktatu o Sarmacjach, jak nazywano w owych czasach w ślad za słynnym geografem aleksandryjskim, Klaudiuszem Ptolemeuszem (II w. n. e.), część dzisiejszej Europy od Wisły do Donu (Sarmacja Europejska) oraz od Donu po Wołgę i Morze Kaspjskie (Sarmacja Azjatycka). W dedykacji traktatu biskupowi ołomuńickiemu, Stanisławowi Thurzonowi, stwierdził Miechowita, że do napisania i opublikowania tego dziełka skłoniła go ta okoliczność, iż dotychczasowe opisy Sarmacji są nie tylko niedokładne, ale podają z reguły fałszywe wiadomości o tych krajach, które też mogą uchodzić

w konsekwencji za ziemię nieznaną. W szczególności zwrócił się on przeciw rozpowszechnionemu w literaturze utożsamianiu Tatarów ze starożytnymi Scytami; stwierdził dalej, że jest nieprawdą, jakoby na najdalszych krańcach Sarmacji, nad brzegami Oceanu Północnego, leżały kraje o niezwykle łagodnym klimacie i wprost rajszych warunkach bytowania, obfitujące przy tym w różne dziwy przyrody, jak np. ptaki-olbrzymy, zwane gryfami, które strzegą bogatych kopalni złota, dalej — ludzie o jednym oku, o dwu lub psich głowach itp.

Wskazuje wreszcie Miechowita w tej dedykacji, że w dotychczasowej literaturze pięknej i naukowej panują równie błędne wyobrażenia o ukształtowaniu powierzchni tych krajów. Nie ma tam bowiem żadnych gór Ryfejskich, Hiperborejskich i Alańskich, a główne rzeki: Dniepr, Don i Wołga, wypływają nie z gór, lecz mają źródła blisko siebie w kraju równinnym, lesistym i bagnistym. Do tej sprawy powracał jeszcze na kilku miejscach traktatu stwierdzając z całą mocą, że wymienione co dopiero góry są w całości wytworem fantazji dawnych pisarzy, kraje bowiem od Wisły aż po Wołgę i od Morza Czarnego do Oceanu Północnego są lesistą względnie trawiastą równiną i tylko wzdłuż brzegów tego oceanu ciągną się niezbyt wysokie, łatwe do przejścia i pokryte lasami góry. Spodziewając się silnej opozycji przeciwko tym stwierdzeniom, prosił biskupa ołomunieckiego o obronę przed napaściami ludzi ceniących wyżej książkową wiedzę niż dowody zaczerpnięte z doświadczenia.

Komuś, kto nie zdaje sobie sprawy ze stanu wiedzy geograficznej na przełomie w. XV na XVI, dziwna się może wydać ta cała polemika i ta obawa przed przeciwnikami tak słusznej i dobrej sprawy, jak walka ze starzyzną oraz likwidacja notorycznych błędów i bajek. Rzecz ta staje się jednak w pełni zrozumiała, gdy się wie, jak wyglądał rozwój i ówczesny stan wiadomości o Europie wschodniej i gdy się zważy, że Miechowita walczył tu z opinią nie jakiegoś pojedynczego uczonego czy jakiejś grupy lub szkoły, ale z całym dosłownie naukowym światem i z tradycją 2 pełnych tysiącleci.

Hellenowie usadowili się wprawdzie bardzo wcześniej na północnych wybrzeżach Morza Czarnego, jednak okalające te wybrzeża stępy okazały się dla naukowej wiedzy barierą nie do zdobycia. Ponieważ zaś wiedza ludzka, podobnie jak przyroda, nie znosi próżni, zatem miejsce prawdziwych informacji zajęły produkty fantazji i spekulacji. Położone więc na północ od stepów czarnomorskich i nadkaspjskich obszary zaludnione zostały już wcześniej różnymi bajecznymi ludami i dziwotworami oraz wypełnione wielkimi łańcuchami legendarnych gór Ryfejskich i Hiperborejskich, w których umiejscowiano źródła potężnych rzek tej części naszego ładu z Dnieprem, Donem, a później także z Wołgą na czele. Wnioskując bowiem ze

stosunków we własnej ojczyźnie oraz w krajach basenu śródziemnomorskiego i Przedniej Azji, nie wyobrażali sobie Grecy, by rzeki mogły brać początek nie w górach. Ponieważ zaś sądzono, że zimny wiatr północny, Boreasz, wieje z gór Hiperborejskich, zatem przyjęto, iż kraje położone za nimi, aż po brzegi Oceanu Północnego, muszą mieć klimat niezwykle łagodny, stwarzający mieszkającym tam ludziom wręcz rajskie warunki bytowania.

Te wszystkie wyobrażenia i mity stały się z czasem żelaznym składnikiem starożytnej wiedzy o Europie wschodniej i choć z czasem dodano do nich ten lub inny prawdziwy szczegół, to całość wiedzy i jej charakter nie uległy zmianie ani za czasów rzymskich, ani w średniowieczu. Do jego też końca wschodnia część Europy stanowiła zgodnie ze stwierdzeniem Miechowity „ziemię jakby nieznaną“ i nie ma się co dziwić, że w zakończeniu wspomnianej już dedykacji swego traktatu przyrównał on podane w tym dziełku informacje, uzyskane dzięki wojsku i wojnom króla polskiego, do odkryć portugalskich, którymi się żywo interesował.

Nie mało przyczynił się do utrzymania się w nauce takiego stanu rzeczy kult, jakim humaniści otaczali autorytety klasyczne. Jak inne nauki, tak i geografia, uwalniana teraz z pęt teologii, popadła z kolei w nie mniej ciężką niewolę, gdy obok Biblii i pism ojców Kościoła zajęły miejsce dzieła starożytnych kosmologów i geografów. Nie uległ rozluźnieniu również jej związek z historią, co zresztą odbiło się fatalnie także na naszym traktacie o Sarmacjach, który został wypełniony w 2/3 wywodami historycznymi. Jednym bowiem i nie najmniej ważnym celem, jaki wytknął sobie Miechowita, było dowiedzieć, że Polacy i inne ludy słowiańskie zamieszkują swoje siedziby od czasów biblijnego Potopu. Wywody te, choć są pierwszą teorią o pochodzeniu Słowian, stanowią prawdziwą „pięć Achillesową“ omawianego dzieła, nie przedstawiają żadnej wartości z naukowego punktu widzenia.

Nie można również powiedzieć, żeby podane w traktacie informacje z zakresu geo- i etnografii Europy wschodniej stały na zadowalającym poziomie. Jakże by zresztą mogło być inaczej, skoro autor nie widział na oczy opisywanych przez siebie krajów i skoro wiadomości o nich czerpał z opowiadań jeńców moskiewskich, wziętych do niewoli w bitwie pod Orszą w r. 1514, a zapewne też i tatarskich oraz emigrantów politycznych, posłów i kupców. Poza tym trzeba dodać, że traktat o Sarmacjach jest w dużej mierze pismem okolicznościowym, zawdzięczającym swoje powstanie nie długotrwałym i systematycznym studiom, lecz nagle zrodzonej potrzebie. Według bowiem wszelkiego prawdopodobieństwa Miechowita napisał go i wydał zaraz drukiem w r. 1517 w obawie, by zaszczyt „odkrycia“ Sarmacji nie przypadł w udziale posłowi cesarskiemu, Zygmuntowi

Herbersteinowi, który w tymże roku udawał się do Moskwy m. in. z zamiarem zbadania i opisanego tego kraju.

Przemawiają za tą hipotezą nie tylko pewne błędy w konstrukcji i treści traktatu, wyniki niewątpliwie z pośpiechu, ale także ubogi w szczegóły i niepełny opis samego nawet Wielkiego Księstwa Litewskiego. Dość powiedzieć, że z rzek wymienił Miechowita na tym obszarze tylko Niemen z Wilią i Wilenką, Dźwinę, Dniepr, Boh i Dniestr, pomijając taką np. Prypeć z jej dopływami, a w konsekwencji i bagna Polesia. Co się tyczy miast, to nieco szczegółów podał tylko o Wilnie, Lwowie i Kijowie, a poza tym wymienił jeszcze z nazwy Kowno, Połock, Witebsk, Smoleńsk, Chmielnik i Kamieniec Podolski, nie mówiąc o zaliczonych niesłusznie do Litwy: Nowogrodzie Wielkim, Pskowie i księstwie możajskim. Jeśli chodzi o inne, poważniejsze braki i błędy, to trzeba tu wytknąć przede wszystkim zupełne pominięcie zlewiska Morza Łodowatego (Oceanu Północnego) i łańcucha Uralu oraz zrobienie z Wołgi dopływu Morza Czarnego, przy czym umieszczona ona została w odległości kilku tysięcy kilometrów od Morza Kaspijskiego.

Różnych pomniejszych błędów i braków mamy w omawianym dziełku więcej, nie one jednak decydować winny o jego cenie; faktem jest bowiem również, że Miechowita nie pominął tu żadnego w zasadzie elementu, o każdym podał mniej lub więcej informacji, których ogromna większość odpowiadała w większym lub mniejszym stopniu rzeczywistości. Najważniejsze zaś jest to, że informacje te stanowiły absolutną nowość i pozwalały stworzyć sobie przybliżony do prawdy obraz Europy wschodniej, ogólnie przynajmniej pojęcie o położeniu znajdujących się tam krain, ich oro- i hydrografii, o klimacie, florze, faunie i skarbach mineralnych, o narodowości i religii mieszkańców, o materialnych warunkach ich bytu i ich obyczajach, a wreszcie o głównych centrach polityczno- i kościelno-administracyjnych. Dla każdego z tych zagadnień traktat przynosi pewną ilość danych, które, choć z reguły mocno niepełne, a czasem również nieprawdziwe, zaspokajały przecież pierwszą ciekawość i tworzyły znakomitą podstawę dla dalszych badań.

Nie tylko jednak ten moment spowodował uzyskanie przez traktat tak wielkiego rozgłosu i powszechnego uznania. Niepoślednią bowiem rolę odegrały tu również momenty natury metodologicznej. Po pierwsze ołsnąć musiała wszystkim śmiałość i determinacja, z jaką Miechowita porwał się na najdroższe dla wszystkich humanistów autorytety, oskarżając je o podawanie informacji całkowicie fałszywych i wyssanych z palca. Takie postawienie sprawy wstrząsnąć musiało odziedziczonym po starożytności i średniowieczu gmachem wiedzy i za-

przechało stosowanej dość powszechnie zasadzie bezkrytycznego czerpania z tego dziedzictwa. Trudności, jakie nastęrczało wyrównanie i przeskoczenie jego poziomu, utwierdzały siłą rzeczy w przekonaniu, że jedyna droga dalszego rozwoju nauki prowadzi poprzez zagłębianie się w pisma klasyków i ich objaśnianie, to zaś stanowisko było tym łatwiejsze do przyjęcia i zrealizowania, że w okresie scholastycznym wprawiano się znakomicie do tego rodzaju praktyk.

Bunt przeciw ich kontynuowaniu był zatem jak najbardziej wskazany, ale jeśli miał przynieść jakieś owoce, musiał wychodzić z mocnej podstawy i forsować jakąś inną zasadę metodologiczną na miejsce potępianego kultu autorytetów. Trudno byłoby nie stwierdzić, że nasz traktat o Sarmacjach czynił zadość obu tym warunkom. Z jednej strony bowiem wykazywał „czarno na białym“, że Europa wschodnia wygląda w rzeczywistości całkiem inaczej niż w pismach autorów klasycznych, z drugiej zaś podkreślał raz za razem, że jedyną drogą do zdobycia prawdy i jedynym jej sprawdzianem jest doświadczenie (*experientia*). Autor nasz przejął tę zasadę od swego arcyministra Hipokratesa, ale nikt przed nim nie wysunął jej z taką mocą i tak jej nie uzasadnił na konkretnym przykładzie i materiale.

Tak mocne zarówno w formie, jak i w samej rzeczy wystąpienie Miechowity nie mogło pozostać bez równie mocnego echa i bez wpływu na dalszy rozwój badań naukowych i ich metodologii. Owa też walka przeciw autorytetom i w obronie doświadczenia posiada nie mniejsze znaczenie dla oceny traktatu o Sarmacjach i jego autora niż to, że dziełko to podawało po raz pierwszy zbliżony do prawdy opis Europy wschodniej. Stworzenie tego opisu nie może równać się — rzecz prosta — z odkryciami żeglarzy portugalskich, a zatem odnośne porównanie zawiera bardzo dużą dozę przesady. Traktat o Sarmacjach bowiem nie odkrywał żadnego kraju, o którym by dotychczas nie wiedziano w Europie, ani żadnej nowej drogi do mało znanych krajów, lecz podawał tylko nowe informacje o krajach, na temat których krążyły dotychczas wieści bądź zgoła fantastyczne, bądź całkiem przestarzałe. Ową przesadę można jednak i trzeba wybaczyć Miechowicie, gdyż zrodziło ją gorące umiłowanie Ojczyzny, duma z przynależności do wielkiego i kulturalnego narodu. Był bowiem autor omawianego dzieła jednym z tych nielicznych luminarzy nauki renesansowej, których piórem i całym postępowaniem kierowała nie egocentryczna miłość własna, lecz dobrze pojęty interes społeczności, której byli członkami, oraz zgodne z powołaniem uczzonego, bezkompromisowe dążenie do prawdy. Zasłużył też sobie Maciej z Miechowa w pełni na to, by go zaliczyć w poczet najlepszych i najbardziej zasłużonych synów Polski.

JERZY FABIJANOWSKI (Kraków)

POCZĄTKI I PRZEMIANY OCHRONY PRZYRODY W POLSCE

Początki ochrony przyrody w Polsce sięgają daleko w przeszłość i wiążą się z wierzeniami religijnymi naszych pogańskich przodków, świętymi dębami, pod którymi składano bogom ofiary, jak też i gajami otoczonymi nimbem nietykalności.

Późniejsze przejawy ochrony przyrody były wywołane głównie względami gospodarczymi. W miarę coraz silniejszej i często nieprzemyślanej działalności człowieka w przyrodzie motyw gospodarczy zaczął stopniowo odgrywać coraz większą rolę. Już na początku XI wieku król Bolesław Chrobry wydając zakaz tępienia bobrów wziął w ochronę ich żeremia. W roku 1423 król Władysław Jagiełło wydał zarządzenia wprowadzające czasy ochronne dla zwierzyny łownej i surowe kary za usuwanie drzew w terenach o małym stopniu zalesienia, podpalanie lasu, wyrąb cennych gatunków drzew, takich jak cis, który dostarczał w tym czasie doskonałego materiału do wyrobu kusz i łuków. Ustawy wydane w roku 1529 (Statut Litewski) chroniły m. i. tury, bobry, żubry, sokoły i łabędzie oraz zawierały zakazy mające na celu ochronę lasów, jezior itd. Interesujący jest również fakt, iż na początku XVI w. istniała w Puszczy Jaktorowskiej koło Sochaczewa na zachód od Warszawy specjalna straż strzegąca lasów i opiekująca się ostatnimi turami, które żyły jeszcze tam w rozległych lasach. Mimo zarządzeń ochronnych liczba turów jednakże stale malała, tak że w roku 1562 wynosiła już tylko 38 sztuk. Ostatni tur padł w roku 1627. Był to zarazem ostatni przedstawiciel tego wspaniałego zwierzęcia na świecie.

Dla porównania można wspomnieć o tym, że ustawy dotyczące ochrony lasów wprowadzono w Chinach o wiele wcześniej, bo już w roku 1122 przed n. e., czyli przed z górą 3 tysiącami lat, zaś w Europie zarządzenie dotyczące ochrony pożytecznych ptaków śpiewających zostało wydane w Zurychu dopiero w roku 1335.

Punkt zwrotny w dziedzinie ochrony przyrody nastąpił w Polsce pod koniec XIX wieku, z chwilą wybitnego rozkwitu nauk przyrodniczych. Od tego momentu motyw naukowy zyskuje coraz większe znaczenie, ożywia i napędza nową treścią ochronę przyrody i tworzy jej pewne fundamenty oraz kieruje powoli na nowe tory.

Działalność tego okresu ma charakter konserwatorski. Dzięki inicjatywie przyrodników ośrodka krakowskiego, Sejm galicyjski wydał w roku 1869 ze względów naukowych ustawę biorącą w ochronę kozicę i świstaka, zwierzęta występujące u nas tylko na terenie Tatr. Równocześnie opracowano projekt ustawy o ochronie pożytecznych ptaków i innych zwierząt oraz powstała myśl zorganizowania międzynarodowej ochrony ptaków wędrownych. Na początku XX wieku, wspólnie z H. Conwentzem, dyrektorem Muzeum Przyrodniczego w Gdańsku a zarazem twórcą i inicja-

torem organizacji ochrony przyrody w całej niemal Europie środkowej, działał u nas M. Raciborski, doskonały botanik i propagator zabytkoznawstwa przyrodniczego. Raciborski pierwszy na świecie wykładał zasady ochrony przyrody z katedr we Lwowie i Krakowie. Idea ochrony przyrody zatacza coraz szersze kręgi. W roku 1909 utworzono w Warszawie przy Polskim Towarzystwie Krajoznawczym osobną sekcję ochrony przyrody. W tym samym mniej więcej czasie powstaje też myśl utworzenia Tatrzańskiego Parku Narodowego, którego głównym propagatorem był wówczas prof. J. G. Pawlikowski, pisarz, wybitny znawca a później jeden z pionierów nowoczesnej ochrony przyrody. Liczne towarzystwa naukowe i turystyczne brały żywy udział w akcji ochrony przyrody, głównie w pracach nad inwentaryzacją i zabezpieczeniem cennych zabytków przyrodniczych oraz w akcji propagandowej. Na pierwszym miejscu należy tu wymienić: Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika, Polskie Towarzystwo Tatrzańskie, Polskie Towarzystwo Leśne oraz Komisję Fizjograficzną Polskiej Akademii Umiejętności w Krakowie. Na terenach chronionych prowadzono badania naukowe.

Wkrótce po odzyskaniu przez Polskę niepodległości powstała w roku 1919 przy Ministerstwie Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego Tymczasowa Państwowa Komisja Ochrony Przyrody, na czele której stanął następca prof. M. Raciborskiego na katedrze botaniki w Uniwersytecie Jagiellońskim, prof. Władysław Szafer, wybitny naukowiec i działacz na polu ochrony przyrody. Wspomniana Komisja została przekształcona w roku 1925 w Państwową Radę Ochrony Przyrody, organ doradczy i opiniodawczy państwowych władz administracyjnych w sprawach ochrony przyrody. Rada ta była głównym ośrodkiem pracy na polu ochrony przyrody, kierowała całokształtem ochrony przyrody w Polsce, wytyczała kierunki i opracowywała program działania oraz utrzymywała kontakty z zagranicą.

Państwowa Rada Ochrony Przyrody posiadała swoje oddziały w miastach uniwersyteckich oraz liczne delegatury powiatowe, rozsiane na terenie całego kraju. Z Państwową Radą Ochrony Przyrody współpracowały władze państwowe, różne instytucje naukowe oraz towarzystwa i organizacje społeczne, jak wymienione poprzednio Polskie Towarzystwo Krajoznawcze i Liga Ochrony Przyrody, która powstała z inicjatywy Rady w roku 1928. Miała ona za zadanie głównie krzewienie wśród społeczeństwa idei i zasad ochrony przyrody oraz koordynowanie wysiłków innych organizacji społecznych na polu ochrony przyrody. Z funduszków Ligi wykupywano ponadto cenne pod względem przyrodniczym tereny i tworzone z nich rezerваты.

Rolę propagandową i uświadamiającą spełniało również wydawnictwo pt. *Ochrona Przyrody* (rocznik), założone w roku 1920. Stało się ono później oficjalnym

organem Państwowej Rady Ochrony Przyrody¹. Oprócz tego drukowano liczne wydawnictwa specjalne, ulotki, albumy, artykuły, organizowano wystawy, odczyty itp.

Do ważniejszych osiągnięć okresu międzywojennego należy zaliczyć ponadto wydanie w roku 1934 ustawy o ochronie przyrody typu konserwatorskiego, powołanie do życia na podstawie wewnętrznych zarządzeń Ministra Rolnictwa i Reform Rolnych trzech parków narodowych: w Białowieży, Pieninach i w Tatrach oraz wprowadzenie ochrony przyrody do szkolnych programów nauczania (1933). W związku z ostatnio wymienionym faktem wybitny ówczesny pedagog szwajcarski E. Riggenbach stwierdził, iż pod względem stosunku szkoły do ochrony przyrody Polska stoi na czele państw kulturalnych.

Utworzone parki narodowe, zwłaszcza Białowiecki i Tatrzański, odegrały ważną rolę jako tereny prac badawczych różnego rodzaju, głównie w zakresie nauk przyrodniczych. W Białowieży zapoczątkowano np. już w roku 1929 hodowlę rezerwatową żubra, którego ostatni żyjący na swobodzie okaz padł tu z ręki kłusownika w roku 1921. Rozpoczęto też prace nad restytucją dzikiego konia, „tarpana“.

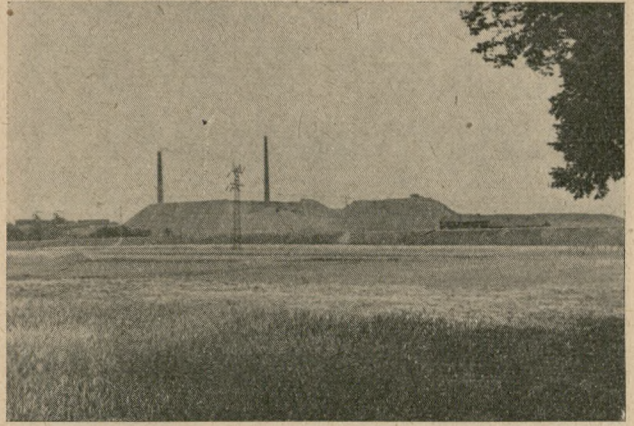
Wobec skoncentrowania uwagi leśników polskich głównie na Białowieckim Parku Narodowym, powstało tu wiele cennych prac z zakresu leśnictwa, jak np. dzieło Paczoskiego pt. *Lasy Białowieży*, interesujące rozprawy J. J. Karpińskiego na temat korników i wiele innych.

Na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego zapoczątkowano również pionierskie prace z dziedziny fitosocjologii², prowadzone głównie przez W. Szafera, S. Kulczyńskiego i B. Pawłowskiego, prace nad lasami tatrzańskimi S. i M. Sokołowskich i wiele innych.

W okresie międzywojennym utworzono ponadto kilkadziesiąt rezerwatów, przeważnie leśnych, zaprojektowano ponad 400 dalszych oraz zarejestrowano kilka tysięcy pomników przyrody, takich jak drzewa zabytkowe, aleje, parki, głązy narzutowe, źródła, skały itp.

Na arenie międzynarodowej Polska zajmowała już wtedy jedno z czołowych miejsc. Była m. i. czynnym członkiem wielu organizacji naukowych, jak Międzynarodowa Rada Badań Morza, Międzynarodowy Komitet Ochrony Ptaków, Międzynarodowa Liga Ochrony Żubra, a przede wszystkim Międzynarodowe Biuro Ochrony Przyrody w Brukseli, które powstało w roku 1932 głównie z polskiej inicjatywy. Przedstawiciele polskiej ochrony przyrody brali żywy udział w licznych kongresach i zjazdach międzynarodowych.

Dla pełniejszej charakterystyki tego okresu należy podać, że ochrona przyrody przechodzi wtedy wyraźną ewolucję. Zainteresowaniami swymi obejmuje nie tylko resztki pierwotnej, nie zniszczonej przyrody, ale i obszary podległe częstokroć dewastacyjnej gospodarce człowieka, starając się na podstawie badań naukowych prowadzonych głównie w różnych dziedzinach biologii wskazać metody racjonalnego gospodarowania w bio-



Ryc. 1. Charakterystycznym składnikiem współczesnego krajobrazu śląskiego są hałdy. Fot. J. Greszta

cenozach różnego rodzaju, w lasach, na polach i łąkach oraz w wodach. Ten nowy kierunek rozwoju nazywa prof. A. Wodziczko, znakomity teoretyk w działaniu na polu ochrony przyrody, kierunkiem biocenotycznym. Jednym z przedstawicieli tego kierunku był również prof. J. Paczoski, współtwórca socjologii roślin, który już wtedy ochronę przyrody pojmował jako rozumną gospodarę zasobami przyrody.

Polem działalności ochrony przyrody staje się całość przyrody na danym odcinku powierzchni ziemi, tj. krajobraz.

Ochrona przyrody jest związana z przemianami społecznymi, kulturalnymi, politycznymi i gospodarczymi narodów. Nowy ustrój, który dobro społeczne postawił na pierwszym planie, stworzył zasadniczo w Polsce pomyślne perspektywy rozwoju dla ochrony przyrody. Gwałtowne przemiany społeczno-gospodarcze, a szczególnie raptowny rozwój przemysłu spowodowały jednak poważne częstokroć zaburzenia wywołane głównie zbyt jednostronnym ujmowaniem zagadnień. Nadmierne wyręby wykonywane w naszych lasach i wśród zadrzewień, erozja gleb na znacznej powierzchni terenów użytkowanych rolniczo, wzrastające w niektórych okolicach w zastraszającym tempie zanieczyszczenie wody i powietrza, szybkie użytkowanie nieodnawialnych zasobów mineralnych, hałdy (ryc. 1) wyrastające w okręgach górniczych jak grzyby po deszczu i inne niepokojące objawy, zagrażające bezpośrednio lub pośrednio egzystencji ludzkiej, postawiły ochronę przyrody przed poważnymi zadaniami. Rozwiązanie tych zadań przebiega zgodnie z zasadami współczesnej ochrony przyrody. Przejęła ona w spadku po okresie konserwatorskim słuszne postulaty dotyczące m. in. konieczności zachowania resztek przyrody pierwotnej oraz rzadkich roślin i zwierząt ze względów naukowo-gospodarczych, kulturalnych i społecznych i przekształciła się w pełni w wiedzę o racjonalnym gospodarowaniu zasobami przyrody w oparciu o rzetelne i wszechstronne badania naukowe. Spełnienie tego zasadniczego postulatu jest konieczne, ponieważ przyroda jest łańcuchem różnorodnych, często nie znanych dotychczas powiązań. Nierozważne rozerwanie tego łańcucha, wyrzucenie jakiegoś ogniwa lub zastąpienie go przez inne, może wywołać nieobliczalne następstwa. Od klęsk i niepowodzeń może nas więc uchronić tylko oparcie

¹ Od roku 1952 jest organem naukowym Instytutu Ochrony Przyrody i jej Zasobów PAN.

² Fitosocjologia, czyli socjologia roślin, jest to nauka o zespołach roślinnych.



Ryc. 2. Sędziwy okaz cisa w rezerwacie „Bystre“ koło Baligrodu. Fot. J. Fabijanowski

działalności gospodarczej człowieka w przyrodzie na podstawach naukowych. Szczególny nacisk należy położyć na to, aby w przyszłości technika w swej działalności uwzględniła w większym niż dotychczas stopniu stronę biologiczną.

Na naczelnym miejscu przy gospodarowaniu zasobami przyrody ożywionej wysuwa się zasadę zachowania trwałości produkcji i naturalnej regeneracji oraz wzmacniania sił wytwórczych. W przyrodzie nieożywionej zasada ta może dotyczyć niektórych tylko zasobów naturalnych, jak np. jednego z najcenniejszych — wody, która zresztą odgrywa decydującą rolę i w przyrodzie ożywionej. W przypadku zasobów mineralnych wysuwa się natomiast postulat możliwie racjonalnego, a więc celowego i oszczędnego ich użytkowania oraz jednoczesnego wykorzystywania wszelkich możliwości stosowania zasobów lub sił zastępczych zużywanych w mniejszym stopniu lub występujących w większej ilości. Należy podkreślić, że myśl możliwie szerokiego stosowania surowców zastępczych powinna być realizowana i w gospodarce zasobami przyrody ożywionej. Urzeczywistnienie wyżej wspomnianych postulatów wymaga jednak w pierwszym rzędzie dokładnego poznania obecnego stanu naszych zasobów naturalnych a szczególnie wodnych, wszechstronnie ujętego plano-

wania oraz racjonalnego stosowania najnowszych zdobyczy nauki przy użytkowaniu bogactw naturalnych.

Współczesna ochrona przyrody występuje przede wszystkim przeciw krótkowzroczności ludzkiej dla dobra przyszłych pokoleń. Dąży ona do upowszechnienia zasad ochroniarskich, do ochrony przyrody dla człowieka, a nie przed człowiekiem, do racjonalnego kształtowania przyrody w oparciu o znajomość praw nią rządzących.

Współczesna ochrona przyrody jest więc kierunkiem naukowo-społecznym, charakteryzującym w znacznym stopniu poziom cywilizacji i kultury narodowej. Ten kierunek wiedzy rozwija się obecnie w Polsce coraz pomyślniej.

Poważne zadania, o których wspomniano wyżej, są realizowane przez ochronę przyrody głównie dzięki prawodawstwu i należytą organizację ochrony przyrody, tworzeniu parków narodowych i rezerwatów, działalności naukowej, akcji oświatowej i propagandowej oraz współpracy z zagranicą.

Na straży dotychczasowych zdobyczy stoi prawodawstwo, które zapewnia możliwość realizacji nowym kierunkom działania.

Na pierwszym planie należy tu wymienić nową ustawę z dnia 7 kwietnia 1949 r. o ochronie przyrody, na mocy której wydawane są wszystkie rozporządzenia związane z ochroną przyrody. W myśl postępowych zasad nowa ustawa nie tylko zachowuje twory przyrody i jej pomniki, ale na naczelnym miejscu wysuwa restytuowanie i właściwe użytkowanie zasobów przyrody. Nowa ustawa jest naszym wielkim osiągnięciem, którym możemy się chlubić. Prof. S. Kulczyński nazywa ją słusznie aktem przymierza między przyrodą a człowiekiem kroczącym ku postępowi, ku lepszej przyszłości.

Spśród rozporządzeń wykonawczych, wydanych na podstawie tej ustawy, na wymienienie zasługują tu rozporządzenia o ochronie gatunkowej roślin z lat 1946 i 1957 oraz zwierząt z r. 1952. Obecnie ochronie ścisłej podlegają w Polsce 134 gatunki roślin. Należy tu m. in. cis (*Taxus baccata*) (ryc. 2), limba (*Pinus cembra*), kosodrzewina (*Pinus montana*), wiśnia karłowata (*Cerasus fruticosa*), długosz królewski (*Osmunda regalis*), wszystkie gatunki widłaków (*Lycopodium*), wszystkie gatunki sasanek (*Pulsatilla*), miłek wiosenny (*Adonis vernalis*), śnieżyca wiosenna (*Leucoium vernum*), rosiczki (*Drosera*), szarotka alpejska (*Leontopodium alpinum*), prawie wszystkie storczykowate (*Orchidaceae*) i wiele innych. Ochronie częściowej podlega kilkadziesiąt gatunków roślin leczniczych i przemysłowych, których pozyskiwanie uzależnione jest od zezwolenia odpowiednich władz ochrony przyrody.

Ochrona gatunkowa zwierząt obejmuje 384 gatunki, m. i. żubra³ (*Bison bonasus*) (ryc. 3), łosia (*Alces alces*), kozicę (*Rupicapra rupicapra*), żbika (*Felis silvestris*), niedźwiedzia (*Ursus arctos*), ryjówki (*Soricidae*), łabędzia głuchego (*Cygnus olor*) (ryc. 4), orła przedniego (*Aquila chrysaetos*), sowy (*Strigidae*), sikory (*Paridae*), trzmiele (*Bombus*), biegacze (*Carabus*) i inne.

We wspomnianych wyżej rozporządzeniach oprócz motywów naukowo-kulturalnych dążących głównie do ochrony rzadkich lub wymierających już gatunków

³ Obecnie żyje w Polsce około 100 żubrów i około 50 łosi.

oraz celów wychowawczych — ważną rolę odgrywa motyw gospodarczy uwzględniający „pożyteczność“ poszczególnych gatunków.

Ponadto istnieje wiele ustaw i zarządzeń, dotyczących zalesień i zadrzewień, ochrony zieleni, łowiectwa i rybołówstwa, ochrony wód, budownictwa itp., które w znacznym zakresie przyczyniają się również do racjonalnego gospodarowania zasobami przyrody.

Organizacja ochrony przyrody rozpada się zasadniczo na organizację państwową (urzędową) i społeczną. Nad całością ochrony przyrody w Polsce czuwa obecnie Minister Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego, który jest jednocześnie jej władzą naczelną. Organem doradczym i opiniodawczym władz państwowych w sprawach ochrony przyrody jest Państwowa Rada Ochrony Przyrody złożona z 30 członków powoływanych na okres 5-letni przez Radę Ministrów, w znacznej części spośród grona naukowców, specjalistów. Przewodniczącym Rady jest Minister Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego. Organem fachowym Ministra jest powoływany przez niego naczelny konserwator przyrody. W prezydiach wojewódzkich rad narodowych działają jako organa fachowe wojewódzcy konserwatorzy przyrody oraz jako ciała doradcze i opiniodawcze wojewódzkie komitety ochrony przyrody.

Naczelną organizacją społeczną zajmującą się sprawami ochrony przyrody jest, podobnie jak przed rokiem 1939, Liga Ochrony Przyrody, która posiada swój zarząd główny w Warszawie oraz oddziały wojewódzkie i powiatowe. Liga współpracuje z władzami i pokrewnymi stowarzyszeniami. Ma ona na celu głównie kształtowanie właściwego stosunku człowieka do przyrody, zabieganie o właściwe użytkowanie zasobów i sił przyrody oraz o zachowanie cennych tworów przyrody żywej i nieożywionej.

W czynnej akcji na polu ochrony przyrody biorą również udział inne towarzystwa i organizacje społeczne i młodzieżowe, jak np. Polskie Towarzystwo Turystyczno-Krajoznawcze, Liga Przyjaciół Żołnierza, harcerstwo i inne. Na podkreślenie zasługuje powołanie do życia Straży Ochrony Przyrody, której członkowie rekrutujący się obecnie z szeregów Ligi Ochrony Przyrody, Polskiego Towarzystwa Turystyczno-Krajoznawczego oraz Towarzystw: Wędkarskiego i Łowieckiego są społecznymi opiekunami zabytków przyrody i spełniają do pewnego stopnia zadania straży porządkowej.

Parki narodowe⁴ i rezerваты⁵ odgrywają bardzo ważną rolę we współczesnej ochronie przyrody. Są one terenami wszechstronnych prac badawczych (laboratoriami naukowymi), miernikami porównawczymi w sto-



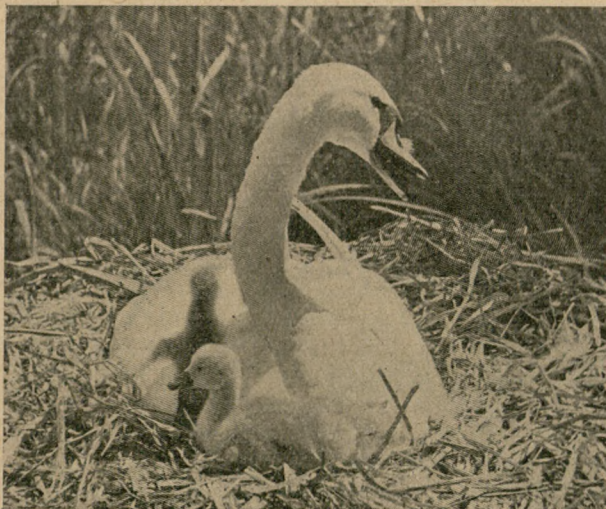
Ryc. 3. Żubr w dawnym rezerwacie w Gorcach.
Fot. S. Mucha

sunku do terenów przekształconych przez człowieka, obszarami o dużym znaczeniu dydaktycznym. Odgrywają one ważną rolę dla kultury narodowej jako tereny przyczyniające się m. i. do twórczości artystycznej, oraz dla higieny społecznej, jako miejsca turystyki i odpoczynku szerokich mas społeczeństwa.

W rezerwatach ścisłych nie przeprowadza się żadnych zabiegów gospodarczych, natomiast w rezerwatach częściowych jest dozwolona a częstokroć konieczna (w celu ochrony jakiegoś gatunku, przebudowy zniekształconych drzewostanów itp.) celowa i planowa ingerencja człowieka. W skład parków narodowych, obejmujących dość duże obszary (powyżej 500 ha) o bogatym na ogół krajobrazie, wchodzi rezerваты ścisłe i częściowe. W jednym tylko dotychczas przypadku (Białowieża) cały obszar podlega ochronie ścisłej.

Tworzenie parków narodowych następuje w drodze rozporządzeń Rady Ministrów, a powoływanie do życia rezerwatów na zasadzie zarządzeń wydawanych przez Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego.

Przy każdym parku narodowym istnieje Rada lub Komisja Parku jako organ doradczy i opiniodawczy dyrektora Parku oraz organ koordynujący do pewnego stopnia badania naukowe. Dotychczas powołano do



Ryc. 4. Łabędź na gnieździe w rezerwacie „Łukniany“.
Fot. J. Czeż

⁴ Park narodowy jest to obszar podlegający ochronie, o powierzchni większej niż 500 ha, charakterystyczny dla pewnego rejonu fizjograficzno-roślinnego. Odnacza się on zazwyczaj wyjątkowym bogactwem elementów krajobrazu (rzeźba, biocenozy, wody, skały itp.) oraz w większości przypadków przyrodą zachowaną w stanie zbliżonym do naturalnego. Park narodowy obejmuje rezerваты ścisłe i częściowe i posiada strefę ochronną, tzw. „otulinę“.

⁵ Rezerwat jest to niewielki na ogół obszar podlegający ochronie, obejmujący fragmenty krajobrazu zachowane przeważnie w stanie naturalnym (biocenozy, formy morfologiczne i utwory geologiczne, zjawiska hydroficzne itp.) i miejsca występowania chronionych lub rzadkich gatunków roślin i zwierząt wraz z ich środowiskiem.

życia siedem parków narodowych o łącznej powierzchni około 42 080 ha: Białowiecki Park Narodowy (około 4715 ha), Świętokrzyski Park Narodowy (około 5803 ha), Tatrzański Park Narodowy (około 21 546 ha), Pieniński Park Narodowy (około 2231 ha), Babiogórski Park Narodowy (około 1657 ha), Ojcowski Park Narodowy (około 1440 ha) i Wielkopolski Park Narodowy (około 4706 ha).

Najlepiej do badań naukowych przystosowane są parki narodowe Białowiecki i Tatrzański. Istnieją tam muzea z bogatymi zbiorami przyrodniczymi oraz terenowe placówki Polskiej Akademii Nauk i Instytutu Badawczego Leśnictwa (Białowieża).

Projektuje się ponadto utworzenie następujących parków narodowych: na wyspie Wolin, nad jeziorami — Łeбą i Gardnem, stołecznego — pod Warszawą w Puszczy Kampinoskiej, w Sudetach oraz w Bieszczadach (Karpaty Wschodnie).

Dotychczas⁶ utworzono 180 rezerwatów o łącznej powierzchni 14 668 ha. Większą część tworzą rezerwaty leśne (ca 70%) a resztę rezerwaty utworzone dla ochrony rzadkich gatunków roślin, zwierząt, wodne, torfowe i inne. Spośród rezerwatów leśnych do wyjątkowych rzadkości należą m. in.: las lipowy w Miliku (Beskid Sądecki) oraz wielogatunkowy las rosnący na Świniej Górze u podnóża Gór Świętokrzyskich. Specjalnymi wartościami naukowymi oraz częściowo i krajobrazowymi odznaczają się rezerwaty roślinności stepowej w Chotlu Czerwonym koło Buska oraz w Bielinku nad Odrą, jak również rezerwat Jezioro Łukniany na Mazurach utworzony celem ochrony licznie tu występującego łabędzia głuchego. Do wyjątkowych osobliwości geologicznych należy zaliczyć Grotę Kryształową w Wieliczce, której ściany zbudowane są z olbrzymich kryształów soli.

W ramach projektowania racjonalnej sieci rezerwatów planuje się utworzenie około 500 dalszych obiektów chronionych.

Ponadto ochronie podlega na obszarze całego kraju kilka tysięcy pomników przyrody, jak: drzewa, aleje zabytkowe, parki, głązy narzutowe, źródła itp. Uznanie za pomnik przyrody następuje w drodze orzeczeń prezydiów wojewódzkich rad narodowych.

Badania naukowe są podstawą działalności współczesnej ochrony przyrody. Głównym ośrodkiem prac badawczych o aspekcie ochroniarskim jest u nas Instytut Ochrony Przyrody i jej Zasobów Polskiej Akademii Nauk w Krakowie. Jego dyrektorem jest prof. dr Władysław Sz a f e r, botanik, wybitny znawca zagadnień ochroniarskich, który już od 45 lat pracuje wydajnie na polu ochrony przyrody. Zastępcą jego jest prof. dr Walery Go e t e l, geolog, znany, ceniony i bardzo aktywny działacz-ochroniarz. Instytut posiada obecnie prócz zakładu macierzystego w Krakowie cztery oddziały: w Gdańsku, Katowicach, Lublinie i Poznaniu oraz placówki terenowe w Zakopanem i Kielcach.

Problematyka Instytutu obejmuje przede wszystkim zagadnienia związane z racjonalnym gospodarowaniem zasobami przyrody żywej i nieożywionej. Prace dotyczą zasadniczo biologicznych podstaw kształtowania przyrody, ochrony gatunkowej roślin i zwierząt, dokumentacji naukowej ochrony przyrody oraz popularyzacji

i propagandy. Głównym terenem prac badawczych Instytutu są parki narodowe i rezerwaty. Instytut posiada własne wydawnictwo naukowe: rocznik *Ochrona Przyrody*, w którym publikowane są prace przede wszystkim pracowników Instytutu. Po ostatniej wojnie ukazało się już w sześciu tomach 67 rozpraw naukowych. Ponadto Instytut opublikował od 1952 r. 13 prac popularnonaukowych. Instytut posiada również dobrze wyposażoną bibliotekę liczącą ponad 11 000 tomów.

Z Instytutem Ochrony Przyrody i jej Zasobów współpracują na polu naukowym liczne instytucje Polskiej Akademii Nauk, jak Komitet Naukowy Ochrony Przyrody i jej Zasobów, Komitet dla Spraw Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, Komitet Gospodarki Wodnej, Komitet Gospodarki Górskiej, Zakład Badań Leśnych itp. oraz liczne uczelnie wyższe, prowadzące prace zmierzające przede wszystkim do należytego kształtowania przyrody. Specjalny nacisk kładzie się obecnie na racjonalne gospodarowanie zasobami wodnymi i w tym kierunku prowadzi się liczne i wszechstronne badania. Działalność naukowa jest również popierana przez Państwową Radę Ochrony Przyrody, głównie w formie zleceń na opracowanie poszczególnych zagadnień.

Akcja oświatowa i propagandowa odgrywa w ochronie przyrody bardzo ważną rolę, ponieważ hasła ochroniarskie mogą być w pełni realizowane tylko przez społeczeństwo świadome celów i zadań ochrony przyrody i tylko przy jego czynnym współdziałaniu. Zainteresowanie problemami ochroniarskimi znajduje swój wyraz w programach nauczania wydawanych przez Ministerstwo Oświaty oraz Ministerstwo Szkolnictwa Wyższego. W szkołach ogólnokształcących stopnia podstawowego i licealnego ochrona przyrody nie jest osobnym przedmiotem nauczania. Zagadnienia dotyczące ochrony przyrody są jednak omawiane np. w ramach lekcji botaniki, zoologii lub geografii i przy zajęciach praktycznych (skrzynki dla ptaków, dokarmianie). Formalnym przedmiotem nauczania jest ochrona przyrody na wydziałach biologii i nauki o ziemi wszystkich prawie uniwersytetów dla V roku studiów oraz częściowo na wyższych uczelniach leśnych i rolnych, jak też na wydziałach architektury politechnik. Dąży się obecnie do wprowadzenia wykładów z ochrony przyrody na wszystkich wydziałach politechnik, aby inżynierowie działający w przyrodzie posiadali znajomość nie tylko zagadnień technicznych, ale i biologicznych.

W akcji oświatowej i propagandowej biorą ponadto udział liczne organizacje społeczne i naukowe, jak również i placówki naukowe przez: odpowiednie wydawnictwa, ogłaszanie artykułów w prasie codziennej, organizowanie zjazdów, kursów, odczytów i wystaw, wyświetlanie filmów propagandowych itp. Na podkreślenie zasługuje, że Państwowa Rada Ochrony Przyrody posiada własny organ, dwumiesięcznik popularnonaukowy pt. *Chrońmy przyrodę ojczystą*. Należy z zadowoleniem stwierdzić, że akcja oświatowa i propagandowa daje dobre rezultaty i zainteresowanie zagadnieniami dotyczącymi ochrony przyrody — chociaż nie jest jeszcze wystarczające — wzrasta wyraźnie w naszym społeczeństwie.

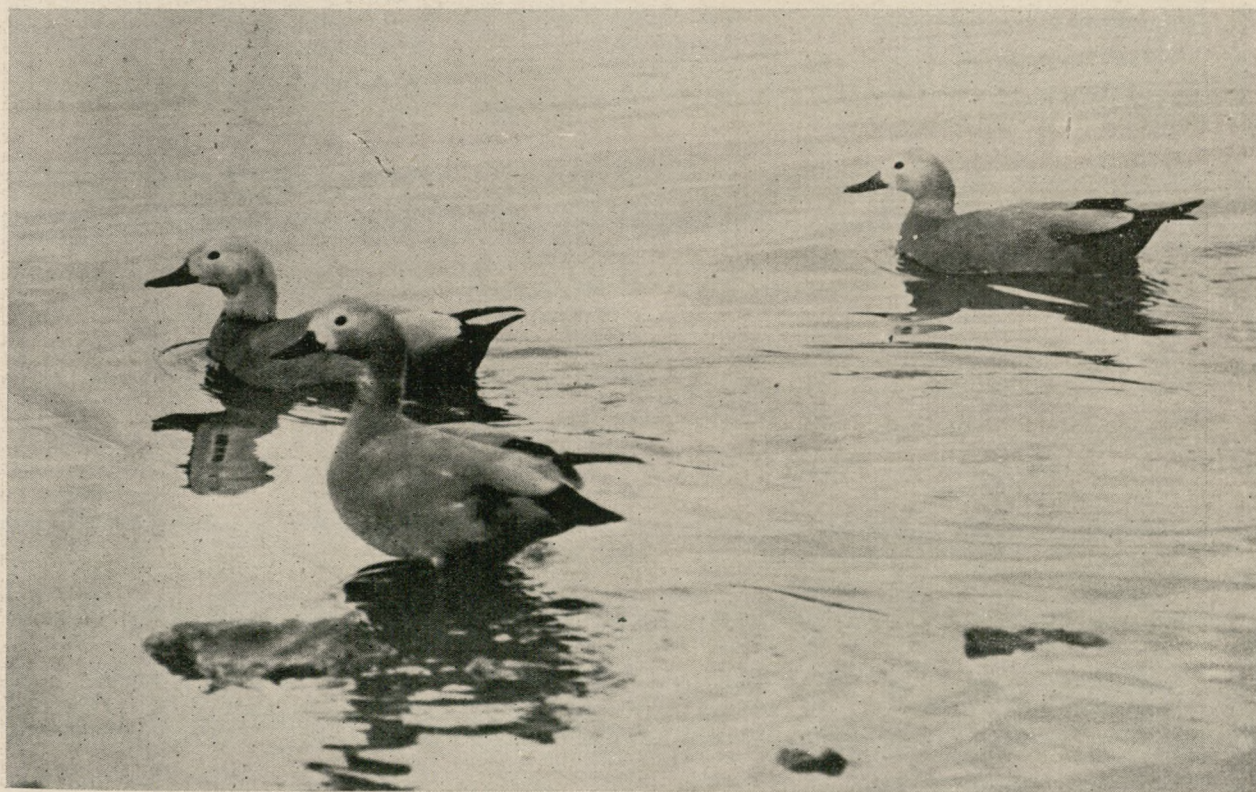
Wiele problemów dotyczących ochrony przyrody, a głównie racjonalnego gospodarowania jej zasobami, może znaleźć swoje pozytywne rozwiązanie tylko na

⁶ Stan w dniu 15. IV. 1958 r.



FRAGMENT REZERWATU LEŚNO-STEPOWEGO W BIELINKU NAD ODRĄ Fot. F. Celiński i M. Filipek

Do artykułu B. Ferensa pt. Kazarka, str. 241



KAZARKA (*Casarca ferruginea* Pallas) na Wiśle pod Wawelem

Fot. W. Puchalski

GRZYB AGARICUS SP.



Fot. W. Pieliowski

GRZYB AGARICUS SP.



Fot. W. Pieliowski

plaszczyźnie międzynarodowej. Rozumiejąc w pełni słuszność tego postulatu Polska kontynuowała swoją przedwojenną działalność ochroniarską również i na terenie międzynarodowym. Przedstawiciele Polski brali czynny udział w międzynarodowych kongresach ochrony przyrody w Brunnen w 1947 r. i w Fontainebleau w r. 1950 oraz w Edynburgu w r. 1956. Szereg instytucji i organizacji polskich należy w charakterze członków do Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i jej Zasobów Naturalnych, w powstaniu której polska inicjatywa odegrała także dużą rolę. Polska jest ponadto członkiem Międzynarodowego Komitetu Ochrony Ptaków oraz Międzynarodowego Towarzystwa Ochrony Żubra i innych towarzystw o charakterze międzynarodowym. Współpracuje też ściśle w dziedzi-

nie ochrony przyrody zwłaszcza ze swoimi sąsiadami a wśród nich głównie z Czechosłowacją.

Należy na zakończenie podkreślić, że dotychczasowy dorobek na polu ochrony przyrody, prace podjęte ostatnio, jak też wydane ustawy i zarządzenia dotyczące głównie racjonalnego gospodarowania zasobami przyrody oraz kształtowania krajobrazu, jak na przykład gospodarki wodą, gospodarki leśnej, zagospodarowania nieużytków przemysłowych oraz wyraźny wzrost zainteresowań zagadnieniami ochrony przyrody tak wśród młodzieży, jak i wśród starszego społeczeństwa pozwalają stawiać horoskopy dalszego pomyślnego rozwoju ochrony przyrody w Polsce i zapewniają nam w tej dziedzinie czołową pozycję wśród narodów świata.

BRONISŁAW FERENS (Kraków)

KAZARKA

Od czasu do czasu pojawiają się na ziemiach Polski niepospolite, niemal egzotycznie upierzone ptaki, których zachowanie i piękne barwy wzbudzają powszechne zainteresowanie ludzi. Właśnie w styczniu 1958 r. pojawiły się na Wiśle pod Wawelem 3 osobliwe ptaki, które przez dłuższy czas były nie tylko przedmiotem zainteresowań mieszkańców Krakowa, lecz także wdzięcznym tematem do felietonów, artykułów, notatek i komentarzy w krakowskiej prasie codziennej. Pomimo że z wszystkich prasowych wiadomości o niepospolitych ptakach przebijała nuta szczerzego uczucia do tak rzadkich „skrzydlatych gości“ i prawdziwa troska o ich los w najtrudniejszej — nawet dla ludzi — porze roku, to jednak zbyt mało napisano w tych wzmiankach prasowych o samych ptakach, o ich ojczyźnie, o życiu i obyczajach, wędrówkach — słowem o całej ich biologii. Warto więc tym szczegółom poświęcić kilka uwag.

Wkrótce po pojawieniu się na Wiśle egzotycznych ptaków ich również egzotyczne nazwy naukowe — polskie i łacińskie — znali dobrze chyba wszyscy mieszkańcy Krakowa, zarówno dzieci, jak i dorośli, nawet nie będący zawodowymi przyrodnikami. Jednakże z całą pewnością tylko nieliczni wiedzą, że tą egzotyczną nazwą *kazarka* określa się w języku rosyjskim różne gatunki dzikich gęsi i że w języku polskim *kazarka* to tylko ten gatunek, który nie wiadomo skąd przyleciał do Krakowa.

Kazarka Casarca ferruginea (Pallas) (Plauna ...) jest przedstawicielem rzędu ptaków blaszkodziobych *Lamellirostres* s. *Anseres*. W rzędzie ptaków blaszkodziobych można łatwo wyznaczyć pozycję rodzaju *Casarca* w sąsiedztwie takich rodzajów, jak gęś egipska *Alopochen* i ohar *Tadorna*. Toteż przedstawiciele tych trzech najbliższych z sobą spokrewnionych rodzajów łączyli dawniejsi systematycy w podrodzinę tzw. półkaczek *Tadorninae* i umieścili ją pomiędzy właściwymi gęsiami i kaczkami. O tym, że dawniejsi systematycy mieli w zupełności słuszność grupując wyżej wymienione rodzaje w osobną podrodzinę, świadczą nie tylko wspólne cechy morfologiczne

i anatomiczne półkaczek, lecz także analogiczne obyczaje oraz fakt, że wszyscy przedstawiciele tej podrodziny krzyżują się zarówno z różnymi gatunkami gęsi, jak i kaczek, aczkolwiek mieszańce wymienionych ptaków są nieplodne.

Współcześni systematycy zgodnie wyrażają pogląd, że cechy morfologiczne, anatomiczne, biologiczne i etologiczne wszystkich przedstawicieli rzędu ptaków blaszkodziobych wskazują na tak bliskie pokrewieństwo rodowe poszczególnych rodzajów, że zbyteczny jest podział tego rzędu na rodziny i podrodziny, jak np.: łabędzie *Cygninae*, gęsi *Anserinae*, półkaczki *Tadorninae*, kaczki *Anatinae* i tracze *Merginae*. Wszelako jeśli rozważymy, że zadaniem systematyki w ogóle jest — między innymi — umożliwienie zainteresowanemu zorientowania się w wielkim bogactwie form zwierzęcych na drodze odpowiedniego podziału wielkich jednostek systematycznych na coraz to mniejsze, aż do gatunku i podgatunku czyli rasy geograficznej, to podział rzędu ptaków blaszkodziobych na mniejsze jednostki systematyczne będzie uzasadniony.

Znamienne cechy półkaczek znajdują swój wyraz w wielu szczegółach morfologicznych, biologicznych i obyczajowych tych ptaków. Tak np. w dziobie tych ptaków na obu szczękach są tylko listewki lub też na krajcach szczęki górnej oprócz listewek także ząbki. Paznokcie istniejące u wszystkich ptaków blaszkodziobych na górnej części ich dziobów jest u półkaczek węższy od dzioba. Nozdrza mieszczą się u nasady dzioba, jednakże bliżej jego środka aniżeli nasady. Na zgięciu skrzydła — czyli na dłoni — występuje tępy sęczek, stale ukryty w upierzeniu. Skok u półkaczek jest dłuższy od palca zewnętrznego i niemal równy długości palca środkowego. Kciuk opatrzony jest wąską listewką. Palec zewnętrzny dłuższy od wewnętrznego a środkowy jest najdłuższy. Ogon półkaczek jest zaokrąglony i ma 14 sterówek.

U samców narząd służący do wydawania głosu jest dobrze rozwinięty w postaci skostniałego rozszerzenia (*bulla ossea*) dolnej części tchawicy.

Rzecz znamienna, że u półkaczek — podobnie jak u gęsi — różnice w ubarwieniu upierzenia samca i samicy są nieznaczne. Ptaki te zmieniają wszystkie pióra raz w roku, mianowicie w lecie. Drugiego pierzenia w tym samym roku nie przechodzą.

W ruchach i sylwetce przedstawiciele półkaczek różnią się wyraźnie zarówno od gęsi, jak i od kaczek. Np. sylweta pływającej kazarki jest zbliżona do sylwetki gęsi, natomiast poruszającej się na lądzie bardziej przypomina sylwetkę kaczki. Trzeba wszakże podkreślić, że ruchy kazarki są zgrabniejsze aniżeli ruchy kaczki.

Półkaczki wychodzą z wody na ląd w poszukiwaniu żeru znacznie częściej aniżeli kaczki. Nurkują dobrze — w razie potrzeby — jednakże żerując na wodzie przeważnie zanurzają tylko głowę i szyję. Ponieważ podczas żerowania i wyszukiwania pożywienia dotyk spełnia u tych ptaków zadanie pierwszorzędne, przeto półkaczki żerują niejednokrotnie w porze nocnej. Najchętniej przebywają i żerują na płycznach, a ich pokarm jest zarówno roślinny, jak i zwierzęcy.

W upierzeniu kazarki — zarówno samca, jak i samicy — dominują barwy rdzawożółte i zlociste. Głowa, szyja, grzbiet i spód ciała są rdzawożółte. Stary samiec ma jasną, niemal płową głowę. Kuper, ogon i lotki pierwszorzędne są w stroju godowym u obu płci czarne; lusterka na skrzydłach zielone, pokrywy skrzydeł białe, a na szyi wąska, czarna obrączka, pięknie kontrastująca z resztą upierzenia. Samica ma jaśniejsze upierzenie i brak u niej czarnej obrączki na szyi. Dziób długości 4—4,5 cm jest koloru siniego z czarnym końcem; nogi czarne. Długość skrzydła dorosłej kazarki waha się w granicach 31—36 cm. Upierzenie okazów młodocianych jest utrzymane z wierzchu w barwach szarobrunatnych, od spodu białawych.

Znamienne cechy pozwalające zidentyfikować kazarki w warunkach polowych są następujące. Ogólne tło upierzenia rdzawożółte, górne pokrywy ogonowe i sterówki czarne; skrzydła z wierzchu białe, opatrzone czarno-zielonymi, metalicznie połyskującymi lotkami. Kazarki wydają donośne głosy — zwłaszcza w locie — zbliżone nieco do gęgania dzikich gęsi. U samca głos podobny jest do brzmień: „go-go-go-gok...“, natomiast u samicy brzmi jak powtarzane kilkakrotnie: „ang-ang-ang...“ lub „ung-ung...“ W porze godowej, szczególnie w nastroju tokowym, podniecone samce wydają osobliwe turkoczące, często powtarzane głosy, które nietrudno zapamiętać. Brzmia one bowiem jak: „turr-turr-turra-goang-goang-goak-gak-gik...“

Lecące kazarki przypominają pod pewnymi względami kaczki, jednakże nie przechylają się na boki i nie wykonują tak śmiałych ewolucji lotniczych, jak to niejednokrotnie czynią mniejsze gatunki kaczek. W spokojnym locie sylwety kazarek są ładząco podobne do lecących dzikich gęsi.

Ojczyzną kazarek są kraje śródziemnomorskie, południowo-wschodnia Europa, Grecja, Macedonia, Bułgaria, Rumunia, południowa Hiszpania, Maroko, Tunis, a nawet — aczkolwiek wyjątkowo — Egipt. Zamieszkuje również Małą Azję, Iran, rozległe obszary Azji aż po górny Amur, Kraj Zabajkalski, Tybet, Himalaje, stepy Mongolii. Na zimę kazarki przenoszą się do południowych obszarów ich areału geograficznego rozmieszczenia. Zimują przeważnie w Indiach i południo-

wych Chinach, lecz także w południowej Arabii, Egipcie i północno-zachodniej Afryce.

Na ciągach kazarki zalatują sporadycznie daleko na zachód i na północ. Tak np. były one stwierdzone już nawet na dalekiej północy, na Grenlandii i Islandii. Pojawiały się również na Półwyspie Skandynawskim, w Danii, Finlandii i w krajach położonych nad Morzem Bałtyckim oraz na Węgrzech, w Czechosłowacji, Szwajcarii i we Włoszech.

Nie ulega wątpliwości, że w niektórych przypadkach nagłych pojawów kazarek w obszarach niezmiernie odległych od ich ojczyzny chodziło o okazy zbite z niewoli, z ogrodów zoologicznych lub z wolier hodowców ptaków i ich miłośników, których w zachodniej Europie, zwłaszcza we Francji jest bardzo dużo.

Szczególnie silny ciąg kazarek na zachód stwierdzono w roku 1892/93.

Na ziemiach Polski kazarki były obserwowane bardzo rzadko. Trzykrotnie w latach 1870, 1921 i 1927 stwierdzono je na Śląsku, a na Mazurach tylko dwukrotnie, mianowicie w latach 1895 i 1921.

Kazarki przebywają i gnieźdzą się zarówno nad wodami słodkimi — jeziorami i rzekami — jak i na wybrzeżach mórz. Spasają głównie młode pędy i pączki roślin lądowych i wodnych oraz okolicznościowo także nasiona zbóż i traw. Pokarm zwierzęcy kazarek stanowią drobne zwierzęta bezkręgowce: owady, skorupiaki, ślimaki i robaki, które zdobywają na lądzie i w wodzie.

Zazwyczaj żerują w dzień na bagnach i moczarach. Z nadejściem nocy skupiają się na większych jeziorach, które opuszczają o brzasku odlatując na żerowiska.

Pora godowa tych ptaków przypada na maj. Gniazda zakładają w różnych miejscach. Czasami są one umiejscowione wprost na ziemi, niekiedy w szczelinach i rozpadlinach skalnych, w dziuplach starych drzew albo w norach ziemnych. Stwierdzono również gnieźdzenie się kazarek na drzewach, zwłaszcza w starych, opuszczonych gniazdach większych ptaków w dalszym lub bliższym sąsiedztwie wody. Składają 8—11 jaj, które samica wysiaduje przez 29 dni. W tym czasie samiec przebywa w pobliżu wysiadującej samicy, podobnie jak to czynią łabędzie, a gdy pisklęta wyklują się z jaj, oboje rodzice wodzą je i opiekują się nimi z niezwykłą troskliwością.

Z chwilą, gdy pisklęta usamodzielniają się zupełnie, kazarki, które dotychczas wiodły w skupieniach rodzinnych dość samotny i skryty tryb życia, łączą się w niewielkie stadka, złożone z kilkunastu osobników i odlatują na zimowiska.

Tak niezwykle wczesny — styczniowy — pojaw kazarek na Wiśle pod Krakowem w roku 1958 był z ornitologicznego punktu widzenia wydarzeniem szczególnym. Wielokrotnie zapytywano: skąd pochodziły kazarki, które tak długo gościły na Wiśle pod Wawelem? Jak interpretuje współczesna ornitologia tego rodzaju zjawiska? Czy można wykazać jakikolwiek związek zachodzący pomiędzy migracjami ptaków a zmianami dokonującymi się w obszarach ich geograficznego rozmieszczenia?

Na te i inne jeszcze pytania trudno odpowiedzieć w sposób stanowczy i rozstrzygający, albowiem wpływ czynników zewnętrznych na życie i obyczaje ptaków nie został jeszcze dokładnie zbadany i poznany. Jed-

nakże z całą pewnością można orzec, że decydujący wpływ na życie i obyczaje ptaków ma zespół czynników klimatycznych, działających odwiecznie we wszystkich środowiskach na Ziemi i we wszystkich strefach klimatycznych.

Nie wiadomo, czy kazarki, o których mowa, zbiegły z niewoli, czy też jako ptaki dzikie zapędziły się aż pod Kraków z odległej ojczyzny na szlakach swych niedostatecznie jeszcze poznanych wędrówek.

Zachowanie się kazarek oraz ich wygląd zewnętrzny tudzież doskonała kondycja, a zwłaszcza świetny lot, wskazywały wyraźnie, że ptaki te były okazami dziko żyjącymi. W ich nagłym, mimo wszystko na ziemiach Polski sporadycznym pojawie nie byłoby nic godnego uwagi, gdyby nie fakt, że współcześnie jesteśmy świadkami zdumiewającej ekspansji szeregu gatunków ptaków. Możemy już nawet w ogólnych zarysach wyznaczyć kierunek wielkich przesunięć zasięgów geograficznych tych ptaków, których ojczyzną były jeszcze kilkadziesiąt lat temu kraje środkowego i bliskiego Wschodu. Do ptaków tych należą: synogarlica turecka *Streptopelia decaocto* Friv., dzięcioł białoszyi *Dryobates syriacus balcanicus* Gengl. et Stres., gajówka błada *Hippolais pallida elaeica* (Lindermann), które raptownie przesunęły w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat swój zasięg i z południowego wschodu podażyły na północ i północny zachód Europy. Przyczyny tej ekspansji wyżej wymienionych ptaków jeszcze nie znamy, jednakże ornitologowie zwracają w swych badaniach uwagę na ścisłe powiązanie tych faktów z klimatem, a w szczególności z jego współczesnymi oscylacjami. Wiadomo bowiem, że klimat gra w życiu ptaków pierwszorzędną rolę.

Jest zjawiskiem znamionym, że w niektórych przypadkach, jak np. u synogarlicy tureckiej lub u kulczyka *Serinus canaria* (L.), ekspansja ta miała lub ma jeszcze nadal żywiołowy przebieg. Dość wspomnieć, że synogarlica turecka w ciągu 2 lat od daty jej zaobserwowania w Krakowie w roku 1949 osiągnęła południową Szwecję w roku 1951. Jeśli zaś chodzi o kulczyka, pierwotnie zamieszkującego obszar śródziemnomorski, a obecnie należącego do najpospolitszych ptaków naszych i w ogóle europejskich parków miejskich i ogrodów, to warto w tym miejscu wspomnieć, że opanował on w ciągu ostatnich 150 lat obszar położony na północ od swej pierwotnej ojczyzny, a swą powierzchnią obejmujący 1 000 000 km².

Współczesna ornitologia wskazuje więc na klimat, jako na jedną z głównych przyczyn wędrówek ptaków i zmian w ich zasięgach geograficznych. Należy w tym miejscu odpowiedzieć na pytania zasadniczej wagi: o jakie zmiany klimatyczne chodzi i czy w tej strefie klimatu, w jakiej leży Polska, zmiany te znajdują swój wyraz?

Polska leży w strefie klimatu tzw. umiarkowanego. Określenie to jest wielce niefortunne. Już życie codzienne w tej strefie poucza nas, że jest to strefa pod względem klimatycznym jak najbardziej nieumiarkowana. Z roku na rok, z miesiąca na miesiąc, z tygodnia na tydzień, a nawet z dnia na dzień dokonują się w strefie klimatu umiarkowanego tak gwałtowne skoki termiczne, że trudno na nie nie zwrócić uwagi.

Niejednokrotnie w zimie, np. w styczniu 1958 r., kiedy to kazarki pojawiły się na Wiśle pod Wawelem, odczuwaliśmy niemal subtropikalne ocieplenie, po którym nastąpił gwałtowny spadek temperatury o charakterze mroźnego polarnych. Strefa umiarkowana to obszar ustawicznego zwalczania się i ścierania prądów i mas atmosferycznych polarnych z subtropikalnymi. Tutaj to dochodzi do burzliwych i w swym przebiegu oraz rezultacie niezwykle skomplikowanych zakłóceń atmosferycznych. Jest rzeczą oczywistą, że w tej „nieumiarkowanej“ strefie trudno nawet przy pomocy długotrwałych badań naszkicować jasny obraz zmian klimatycznych. W rzeczywistości brak długofalowych badań nad zmianami klimatycznymi, jeśli zważymy, że w całej Europie tylko dwie stacje klimatologiczne rozporządzają ciągłymi zapisami instrumentalnymi w przeciągu ostatnich 200 lat. Stacje te znajdują się w Pradze i w Mediolanie. Najstarsze spośród polskich zapisów instrumentalnych dotyczących temperatury, ciśnienia i opadów pochodzą z Krakowa, Warszawy, Poznania i Wrocławia, jednakże nie przekraczają one wieku 150 lat, natomiast wykazują luki i przerwy, które spowodowały katastrofy dwu wojen o charakterze światowym.

Genezy zmian klimatycznych szukać musimy więc z dala od tzw. strefy umiarkowanej. Jeśli meteorologia i klimatologia określa Arktkę jako „kuźnię pogody“ klimatu umiarkowanego, to do Arktki musimy się zwrócić po odpowiedź na interesujące nas pytania.

O tym, że w Arktce od niespełna 100 lat ociepla się i że zwierzęta — między innymi także i ptaki — na tę zmianę żywo reagują, pisaliśmy już na łamach *Wszczęświata* w roku 1950¹. W tym miejscu streścimy tylko fakty najważniejsze.

Otóż ocieplenie się klimatu Arktki, które zaznaczyło się już na przełomie wieków XIX i XX, a około roku 1920 przejawiało się w sposób żywiołowy, znajduje swój wyraz w następujących faktach:

- 1° we wzroście temperatury powietrza;
- 2° we wzroście temperatury wód Atlantyku oraz wód Basenu Arktycznego;
- 3° w zmianach dróg cyklonów;
- 4° w gwałtownej ablacji lodowców;
- 5° w wybitnym zmniejszeniu się zalodzenia mórz arktycznych;
- 6° we wzroście szybkości dryfu lodów arktycznych oraz
- 7° w zwiększeniu żeglowności mórz arktycznych.

W Polsce zimy ociepliły się również, a to ocieplenie ma ścisły związek z ogólnym ociepleniem się zim na całej półkuli północnej. Rzecz znamionna, że zaznacza się ono już na wybrzeżach północnej Afryki i wzrasta ku krajom arktycznym, w których jest najwyraźniejsza.

Jaki będzie dalszy los życia zwierząt i ludzi na Ziemi pod wpływem odwiecznych wahań klimatycznych, o tym pisać będą dopiero ci, co po nas przyjdą. Pragniemy im ułatwić pracę pod każdym względem i dlatego rejestrujemy wszelkie zjawiska zachodzące w świecie organizmów żywych na tle współczesnych oscylacji klimatycznych.

¹ Ferens B. — *Ornitologia a zagadnienie nowej epoki lodowej.*

PRZEMYSŁAW RYBKA (Wrocław)

PROBLEM CZASU

Problem czasu jest jednym z zasadniczych problemów współczesnej meteorologii, czas jest bowiem obok długości i masy jedną z trzech podstawowych wielkości fizycznych. Odpowiednie jednostki czasu (sekunda), długości (centymetr) i masy (gram) są podstawą, na której opiera się fundamentalny układ miar C G S (centymetr, gram, sekunda).

Wraz z postępem fizyka, astronomia i technika stawiają coraz większe wymagania co do odpowiednio precyzyjnego wyznaczania tych wielkości, żądają coraz większej dokładności i ścisłości. Dokładność, która wystarczała poprzednim pokoleniom, dziś nie jest już zadowalająca, co więcej, dochodzi do tego nawet, że trzeba przeprowadzać daleko idącą rewizję dotychczasowych pojęć, jak to np. było z czasem.

Artykuł niniejszy ma na celu wyłącznie omówienie problemu czasu z punktu widzenia metrologii bez poruszania aspektu filozoficznego czy relatywistycznego. Ograniczymy się więc do tego, z czym spotykamy się w naszych pracowniach, do określeń i pomiarów czasu.

Określenie długości i masy oraz ich jednostek jest sprawą prostą i łatwo można stworzyć nie tylko umowne odpowiednie jednostki, ale i sporządzić ich wzorce. Sprawa czasu jest już bardziej złożona, gdyż czas swoim charakterem znacznie odbiega od masy i długości.

Jak by więc można było najogólniej określić czas? Rozpatrzmy jakieś zjawisko fizyczne, np. ruch jakiegoś ciała. W kinematycznym opisie tego ruchu obok współrzędnych przestrzennych wystąpi czwarty parametr — czas. Ograniczając się do samej kinematyki można traktować ten ruch jako funkcję czasu. W ten sposób ruch o znanym przebiegu, dla którego możemy naprzód obliczyć efemerydę¹, daje się wykorzystać jako miernik czasu.

Rozważając problem wyznaczania czasu możemy wyróżnić w nim trzy składowe zagadnienia, a mianowicie:

- a) zdefiniowanie czasu, a w szczególności zdefiniowanie jednostek czasu i sposobu rachuby;
- b) wyznaczanie czasu z obserwacji ruchu przyjętego za podstawowy miernik czasu;
- c) interpolowanie wyznaczonego czasu na momenty pośrednie, czyli inaczej mówiąc konstruowanie i użytkowanie zegarów (niektórzy używają na to terminu „przechowywanie czasu przy pomocy zegarów“).

Widać wyraźną analogię pomiędzy zespołem tych trzech zagadnień a zwykłym pomiarem masy czy długości. W wypadku pomiaru np. długości podstawą jest przechowywany wzorec jednostki długości, z którym porównawszy nasze miary możemy przystąpić do właściwego pomiaru. W przypadku czasu wymieniony powyżej punkt *a* odpowiada wzorcowi miary, punkt *b* jest równoważny porównaniu wzorca z używaną przez nas miarą w punkcie *c*. Z tego też powodu najważ-

niejsze w tej trójce jest zagadnienie *a*, szczególnie teraz, gdy przy wysoko stojącej już technice punkty *b* i *c* nie nastroją specjalnych trudności.

A więc należy zdecydować się na wybór tego podstawowego ruchu, który pozwoli nam określić czas i jego jednostki. Zasadniczo każdy ruch mógłby się do tego choćby w pewnym stopniu nadawać, ale nie każdy byłby równie wygodny. Pod tym względem szczególnie korzystne są wszelkie ruchy okresowe jak np. drgania. Okres pełnej fazy świetnie nadaje się jako jednostka czasu.

W tym wypadku można byłoby określić jednostkę czasu i mierzyć nią niezbyt długotrwałe procesy. Bardzo często wymagania nasze idą jednak dużo dalej. Żądamy nie tylko sprecyzowania jednostki czasu, ale i ustanowienia długotrwałej skali czasowej, i to nieraz o znacznej rozciągłości. Musimy więc wybrać jako miernik czasu zjawisko przebiegające w sposób niemienny przez możliwie długi czas.

Dla nas, mieszkańców Ziemi, okazało się najwygodniejsze oparcie rachuby czasu na ruchu obrotowym Ziemi, tym bardziej że rytm naszego życia jest ściśle z nim związany. Duże znaczenie miał tu też fakt, iż nie wątpiono w to, że Ziemia obraca się z szybkością jednostajną.

Ruch obrotowy Ziemi śledzić możemy jedynie odnosząc go do odległych ciał niebieskich nie mających z tym ruchem nic wspólnego, np. do Słońca, gwiazd², lub też wprost do jakiegoś punktu na niebie gwiazdzistym.

Ponieważ chodzi nam wyłącznie o kinematykę wyższego ruchu, więc będzie wszystko jedno, czy rozpatrywać będziemy rzeczywisty ruch obrotowy Ziemi względem innych ciał niebieskich, czy też ruch pozorny tzw. sfery niebieskiej wokół nieruchomej Ziemi. W praktyce wygodniejszy jest ten drugi wariant.

Wprowadzamy więc pojęcie sfery niebieskiej a mianowicie zataczamy wokół Ziemi fikcyjną kulę o dowolnie wielkim promieniu (ryc. 1). Środek tej sfery pokrywa się ze środkiem kuli ziemskiej *O*. Płaszczyzna pozioma przechodząca przez środek tej kuli przecina sferę niebieską wzdłuż koła wielkiego zwanego horyzontem. Przedłużmy teraz oś obrotu Ziemi aż do przecięcia się ze sferą niebieską. Te punkty przecięcia (*P_n*, *P_s*) nazywamy biegunami a samą prostą — osią świata. Przedłużając też płaszczyznę równika ziemskiego otrzymujemy płaszczyznę równika niebieskiego, jej przecięcie się ze sferą niebieską wyznacza równik niebieski.

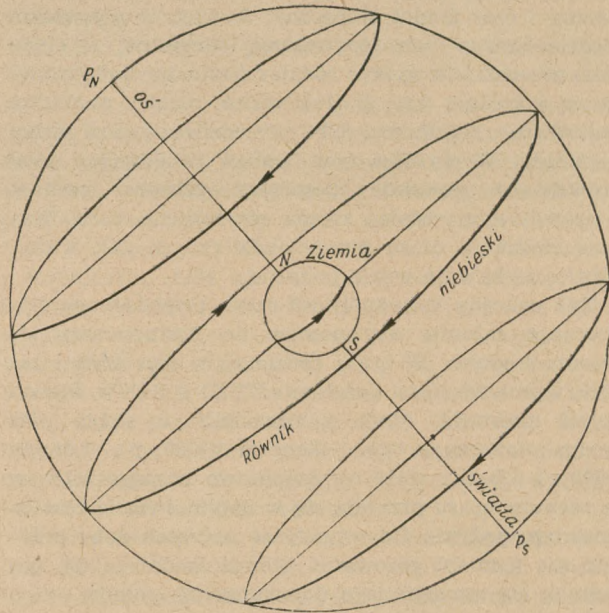
Ziemia obraca się z zachodu na wschód, my jednak odnosimy wrażenie, że to sfera niebieska obraca się ze wschodu na zachód. Każdy punkt tej sfery zatacza w ciągu doby małe koło, równoległe do równika — właściwy sobie równoleżnik niebieski.

Poprowadźmy jeszcze przez środek sfery niebieskiej i biegun północny *P_n* płaszczyznę pionową. Płaszczy-

¹ Efemeryda — przewidywany przebieg zjawiska, np. współrzędne poruszającego się ciała dla z góry wybranych momentów.

² Istnieją zjawiska obserwowane na Ziemi (np. wahadło Foucaulta) będące dowodem ruchu obrotowego Ziemi, ale nie nadające się do dokładnego wyznaczania okresu tego obrotu.

zna ta nosi nazwę płaszczyzny południka i jest identyczna z płaszczyzną południka geograficznego miejsca obserwacji, a jej przecięcie ze sferą niebieską nosi nazwę południka niebieskiego. Rozpada się on na dwa półkola, z których jedno (łuk $P_n M S P_s$) leży nad



Ryc. 1. Sfera niebieska

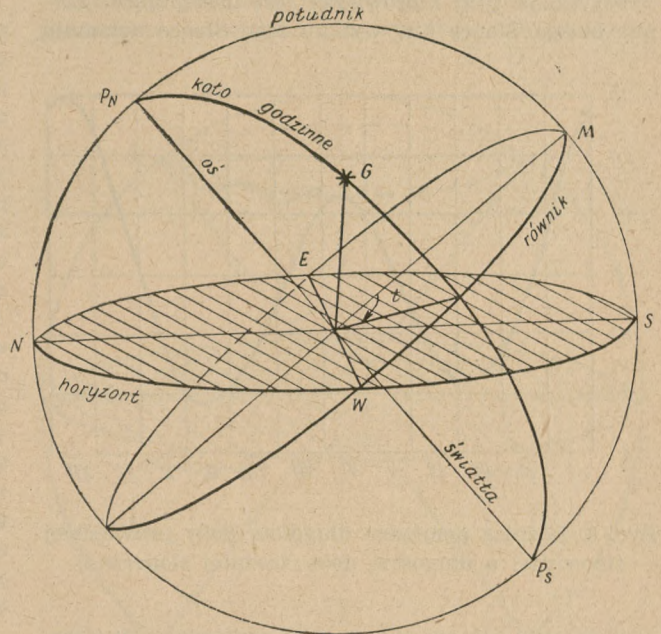
osią świata, a drugie (łuk $P_n N P_s$) pod osią świata. Przy pozornym obrocie sfery niebieskiej każdy jej punkt przechodzi raz przez łuk $P_n M S P_s$ i raz przez łuk $P_n N P_s$. W pierwszym przypadku punkt ten znajduje się w swoim najwyższym położeniu nad horyzontem i wtedy mówimy, że znajduje się on w górnej kulminacji czyli w górowaniu. W przypadku drugim punkt ten znajduje się w swoim najniższym położeniu, co nazywamy kulminacją dolną.

Wprowadzimy jeszcze jedno pojęcie, którym często będziemy operować, a mianowicie kąt godzinny. Wybierzmy jakiś punkt G (ryc. 2) i połączmy go łukiem koła wielkiego z biegunami (łuk $P_n G P_s$). Koło to nosi nazwę koła godzinnego punktu G . Zaś kąt dwuścienny pomiędzy płaszczyzną południka ($P_n M S P_s$) a płaszczyzną koła godzinnego $P_n G P_s$ nazywamy kątem godzinnym punktu G . Ten kąt dwuścienny jest równoważny kątowi płaskiemu mierzonemu w płaszczyźnie równika. (Jak więc widać istnieje pewna analogia pomiędzy współrzędnymi geograficznymi a współrzędnymi na sferze niebieskiej, konkretnie kąt godzinny odpowiada tu długości geograficznej). Dla wygody mierzymy kąt godzinny nie w stopniach, minutach i sekundach, ale w godzinach (h), minutach (m) i sekundach (s) czasu, przy czym $360^\circ = 24^h$ a zatem

$$\begin{aligned} 15^\circ &= 1h, \\ 15' &= 1m, \\ 15'' &= 1s. \end{aligned}$$

Ruch pozorny każdego punktu sfery niebieskiej odbywa się więc następująco: Zaczynamy od momentu górowania. Punkt osiągnął maksymalną wysokość i jego kąt godzinny jest w tej chwili równy 0. W dal-

szym ciągu punkt porusza się na zachód i obniża się, a jego kąt godzinny rośnie. Dokonawszy połowy obrotu osiąga on najniższe położenie czyli dołuje. Jego kąt godzinny wynosi już 12 godzin (180°). W dalszym ciągu przechodzi on na wschodnią półkulę sfery niebieskiej,

Ryc. 2. Kąt godzinny. Na rysunku oznaczony jest literą t

przy czym kąt godzinny ustawicznie rośnie, aż przy dojsciu znów do górowania osiąga wartość 24 godzin (360°). Tym samym kończy się cykl i zaczyna się następny.

Dochodzimy w ten sposób do określenia czasu. Wybierzmy odpowiedni punkt na sferze niebieskiej i jego ruch pozorny będzie naszym miernikiem czasu. Tu sprecyzujemy zasadnicze definicje, a mianowicie: Czasem nazywamy kąt godzinny wybranego punktu.

Dobą nazywamy odstęp czasu pomiędzy kolejnymi górowaniami wybranego punktu.

Są to oczywiście definicje *schematyczne*. W zależności od tego, jaki punkt wybierzemy, taki czas otrzymamy, a różnice między nimi mają nieraz zasadniczy charakter.

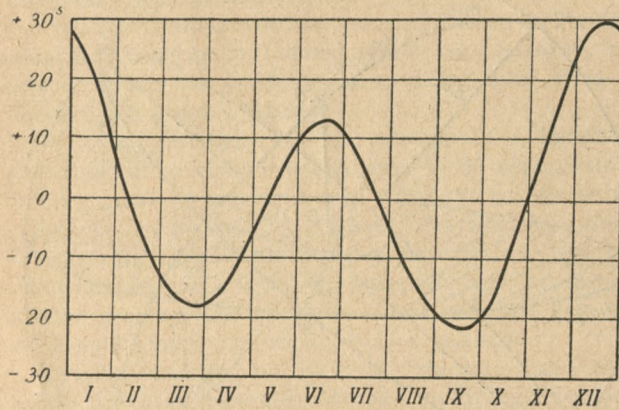
Wybór takiego punktu nie nasuwał nigdy wątpliwości i padł na Słońce, którego pozorny ruch dzienny narzucał człowiekowi odpowiedni rytm życia.

Oprzyjmy więc naszą rachubę czasu na Słońcu. Czas ten nosi nazwę czasu prawdziwego słonecznego. Jego definicja brzmi: czas prawdziwy słoneczny jest to kąt godzinny Słońca. Zaś dobą słoneczną prawdziwą nazywamy odstęp czasu pomiędzy dwoma kolejnymi górowaniami Słońca.

Przez całe wieki nie stawiano tej rachuby czasu żadnych zarzutów, zresztą wymagania ówczesnych naszych przodków nie były zbyt wygórowane. W XVII wieku zauważono, że wskazania zegarów odchylają się od czasu prawdziwego słonecznego. Początkowo kładziono to na karb niedoskonałości zegarów, później jednak w miarę ich doskonalenia stało się jasne, że czas prawdziwy słoneczny nie jest czasem jednostaj-

nym. Okazało się, że w ciągu roku długość doby prawdziwej słonecznej podlega okresowym wahaniom, co w wyniku prowadzi do okresowych rozbieżności pomiędzy czasem prawdziwym słonecznym a wskazaniami zegarów.

Przyczyna tych nierówności jest następująca. Ziemia obiega Słońce i w wyniku tego Słońce dokonuje



Ryc. 3. Różnica pomiędzy długością doby prawdziwej słonecznej a długością doby średniej słonecznej

w ciągu roku pełnego obiegu sfery niebieskiej. Oś ziemską nie jest jednak prostopadła do płaszczyzny orbity, ale tworzy z tą prostopadłą kąt około 23° , w wyniku czego płaszczyzna pozornej rocznej drogi Słońca (tj. płaszczyzna tzw. ekliptyki) tworzy taki sam kąt z płaszczyzną równika. Ekliptyka przecina się z równikiem w dwóch punktach równonocy, wiosennym (gdy przechodzi z półkuli południowej na północną) i jesiennym (gdy z północnej przechodzi na południową). Rozważając stronę geometryczną tego zagadnienia możemy skonstatować, że rzuty równych łuków ekliptyki na równik będą w różnych miejscach różnej wielkości. Najmniejsze będą w okolicy punktów równonocy, największe — w punktach najbardziej od nich oddalonych. Jest to ważna okoliczność, gdyż kąt godzinny (a więc tym samym i czas) mierzy się w płaszczyźnie równika. Przyjmując nawet jednostajny ruch Słońca po ekliptyce widzimy, że rzut Słońca na równik nie będzie się poruszał jednostajnie, co w rezultacie odbija się na jednostajności czasu prawdziwego słonecznego, wprowadzając wahania o okresie półrocznym. W dodatku Słońce nie porusza się po ekliptyce ruchem jednostajnym, gdyż Ziemia okrąża Słońce nie po kole, ale po elipsie, a więc ze zmienną szybkością. Zmiana ta ma okres roczny. Ostateczny efekt jest wynikiem nałożenia się na siebie obu zmian.

Aby uzyskać czas jednostajny wprowadzono fikcyjny punkt zwany Słońcem średnim. Słońce średnie porusza się nie po ekliptyce, lecz po równiku, i to ze stałą szybkością, przebiegając cały równik w ciągu roku. W ten sposób kąt godzinny Słońca średniego narasta jednostajnie, a co za tym idzie, oparty na nim czas średni słoneczny jest również czasem jednostajnym.

Czas oparty na ruchu Słońca średniego nazywamy czasem średnim słonecznym. Stosując więc zasadnicze definicje mamy co następuje:

Czas średni słoneczny, jest to kąt godzinny Słońca średniego.

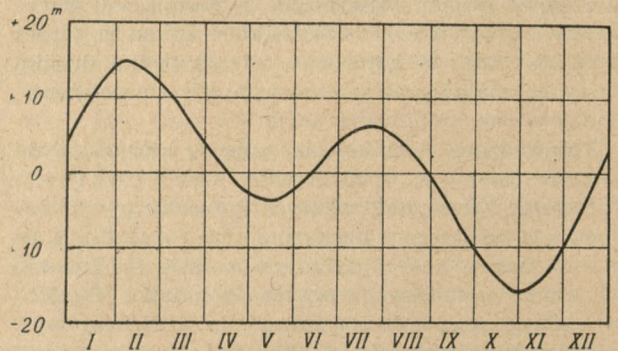
Doba średnia słoneczna jest to odstęp czasu pomiędzy kolejnymi górowaniami Słońca średniego.

Porównajmy teraz ze sobą czas prawdziwy słoneczny i czas średni słoneczny. A więc w pierwszym rzędzie zmiany doby prawdziwej słonecznej w ciągu roku przedstawia wykres różnicy pomiędzy dobą prawdziwą a średnią (ryc. 3). Jak widać, różnica pomiędzy najkrótszą a najdłuższą dobą prawdziwą wynosi blisko 1 minutę. W wyniku tych wahań w długości doby prawdziwej powstaje pomiędzy czasem średnim a prawdziwym różnica zwana równaniem czasu. Wykres równania czasu przedstawia ryc. 4. Jak widać, różnice te bywają wcale pokaźne.

Tak znaczna niejednorodność czasu prawdziwego słonecznego skłoniła astronomów do posługiwania się czasem średnim. W życiu codziennym czas średni zaczęto wprowadzać na przełomie XVIII i XIX w. Pierwszymi miastami, które wprowadziły u siebie czas średni słoneczny, były: Genewa (1790 r.), Londyn (1792 r.) i Berlin (1810 r.). Stopniowo w ciągu XIX w. ta rachuba czasu przyjęła się w całym świecie cywilizowanym, jedynie dla wygody za początek doby przyjęto nie moment górowania Słońca średniego (tj. południe), ale moment jego dołowania (tj. północ).

Trzeba tu zauważyć, że każde miasto miało swój czas średni słoneczny według swego południka. Dla dwóch różnych miejscowości różnica w tych czasach równa była różnicy w długościach geograficznych. Tego rodzaju czas nosi nazwę czasu miejscowego.

W epoce powolnych środków lokomocji nie powodowało to żadnych kłopotów. Ale już rozwój komuni-



Ryc. 4. Równanie czasu. Aby otrzymać czas średni słoneczny należy dodać aktualną wartość równania czasu do czasu prawdziwego słonecznego (otrzymanego np. ze wskazania zegara słonecznego)

kacji kolejowej zmienił znacznie sytuację. Czas miejscowy stał się niewygodny. Każda linia kolejowa miała swój własny czas, miejscowy stacji wyjściowej nie pasował zupełnie do czasu stacji docelowej. Dochodziło do tak absurdalnych sytuacji, że węzły kolejowe miały kilka czasów, dla każdego dworca inny. Wraz z zagęszczeniem linii kolejowych rosły trudności.

Wobec tego w 1874 r. amerykański inżynier Standford Fleming zaproponował podzielenie Ziemi na 24 strefy ciągnące się z północy na południe. Zasady tego podziału były następujące:

1. Każda strefa ma szerokość 15° (tj. 1^h).
2. W obrębie jednej strefy obowiązuje jeden czas średni słoneczny.
3. Czasy sąsiednich stref różnią się równo o godzinę (a więc wszystkie poprawnie chodzące zegary na całym świecie wykazują zawsze jednakowe minuty i sekundy).

Projekt ten zyskał aprobatę dwóch kongresów międzynarodowych, w 1883 r. i w 1884 r. Najpierw, bo już w 1883 r., czasy strefowe przyjęto na niektórych liniach kolejowych w USA. Pierwszym jednak krajem, który wprowadził na całym swym terytorium czas strefowy, była Japonia (1888 r.). Potem czas strefowy przyjęły: Austro-Węgry (1891 r.), Holandia i Belgia (1892 r.), Niemcy i Włochy (1893 r.), Dania, Norwegia i Szwajcaria (1894 r.). W Polsce czas strefowy jest używany od 1915 r., choć formalne przyjęcie tego czasu nastąpiło w 1922 r. Nasz czas jest o 1^h większy od czasu południka Greenwich, czyli tzw. czasu uniwersalnego. W ciągu XX w. prawie wszystkie cywilizowane kraje przyjęły czas strefowy. Tak więc teraz, podróżując na wschód, posuwamy zegarek o godzinę przy wkraczaniu do następnej strefy³. Przy podróży na zachód zaś cofamy zegarek.

Słońce średnio jest jednak punktem fikcyjnym, wobec czego nie można go obserwować. Czas średni można więc wyznaczać drogą pośrednią określając czas prawdziwy i dodając równanie czasu. Wygodniej jest jednak obserwować gwiazdy niż Słońce.

Rozpatrzmy ruch dzienny jakiejś gwiazdy. Jak każdy inny punkt sfery niebieskiej dokona ona pełnego obiegu w ciągu doby. Ale zauważymy zaraz, że tak określona doba jest o 3^m56^s krótsza od doby średniej słonecznej. Wynika to stąd, że jak już mówiliśmy, Słońce obiega w ciągu roku sferę niebieską (efekt obiegu Ziemi wokół Słońca) i dziennie przesuwa się na wschód blisko o stopień, czyli prawie 4^m . Tym samym Słońce spóźnia się o 3^m50^s przy każdym górowaniu (w porównaniu z gwiazdą), co w ciągu roku daje różnicę równo jednej doby.

Oczywiście trudno tu uprzywilejować jakąś gwiazdę i przyjąć jej ruch pozorny za miernik czasu. Wybrano tu punkt równonocy wiosennej. Nie jest to wprawdzie realnie istniejący punkt, ale nie stanowi to problemu. Aby określić jego kąt godzinny wystarczy określić kąt godzinny gwiazdy o znanych współrzędnych.

W ten sposób dochodzimy do definicji tzw. czasu gwiazdowego.

Czas gwiazdowy jest to kąt godzinny punktu równonocy wiosennej.

Dobą gwiazdową nazywamy odstęp czasu pomiędzy dwoma kolejnymi górowaniami punktu równonocy wiosennej.

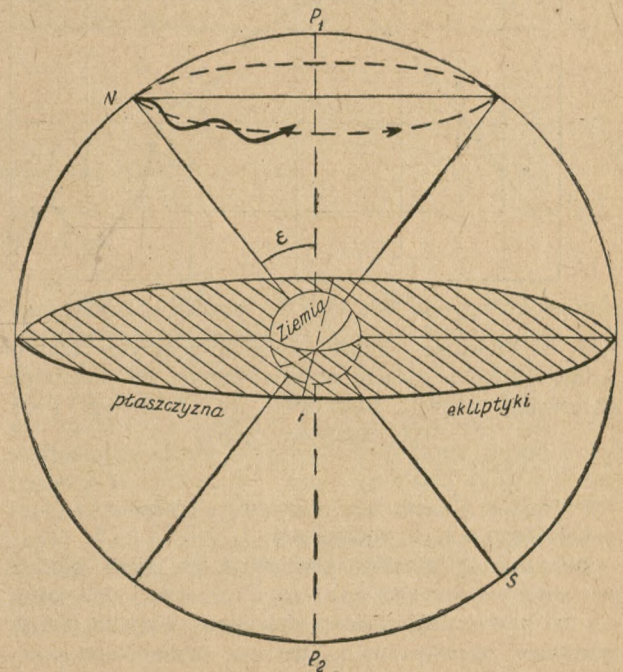
Czasu gwiazdowego używają wyłącznie astronomowie, wobec czego nie zastosowano do niego reguł czasu strefowego. Czas gwiazdowy jest więc zawsze czasem miejscowym.

Czas gwiazdowy ma wielkie znaczenie, gdyż wyznacza się go z obserwacji gwiazd, co daje dużo większą

dokładność niż obserwacja Słońca. Czas gwiazdowy jest następnie przeliczany na czas średni słoneczny.

Co się zaś tyczy samej doby gwiazdowej, to ona a nie doba średnia słoneczna jest właściwym czasem obrotu Ziemi wokół własnej osi.

Pozostaje jeszcze do rozpatrzenia problem, czy czas gwiazdowy jest czasem jednostajnym. Aby miało to



Ryc. 5. Precesja i nutacja. Zakreskowana płaszczyzna ekliptyki. SN — oś Ziemi, P_1P_2 — prostopadła do płaszczyzny ekliptyki. Linia przerywana od punktu N — ruch precesyjny osi ziemskiej. Linia pełna falista — ruch nutacyjny nakładający się na ruch precesyjny, τ — punkt równonocy wiosennej

miejsce wymaga się, aby punkt równonocy wiosennej był nieruchomy lub najwyżej przesuwał się po sferze niebieskiej ruchem jednostajnym. Rozpatrzmy więc zachowanie się tego punktu.

Oś obrotu Ziemi nie jest prostopadła do płaszczyzny orbity ziemskiej (czyli tym samym do płaszczyzny ekliptyki), ale tworzy z powyższą prostopadłą kąt około 23° (oznaczamy go przez ϵ).

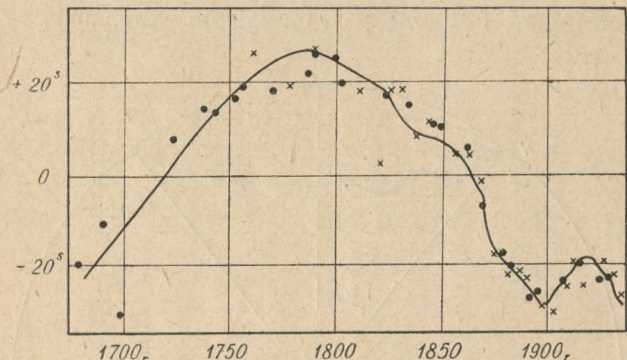
W wyniku działania grawitacyjnego Księżyca i Słońca oś ziemską wykonuje tak zwany ruch precesyjny zataczając w ciągu 26 000 lat stożek wokół prostopadłej do płaszczyzny orbity. W wyniku tego ruchu punkt równonocy wiosennej obiega w tym samym czasie całą sferę niebieską. W ciągu roku przesuwa się on o $50''{,}4$ (z tego na działanie Księżyca przypada $34''{,}6$, reszta na Słońce). Jest to tzw. precesja luni-solarna.

Na ten ruch precesyjny nakładają się drobne ruchy osi ziemskiej o okresach krótkich. Te krótkookresowe ruchy noszą nazwę nutacji. Nutacja wywołana przez Słońce ma okres półroczny a wahania punktu równonocy mają amplitudę $1''{,}3$. Mniejszy jest wpływ nutacyjny Księżyca, gdyż jego amplituda wynosi tylko $0''{,}2$ przy okresie 13,7 dni (połowa czasu obiegu Księżyca).

Na zmiany położenia punktu równonocy wpływają także i planety krążące wspólnie z Ziemią wokół Słońca.

³ W ZSRR ze względów ekonomicznych jest w użyciu czas o 1 godzinę większy od strefowego, tzw. czas dekretowy. Dlatego przekraczając granicę polsko-radziecką należy przesuwać zegarek nie o 1 godzinę, ale o 2 godziny.

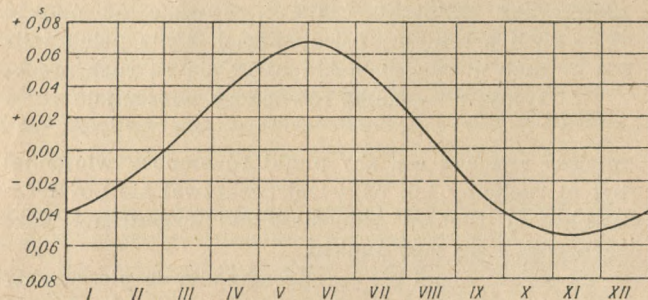
Wywołują one zakłócenia w ruchu obiegowym Ziemi powodując przy tym także i drobne wahania w położeniu płaszczyzny orbity Ziemi a więc tym samym i w położeniu ekliptyki na sferze niebieskiej. Zmiany te noszą nazwę precesji planetarnej.



Ryc. 6. Fluktuacje czasu. Różnica pomiędzy czasem jednostajnym a czasem obserwowanym na podstawie obserwacji pozycji Merkurego (.) i Słońca (X). (Wg Spencera Jonesa)

Precesja planetarna wywołuje również zmiany w położeniu punktu równonocy.

Reasumując musimy stwierdzić, że ruch punktu równonocy wiosennej nie tylko nie jest jednostajny, ale ma nawet dość złożony charakter. Wypada jednak zauważyć, że dominuje tu precesja luni-solarna a pozostałe składowe są niewielkie. W wyniku tego, odchylenia czasu gwiazdowego od czasu jednostajnego



Ryc. 7. Sezonowe fluktuacje czasu. Różnica pomiędzy czasem wg precyzyjnych zegarów a czasem obserwowanym. (Wg N. Stoyko)

są bez porównania mniejsze niż odchylenia czasu prawdziwego słonecznego. Ale i tu niekiedy używa się czasu gwiazdowego średniego (w odróżnieniu od prawdziwego), którego miernikiem jest punkt równonocy wiosennej z uwzględnieniem jedynie ruchu precesyjnego, a z całkowitym pominięciem ruchu nutacyjnego.

Jak więc widzimy, czasy oparte na pozornym ruchu różnych punktów sfery niebieskiej nie są jednostajne. Poznaliśmy jednak ruchy tych punktów, a zatem znamy nierównomierności tych czasów i możemy je uwzględnić.

Ale to nie jest wszystko. Nasze dotychczasowe rozważania oparte były na milczącym założeniu, że szyb-

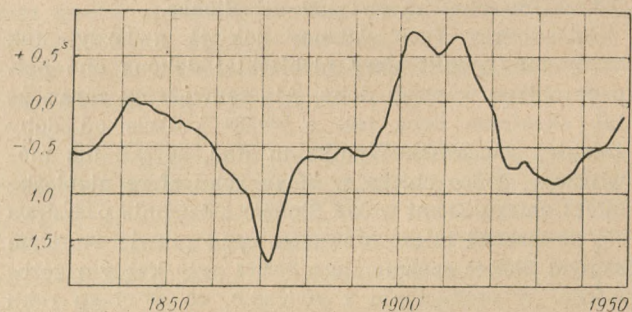
kość obrotowa Ziemi jest stała. Jeszcze stosunkowo niedawno nie kwestionowano jednostajności ruchu obrotowego naszej planety, jednakże dane dzisiejszej astronomii zmusiły do rewizji tego poglądu.

W jaki sposób możemy dojść do stwierdzenia niejednostajności ruchu obrotowego Ziemi a więc tym samym niejednostajności odmierzanego przezeń czasu? Otóż przeprowadzając dokładne obserwacje pozycji Słońca, Księżyca i planet i porównując z pozycjami obliczonymi na podstawie teorii stwierdzamy niewielkie różnice pomiędzy nimi (ryc. 6). Różnice te zanikają, gdy założymy, że Ziemia odmierza nam czas niejednostajny i wniesiemy odpowiednie poprawki do momentów obserwacji. Oprócz tego duże usługi oddają tu najprecyzyjniejsze zegary (np. kwarcowe), które są na tyle precyzyjne, że mogą służyć do kontrolowania obrotu Ziemi.

Znany trzy rodzaje zmian szybkości ruchu obrotowego Ziemi: 1) zmiany postępowe, 2) zmiany okresowe, 3) zmiany nieregularne.

Co się tyczy zmian postępowych, to możemy stwierdzić, że doba wydłuża się o 0,001 w ciągu stulecia. Wywołane jest to tarciami wód przyływowych poruszających się po powierzchni Ziemi w kierunku przeciwnym do jej obrotu.

Większe są okresowe wahania czasu o okresie rocznym. Są one wynikiem zmian momentu bezwład-



Ryc. 8. Roczne przyśpieszenia (wartości ujemne) oraz opóźnienia (wartości dodatnie) w ruchu obrotowym Ziemi w różnych latach

ności Ziemi spowodowanych zjawiskami związanymi ze zmianami pór roku (ryc. 7).

Trzecią wreszcie grupę stanowią nieregularne wahania (ryc. 8) wywołane przez procesy geofizyczne zachodzące w głębi Ziemi. Procesy te są bardzo słabo znane.

A zatem nawet czasu średniego słonecznego nie można uważać za ściśle jednostajny, choć do życia codziennego nadaje się w zupełności. Aby sprecyzować dużo dokładniej możliwie jednostajny czas wprowadzono w 1950 r. tzw. czas efemeryd. Jest on oparty na średniej długości doby słonecznej w 1900 r. Ponieważ długość roku zwrotnikowego⁴ wynosiła w tym roku 31 556 925,975 sekund średnich słonecz-

⁴ Rokiem zwrotnikowym nazywamy odstęp czasu pomiędzy dwoma kolejnymi przejściami Słońca przez punkt równonocy wiosennej.

nych, więc sekunda będąca $\frac{1}{31\,556\,925,975}$ częścią tego roku zwrotnikowego została podstawową jednostką czasu efemeryd. Ona też została przyjęta jako jednostka czasu w podstawowym dla fizyki układzie miar C G S.

Druga i trzecia część problemu (punkty b, c), tj. obserwacyjne wyznaczenie czasu oraz utrzymywanie i użytkowanie specjalnych dokładnie kontrolowanych

zegarów zazębiają się o siebie tworząc razem tzw. służbę czasu.

Wyznaczanie czasu można najogólniej scharakteryzować jako porównywanie naszych zegarów z podstawowym zegarem, jakim jest wirująca Ziemia. Widać stąd, że główna zasada, istota tego procesu jest taka sama, jak przy zwykłym porównaniu naszego zegarka z dokładniejszym zegarem. Ale o tym przy innej sposobności.

WACŁAW JARONIEWSKI (Łódź)

KURARA

Na rozległych przestrzeniach Ameryki Południowej wśród dzikich puszc tropikalnych dorzecza Amazonki i Orinoko, na terenach, gdzie znikomy jest jeszcze wpływ cywilizacji, rozmaite plemiona indiańskie produkują trucizny do zatruwania strzał. Wprawdzie trucizny do strzał znane były również ludom zamieszkującym inne kontynenty, jednak kurara ma własności szczególne, dzięki czemu zasługuje na szersze omówienie.

Osobliwość kurary polega na tym, że jest silnie toksyczna, gdy przedostaje się do krwi z rany, natomiast nie jest na ogół szkodliwa po zażyciu doustnym i to nawet dość sporej dawki. Tę niezwykłą własność kurary wykorzystują od wieków Indiancy myśliwi i polują na zwierzynę przy pomocy zatrutych kurarą strzał. Mięso zabitych w ten sposób zwierząt spożywają bez obawy.

Zwierzę nawet bardzo lekko zranione zatrutą strzałą ginie w ciągu kilku minut z objawami porażenia najpierw mięśni kończyn, później tułowia, a w końcu mięśni oddechowych. Brak toksyczności u kurary podanej doustnie polega nie na rozkładzie trucizny w przewodach pokarmowych, lecz na bardzo słabym wchłanianiu się jej przez śluzówkę żołądka i jelit. Ponadto kurara dość szybko wydalą się przez nerki, dzięki czemu na ogół nie dochodzi do szkodliwej koncentracji trucizny w ustroju. Inaczej natomiast jest po zadaniu rany zatrutą strzałą.

Poza myślistwem kurara była używana do celów wojennych, przy czym to drugie zastosowanie poznali Europejczycy bardzo wcześnie, bo już podczas wypraw Kolumba.

Historię trucizn amerykańskich zaczyna Pietro Martire d'Anghere. Urodzony na ziemi włoskiej, gdzieś w okolicach Lago Maggiore, rzucony został koleją losu na dwór królowej hiszpańskiej Izabelli. Wyjeżdżając zobowiązał się swemu przyjacielowi Ascorio Sforza, że będzie go informował o wydarzeniach w Hiszpanii. Wiadomości o Ameryce czerpał od żeglarzy, których często gościł u siebie. W listach nazwanych później Dekadami, wydanych drukiem (najpierw anonimowo) przez przyjaciela w latach 1504—1516, dał podwaliny do historii Nowego Świata. O truciznie wspomina już w pierwszym liście, a w ósmym próbuje nawet opisać jej produkcję.

Wzmianki o kurarze pojawiały się następnie co kil-

kanaście lat, jednak na ogół nie miały dostatecznej ścisłości pod względem naukowym i najczęściej były pełne fantazji. Dopiero w I połowie XIX wieku pojawili się sumienni i wnikliwi badacze. Wśród nich wyróżnili się szczególnie Charles Waterton, autor dokładnych opisów broni używanej przez Indian, i Aleksander Humboldt, który osobiście oglądał i opisał proces sporządzania trucizny. Bracia Robert i Richard Schomburgk wykazali, że dobrze znana wyższa jakość, to jest szczególnie wielka toksyczność kurary produkowanej przez plemię Macusi zależy od zastosowania rośliny *Strychnos toxifera*.

Wyraz kurara jest to ogólny termin odnoszący się do licznych południowoamerykańskich substancji produkowanych przez Indian do zatruwania strzał. Zdaniem McIntyre wyraz ten nie jest pochodzenia indiańskiego. Miał go podobno utworzyć jezuita Açuñá, jakkolwiek nie wymienił go ani razu w swym dziele *Nuevo descubrimiento del gran rio de las amazonas* wydanym w r. 1641. Barrere, opisujący w r. 1741 trucizny do strzał, pod nazwą *cucuru* określał lianę, z której trucizna miała być otrzymywana.

Innego natomiast zdania był żyjący na przełomie bieżącego stulecia brazylijski przyrodnik Barbosa Rodriguez, który dowodził, że indiańska nazwa trucizny jest *uirary* od słów *uirá* — ptak i *eor* — zabijać. W języku Indian z plemienia Tupi kurara zwie się *urary*, co ma oznaczać płyn, który może zabić ptaki.

Kurara dobrej jakości zawsze osiągała wysoką cenę i była używana przez Indian w handlu wymiennym. Jednakże w bieżącym stuleciu coraz bardziej spada jej produkcja, a co ważniejsze, zanika znajomość tajemnic produkcji tej trucizny. Miejsce kurary w myślistwie zajmuje coraz częściej broń palna.

Kurara występuje w handlu w postaci zagęszczonego albo całkowicie wysuszonego ekstraktu wodnego z kory, pędów lub korzeni, otrzymanego przez wytrawianie i odparowywanie. Według rodzaju opakowania odróżniamy następujące ważniejsze gatunki kurary:

1) kurara bambusowa (tubokurara) importowana do Europy w rurkach bambusowych, stanowiąca ciemnobrunatną masę o wybitnie gorzkim smaku, rozpuszczalną prawie całkowicie w wodzie, jednak roztwory są mętne. W alkoholu i eterze kurara rozpuszcza się trudno;

2) kurara garnuszkowa opakowana w małych niepolewanych garnuszkach obwiązanych liściem palmowym;

3) kurara tykwowa (kalebasowa) sprzedawana w tykwowatych owocach *Crescentia cujete* L. i jakoby otrzymywana ze *Strychnos toxifera* Schomb.

Większość badaczy przyjmuje zgodnie, że Indianie produkują kurarę głównie z roślin należących do rodzaju *Strychnos*, np.: *Strychnos toxifera* Schomb., *S. Castelnaii* Wedd., *S. Crevauxiana* Baillon i innych oraz roślin z rodziny *Menispermaceae*, jak *Chondodendron tomentosum* Ruiz et Pavon (winodrzew kutne-



Ryc. 1. *Strychnos toxifera* Schomb.

rowaty). Czasem do wyrobu trucizny służą jeszcze rośliny z rodziny *Araceae* (*Dieffenbachia Seguine*) i *Euphorbiaceae*. Być może, te dalsze dodatki mają na celu zwiększenie szybkości wchłaniania się trucizny z rany do krwi.

Należy podkreślić, że nie ma jednolitej receptury przy wyrobie kurary, gdyż rozmaite plemiona wykonują truciznę na swój sposób, stosując nie tylko inne proporcje składników, ale często używając różnych surowców.

W literaturze można napotkać wiele opisów produkcji kurary, które często opierają się na osobistych obserwacjach autorów. Opisy te zwykle różnią się między sobą dość znacznie w szczegółach, zwłaszcza w odniesieniu do użytych surowców i czasu potrzebnego do wykonania trucizny.

Farmakolog Freise w ten sposób opisuje wyrób kurary: „Do produkcji kurary używa się kory różnych gatunków *Strychnos*. W okolicy gór Araraquare żyje

szczerp indiański Maupes, znany z doświadczenia w wyrobie trucizny. Na pobliskich terenach rośnie kilka gatunków *Strychnos*, głównie *S. letalis*, *S. icaja*, *S. lanceolaris*. Niektóre z nich są to liany z szeroko rozpościerającymi się gałęziami, osiągające ponad 200 stóp długości. W porze suchej zdziera się z nich pasy kory szerokie na 3—4, a długie na 20 do 30 cali i moczy w drewnianych korytkach napełnionych wodą. Tkanekę korkową starannie oddzieloną od warstwy wewnętrznej kory suszy się, a potem proszkuje w móżdżkach za pomocą drewnianych tłuczków. Ta ostatnia czynność zajmuje kilka dni. Dzienna wydajność proszku na 1 móżdżer niewiele przekracza 200 gramów, a każda taka porcja przerabiana jest osobno. Proszek wytrawia się w drewnianych naczyniach gorącą wodą o temp. około 70—80°C, ogrzewaną przez zanurzenie rozpalonych kamieni. Wytrawianie zajmuje 4 dni. Na 200 g proszku bierze się około 2 l wody. Płyn znajdujący się w naczyniu przybiera w końcu zabarwienie czerwone lub ciemnobrunatne i ma przejmująco gorzki smak. Wtedy cedzi się go przez tkaninę, aby oddzielić resztki kory. Po parodniowym ostrożnym odparowywaniu płyn gęstnieje do syropowatej konsystencji i wtedy przelewa się go do wydrążonych owoców tykwy.“

Powyższy opis, pochodzący sprzed 20 lat, podałem w niewielkim skrócie. Inni autorzy wspominają jeszcze o uroczystym rytuale, jaki towarzyszy sporządzaniu kurary i o dodatku innych roślin oprócz *Strychnos*. Indianie wierzą, że uchybienia w rytuale powodują nieskuteczność wyprodukowanej trucizny, niechętnie zdradzają tajemnicę produkcji innym, szczególnie białym.

Ryszard Schomburgk w roku 1843 tak opisał badanie przez Indian jakości wyprodukowanej kurary: „Na trzeci dzień kurara była gotowa, a wtedy Indianin zadowolony z wyglądu produktu wypróbował w mej obecności moc trucizny. W tym celu schwytał kilka jaszczurek. Koniec szpilki, którą mu podałem, zanurzył w ciemnej syropowatej substancji, pozwolił jej obeschnąć i zranił jedną z jaszczurek w palec u tylnej nogi, a potem ją puścił. Po upływie 9 minut wystąpiły normalne objawy działania trucizny, a w minutę później zwierzątko nie żyło. Drugą i trzecią jaszczurkę zranił w ogon i trucizna zadziałała w takim samym czasie, jak poprzednio. Indianin używał do tych prób jaszczurek, utrzymując, że doświadczenia ze zwierzętami ciepłokrwistymi trwałyby o połowę krócej. I rzeczywiście, potwierdziła to próba ze szczurem, który zginął w czwartej minucie. Sztuka drobiu, którą kupiłem sobie na obiad, zginęła nawet po trzech minutach. A przecież każde z tych zwierząt było tylko leciutko zranione.

Indianie utrzymują, że trucizna nawet dobrze i sucho przechowywana traci swą zabójczą moc po 2 latach. Jeśli kurara straciła już swą siłę, dodają do naczynia z kurarą odrobinę trującego soku z manioku (*Manihot utilissima*) i zakopują ją na półtora dnia do ziemi. Sok z manioku miesza się w tym czasie z trucizną i przywraca jej skuteczność. Sam zresztą stwierdziłem, że po dłuższym przechowywaniu trucizna wymaga więcej czasu, aby uwidoczniło się jej działanie.“

Prawie sto lat trwały badania nad chemizmem ku-

rary, nim zostały uwieńczone sukcesem. Dotychczas najlepiej poznano alkaloidy w kurarze bambusowej (tubokurarze). Z niej Boehm i King wyizolowali w r. 1935 jako ciała czynne, obok trzeciorzędowej zasady l-kuryny, również zasadę czwartorzędową d-tubokurarynę. Budowa chemiczna tych alkaloidów została wyświetlona dzięki pracom badaczy, jak King, Wintersteiner i Dutcher. Obydwa związki okazały się skomplikowanymi pochodnymi dwuizochinolinowymi.

Dotychczas poznano kilkadziesiąt alkaloidów w różnych gatunkach kurary oraz w roślinach służących do jej wyrobu. Większość tych związków ma dotąd tylko znaczenie naukowe, a praktycznie na szerszą skalę wykorzystano jedynie tubokurarynę.

Działanie farmakologiczne kurary polega na przerwaniu przenoszenia bodźców z zakończeń nerwów ruchowych na włókna mięśniowe. Alkaloidy kurary nie dopuszczają do zetknięcia się acetylocholino, fizjologicznego przekaźnika bodźców, z tkanką mięśnia. Skutkiem tego, zależnie od dawki, już po 1 do 3 minut pojawia się mniej lub więcej wyraźne porażenie mięśni występujące zawsze w pewnej stałej kolejności. Najpierw ulegają porażeniu mięśnie kierowane przez nerwy mózgowe. Jako pierwszy występuje objaw opadania powiek z niemożnością otwarcia oczu. Następnie dołączają się zaburzenia w wymawianiu niektórych słów i trudności w połykaniu. Później ulegają porażeniu mięśnie kończyn, tułowia, mięśnie międzybrowe i wreszcie przepona jako ostatnia. Wskutek porażenia mięśni oddechowych następuje śmierć z uduszenia. Zastosowanie sztucznego oddychania może

wtedy uratować życie. Świadomość jest zachowana do końca.

Już Schomburgk próbował stosować kurarę w lecznictwie. Kiedy w czasie podróży po Ameryce Południowej zużył większość zapasów chininy, spróbował za radą Indian zastąpić ją kurarą i zaczął ją przyjmować doustnie w dawce na koniec noża. Poza lekkimi zawrotami głowy i pewnym osłabieniem nie zaobserwował innego działania kurary. Nie było zwłaszcza działania przeciwmalarycznego, o które najwięcej mu chodziło.

Przed 100 laty usiłowano kilkakrotnie stosować kurarę do leczenia tężca. Założenie było słuszne, jednak próby zwykle kończyły się niepomyślnie z uwagi na niejednolite działanie różnych próbek kurary. Ta bowiem produkowana jest na różne sposoby i z rozmaitych surowców, czasem jest świeża, czasem zleżała latami.

Sytuację tę zmieniło dopiero wprowadzenie preparatów mianowanych, jak *Intocostrin*, który jest wyciągiem wodnym z rośliny *Chondrodendron tomentosum* (czasem piszą *Chondrodendron*), lub chlorku d-tubokuraryny. Preparaty te umożliwiają dawkowanie, jednak zawsze musi być pod ręką aparat do sztucznego oddychania na wypadek porażenia mięśni oddechowych. Należy wspomnieć, że duże dawki prostygminy działają po wstrzyknięciu antagonistycznie w stosunku do kurary.

Obecnie tubokuraryna bywa używana w lecznictwie jako środek pogłębiający narkozę chirurgiczną, czasem w przypadkach tężca, zatruciach strychniną, a nawet w terapii wstrząsowej.

Z. WÓJCIK (Warszawa)

DZIWY JASKINI STUDNISKO

Rezerwat przyrody Sokole Góry znajduje się ok. 15 km na południowy wschód od Częstochowy na turystycznym szlaku „Orlich Gniazd”. Z wieży triangulacyjnej położonej na najwyższym szczycie tych gór, zwanym Pustelnica (399,4 m n.p.m.), widać piękny krajobraz wzgórz wchodzących w skład Sokolich Gór (Donica, Puchacz, Góra Sokola lub wprost Sokola), ruiny wielkiej warowni w Olsztynie, znajdujące się o 3 km na północ, wreszcie Częstochowę i dominujący nad nią klasztor na Jasnej Górze.

Ostańce wapienne, budujące szczyty i grzbiety tych gór, ukryte są w gęstym lesie bukowym. Wszystkie natomiast obniżenia pomiędzy grzbiętami, jak gdyby dla kontrastu, wypełnione są piaskami, na których rośnie gęsty las sosnowy. Granica pomiędzy lasem bukowym i sosnowym jest bardzo ostra.

U stóp ostańców wapiennych znajdują się otwory wielkich i trudnych jaskiń. Do nich należą jaskinie Studnisko, Urwista, Korolowa i zupełnie łatwe Jaskinia Pod Sokolą i Olsztyńska.

Jaskinia Studnisko, zwana również Głęboką¹, znaj-

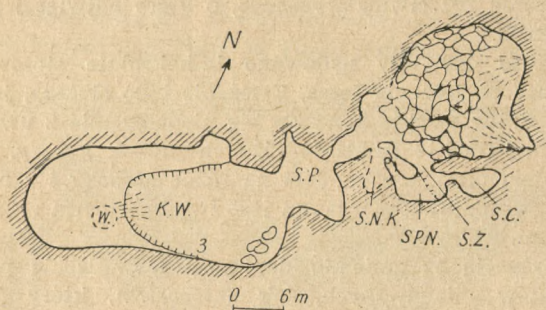
duje się w północno-zachodniej części Sokolich Gór pod szczytowym stożkiem Sokolej Góry, ok. 900 m na południowy zachód od szczytu Pustelnica. Otwór jaskini znajduje się u stóp ostańca wapiennego (ok. 365 m n.p.m), ok. 15 m nad wejściem do dawno znanej i opisanej przez K. Kowalskiego w I tomie „Jaskiń Polskich” Jaskini Pod Sokolą. Ekspozycja otworu na NNE. Wejście do jaskini znajduje się w niewielkiej niszy skalnej (3 × 2 m). Przed niszą znajduje się niewielki stożek usypiskowy kalcytu zdradzający nie tylko wejście do jaskini, ale nawet to, że jaskinie te były miejscem intensywnie prowadzonej eksploatacji kalcytu. W dnie niszy skalnej znajduje się pionowy otwór prowadzący do 1,5 m bardzo kruchego kominka. Kominek ten znajduje się w stropie dzwonowatej sali, zwanej Komorą Wejściową. Jest to jedna z największych i zarazem najwyższych znanych próżni skalnych na terenie Jury Krakowsko-Częstochowskiej. Jej głębokość dochodzi do 33 m. Z powodzeniem więc mogłaby w tej sali zmieścić się wieża przeciętnej wielkości kościoła.

¹ W regionie jaskiniowym Jury Krakowsko-Częstochowskiej w południowej części istnieje dawno znana jaskinia

o nazwie Głęboka. Dlatego przyjęto tu nazwę odpowiadającą ludowej nazwie „Studnisko”.

Komora Wejściowa ma następujące rozmiary: 33 m wysokości, 15 m szerokości i ok. 32 m długości. Dno jej, pochyłe w partii zachodniej, jest płaskie w partii centralnej. Najniższe miejsce tej jaskini znajduje się wśród wielkich bloków w partii centralnej. Jego rzędna względna wynosi -37 m.

Zejsście na dno Komory Wejściowej wymaga swobodnego zjazdu na linie. W związku z tym odwiedza-



Ryc. 1. Plan jaskini Studnisko w Górach Sokolich: W — wejście, KW — Komora Wejściowa, SP — Sala Pochyła, SNK — Sala Nacieków Kalcytowych, SPN — Sala Piaszczystych Nacieków, SC — Sala Ciasna, SZ — Sala Zawaliskowa, 1 — piaszczyste stożki napływowe, 2 — zwalisko bloków kamiennych, 3 — progi

nie jaskini przez osoby nie znające techniki taterniczej jest raczej niewskazane.

Pochyła część dna Komory Wejściowej nachylona jest pod kątem ok. 40° . Górna jej część pokryta jest grubymi skorupami krystalicznego nacieku. Na tych skorupach nierzadkie są stalaktyty dochodzące do 30 cm wysokości. W niektórych miejscach spod skorupy naciekowej wychodzi na powierzchnię czerwona glina jaskiniowa, tzw. terra rossa. W dolnej części pochyłego dna tej komory w wapieniach widoczne są doskonale rynny skalne wskazujące na przepływ niewielkich potoków. U dołu rynny skalne zasypane są próchnicą, która utworzyła, w miejscu znajdującym się prostopadle pod otworem, niewielki stożek usypiskowy. Część centralna komory ma dno płaskie, usiane miejscami drobnym rumoszem kalcytowym oraz wielkimi blokami wapieni.

Na północno-wsch. ścianie tej komory na wysokości ok. 10 m znajduje się niewielka półeczka skalna pokryta naciekami (stalaktyty, stalagmity, kolumny, pokrywy naciekowe). Niektóre nacieki uległy silnemu spękaniu. Ok. 6 m nad tą półeczką znajduje się niewielka sztolnia o rozmiarach $2 \times 2 \times 1$ m. Z jej centralnej partii zwisa stalowa linka. Podobne sztolnie znajdują się w północno-wschodniej i południowo-zachodniej części tej komory. Sztolnie te zostały pokryte naciekami.

W kierunku południowo-wschodnim Komora Wejściowa przechodzi w tzw. Salę Pochyłą o rzędnej wynoszącej w kulminacyjnym punkcie -30 m. W stropie tej salki spotykamy bardzo ciasne, klinujące się ku górze kominki zwane tubami. Obok nich występują stropowe kotły eworsyjne. W ścianie pd-wschodniej występują niewielkie kieszenie (*wall pocket* w terminologii ang.). W jednej z nich znale-

zono doskonale wypreparowaną gąbkę jurajską. Sala ta jest bogato ozdobiona naciekami kalcytowymi.

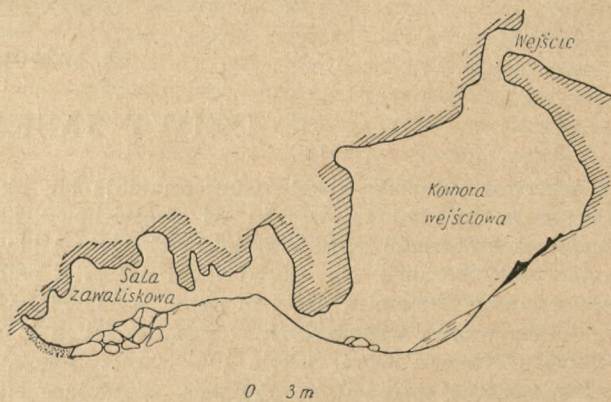
Sala ta ma rozmiary 8×10 m przy wysokości dochodzącej do 6 m. Samodzielność tej sali zaznacza się dopiero wtedy, gdy znajdujemy się w jej centralnej partii.

We wsch. części Sali Pochyłej wśród bloków skalnych znajduje się ciasne przejście prowadzące do korytarza długości 12 m. Korytarz ten w jednym miejscu rozszerza się i ma kształt maleńkiej salki o wysokości 2,2 m. Średnia wysokość tego korytarza dochodzi do 1,5 m. Przed końcem tego korytarzyka ze strony południowej znajduje się niewielki otwór ($1 \times 0,4$ m) prowadzący do Sali Nacieków Kalcytowych. Rozmiary tej salki wynoszą 10×10 m przy wysokości wahającej się w granicach 0,7–1,0 m. Pochylona jest ona pod kątem ok. 10° na południowy zachód. Jest w istocie wielką szczeliną, która powstała w czasie zawałiska w tej części jaskini. Cała ta salka pokryta jest licznymi naciekami. Nie brak wśród nich stalaktytów, stalagmitów, kolumn, a nawet kamiennych kaskad naciekowych.

Salkę tę zwiedza się siedząc lub wprost leżąc. To dodaje większego uroku i sprawia wrażenie, że ogląda się krystaliczny las. Nacieki te przy lekkim uderzeniu dają bardzo ładny dźwięk.

Korytarzyk prowadzący z Sali Pochyłej dochodzi do Sali Zawaliskowej. Jest to druga co do wielkości sala tej jaskini. Jej rozmiary wynoszą: ok. 10–12 m wysokości, 15–18 m szerokości oraz ok. 22 m długości.

Dno tej sali pokryte jest w zasadzie wielkimi blokami wapiennymi. Jednakże w południowo-wschodniej części bloki te pokryły wielkie piaszczyste stożki na-



Ryc. 2. Przekrój pionowy przez jaskinię Studnisko

plywowe. Przekopanie stropowych partii tych stożków pozwoliłoby na odkrycie dalszych tajemnic tej jaskini.

Kulminacyjny punkt dna jaskini znajduje się ok. 5 m na południowy wschód od końca korytarzyka. Jego rzędna wynosi -30 m. Kilka metrów dalej w tym samym kierunku znajduje się duża depresja (rzędna -36 m), a obok niej najniższy punkt tej sali o wartości -37 m.

Wśród bloków tej sali w jej północno-zachodniej części występuje bardzo ciekawa naciekowa kapliczka. W jej wnętrzu mieści się maleńkie jeziorko. Na jego dnie spotkano bardzo drobne kuleczki zwane perłami jaskiniowymi.

Strop Sali Zawaliskowej stanowią dwie wielkie kopyły wypełnione jedynymi w swoim rodzaju naciekami piaszczystymi.

Z Salą Zawaliskową od strony pd.-zach. łączą się dwie niewielkie sale. Pierwsza z nich, zwana Salą Piaszczystych Nacieków, rozpoczyna się niewielkim otworem w końcowej części korytarzyka. Za tym otworem położonym na wysokości 1,8 m korytarz rozszerza się osiągając rozmiary 1,5 m szerokości, 2,5 m wysokości i ok. 4 m długości. Wreszcie spada 1,5 m wysokim progiem do Sali Zawaliskowej.

Ku pd. zach. Sala Nacieków Piaszczystych łączy się z następną salką prawie tej samej wielkości. Jest to tzw. Sala Ciasna. Najlepsze przejście do tej salki znajduje się wśród rumowiska bloków w najniższej części Sali Zawaliskowej (ryc. 1 i 2).

Dno jaskini jest wybitnie urozmaicone. Spotykamy w nim bardzo starą glinę zwietrzelistkową zw. terra rossa, piasek i żwir, próchnicę w linii spadku otworu oraz wielkie bloki w partiach zawaliskowych.

Wilgotność jest niewielka. Okresowo spotykamy jedynie niewielkie strumyczki oraz małe jezioro w Sali Zawaliskowej.

Temperatura dochodzi do 8°C. Wpływ zmiany temperatur zaznacza się jedynie w partii wejściowej.

Światło dochodzi jedynie do Komory Wejściowej wielką smugą, której ślad na ścianie południowej dochodzi do 12 m długości. W czasie zjazdu do jaskini światło tej smugi pozornie wiruje wokół jadącej w dół osoby.

Przewiew powietrza jest minimalny.

W jaskini spotkano na próchnicy bliżej nie określone grzybki. Przy wejściu rozwija się roślinność złożona z paproci i mchów. W głębi jaskini spotkano ćmy. Stwierdzono w tej jaskini, zwłaszcza po częściowym zawaleniu otworu Jaskini Koralowej (1957 r.), dużą liczbę zimujących nietoperzy. Wyróżniono tu m. in. podkowce (*Rhinolophus hipposideros*) i nocki duże (*Myotis myotis*). Kości nietoperzy spotkano we współcześnie tworzącej się martwicy wapiennej oraz w piasku w Sali Zawaliskowej.

Skamieniałości spotykane w wapieniach są częste. Znalaziono tu amonita z rodzaju *Perysphinctes*, gąbkę z grupy *Siphonia* oraz liczne ramienionogi *Rhynchonella*.

Jaskinia znana była od dawna. Świadczą o tym fragmenty obudowy górniczej w Komorze Wejściowej. Rąbano tu najprawdopodobniej przed 50 laty kalcyt. Szpaciarze (tzn. eksploatorzy kalcytu) jednak nie znali całej jaskini do końca. Liczne przykłady zniszczeń przyroda pokryła dużymi naciekami kalcytowymi. (Niektóre stalagmity przyrastają tu z szybkością 1 cm na rok).

Pierwszą wzmiankę o tej jaskini znajdujemy w *Projekcie rezerwatu „Sokole Góry“* napisanym wg sprawozdania K. Kowalskiego (1948 r.). Większą wzmiankę zamieszcza K. Kowalski w I tomie *Jaskiń Polski* (str. 437), gdzie pisze o zwiedzeniu tej jaskini w dn. 23. X. 1949 r. przez W. Szymczakowskiego. Od tego czasu jaskinia stała się terenem klasycznych ćwiczeń grotolarzy. Chęć poznania tej jaskini prowadziła do niej nie tylko grotolarzy, lecz także sportowców z Częstochowy. Jedną z takich grup, w której znajdowali się również dziennikarze, ugrzę-



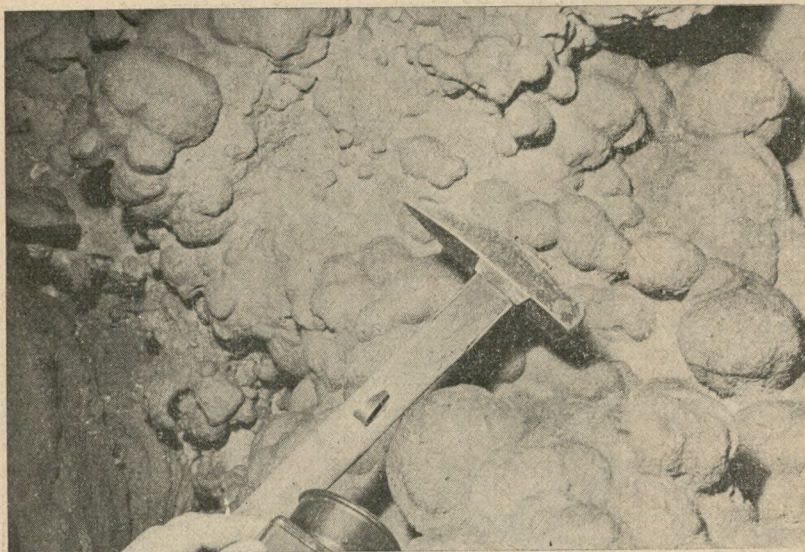
Ryc. 3. Wejście do jaskini Studnisko zdobią stalaktyty i stalagmity lodowe



Ryc. 4. Fragment kul piaszczystych nacieku piaszczystego. Zmniejszenie około 2,5 ×

zła w jaskini nie mogąc z niej wrócić. Do akcji ratowania uwięzionych wezwaną straż pożarną z Częstochowy.

W roku 1956 warszawska grupa grotolarzy postanowiła w czasie wyjazdów niedzielnych dokładnie zbadać i splanować tę jaskinię. Wynikiem geomorfologicznych badań tej grupy było odkrycie jedynych w Europie nacieków piaszczystych.



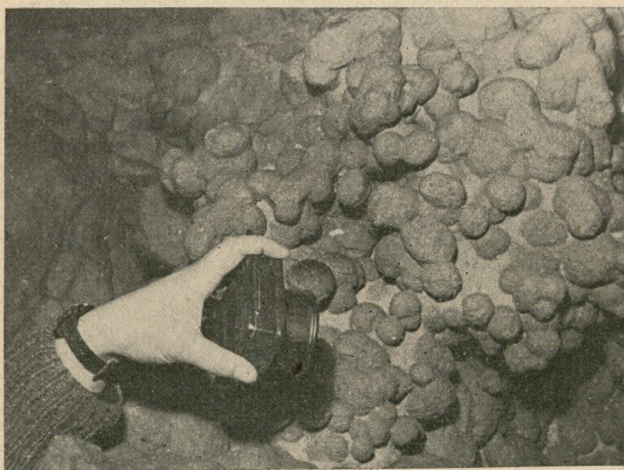
Ryc. 5. Sala Piaszczystych Nacieków. Nacieki na ścianie zachodniej

Nacieki piaszczyste mają różną formę. Niekiedy przypominają powiększone kiście winogron. Innym razem zbliżone są kształtem do powiększonej girlandy paciorków. Poszczególne formy w obrębie kiści czy girlandy mają kształt kulisty o średnicy od 3 do 5 cm. Kule te z jednej strony przyrośnięte są do drugich. Pojedyncze kule spotkane wśród piasku są bardzo rzadkie. W niektórych miejscach wśród girland spotykamy luźny, nie spojony węglanem wapnia piasek.

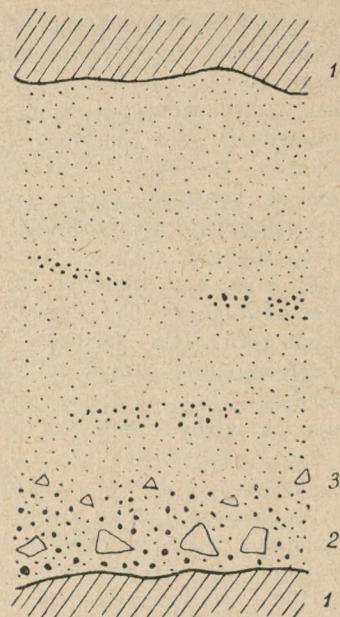
Nacieki te pokrywają ściany i strop Sali Piaszczystych Nacieków. Spotykamy je również w kopułach w Sali Zawaliskowej.

Poszczególne kule zbudowane są zwykle z piasku spojonego węglanem wapnia. Zawartość węglanu wapnia dochodzi od 15—20%. Ziarenka piasku budujące poszczególne kule nie przekraczają z reguły 2 mm. W partiach słabo spojonych obok kul piaszczystych występuje nawet żwir.

Prowizoryczny skład ziarnowy dla przeciętnej kuli z nacieku jest następujący: 5% ilu, 10% mułu, 80% piasku i 5% żwirku.



Ryc. 7. Sala Piaszczystych Nacieków. Nacieki na ścianie północnej



Ryc. 6. Przekrój przez serię piaszczystą w Sali Piaszczystych Nacieków: 1 — wapień skalisty, 2 — seria piaszczysto-żwirowa z okruchami wapieni, 3 — seria piasków z drobnymi okruchami wapieni

Niekiedy poszczególne kiście pokryte są kalcytową polewą.

Genezę tych niezwykle oryginalnych nacieków zdradza wiele faktów. Najbardziej istotnym wydaje się fakt, że zarówno Sala Piaszczystych Nacieków, jak i kopuły z tymi naciekami w Sali Zawaliskowej zostały odsłonięte w czasie wielkiego zawaliska podziemnego. Zawalisko to odsłoniło pewne fragmenty starej jaskini, która została zasypana piaskiem, żwirem i rumoszem skalnym. Fragmenty tych próżni, odsłonięte w czasie zawaliska, możemy połączyć obecnie w niewielki system pierwotnej jaskini.

Gdybyśmy założyli, że w obrębie takiej starej próżni wypełnionej piaskiem nie ma nacieków piaszczystych, lecz jest tylko określonej grubości seria piaszczysta, wówczas w tej serii wyróżnilibyśmy taki profil geologiczny jak na ryc. 6. U dołu tego profilu występuje piasek ze żwirem, a wśród nich spotykamy bardzo często okruchy wapieni dochodzące do 5 cm. Okruchy te są ostrokrawędziste. Ku górze okruchów wapiennych jest znacznie mniej. Piasek występujący tu gdzieś przewarstwia małą ławiczką żwiru. Wyżej występuje jedynie bardzo drobny materiał piaszczysty i ilasty.

Mamy więc do czynienia ze zwykłym pierwotnym zasypaniem próżni starych jaskiń. Płynące rzeki początkowo w tych próżniach osadzały materiał grubszy i okruchy skał, następnie tylko piasek i żwir, a później sam piasek bardzo drobny. Rzeczą ciekawą jest to, że wśród żwiru spotkano materiał granitowy pochodzący ze Skandynawii. Jest to więc sediment rzeczno-lodowcowy, który dostał się z wsiąkającymi wodami

do jaskiń. Wniosek ten wskazuje na to, że pierwotna jaskinia Studnisko musiała powstać przed zlodowaceniami.

W świetle tych faktów geneza samych nacieków jest następująca: W zasypanych piaskiem i żwirem korytarzach i salach górnych poziomów pierwotnej jaskini Studnisko, w wolnych przestrzeniach między żwirem i piaskiem, przesączała się powoli woda. Niosła ona ze sobą dużo kwaśnego węgla wapnia (CaHCO_3). W niektórych miejscach, bardziej bogatych w materiał ilasty, koncentrował się kwaśny węgiel wapnia. Z przesyconych roztworów zaczynał się krystalizować obojętny węgiel wapnia (CaCO_3). Węgiel wapnia, krystalizujący wokół jakiegoś ośrodka, powoli spajał luźny piasek. W ten sposób rosły poszczególne kule.

Przejdzie kwaśnego węgla wapnia w obojętny mogło nastąpić nie tylko w środowisku silnego stężenia tego pierwszego, lecz również w różnych środowiskach geochemicznych. Np. przy wietrzeniu skałeni mogły powstać węglany sodu doskonale rozpuszczalne. Po ich wymyciu miejsce ich mogły zająć węglany wapnia.

W niektórych wypadkach bezpośrednim impulsem krystalizacji węgla wapnia mogłyby być niewielkie napięcia elektryczne na ostrych krawędziach poszczególnych ziarenek piasku. Na rosnących krawędziach kalcytu takie właśnie napięcia powodowałyby dalszy wzrost kryształów. Ten proces trwał oczywiście przez cały czas dopływu wody zakwaszonej węglanem wapnia.

W tej więc sytuacji powyższe formy należałoby nazwać konkrekcjami. Inne jednak przesłanki zdecydowały o tym, że formy te mimo pewnej nieściśłości genetycznej nazywamy naciekami.

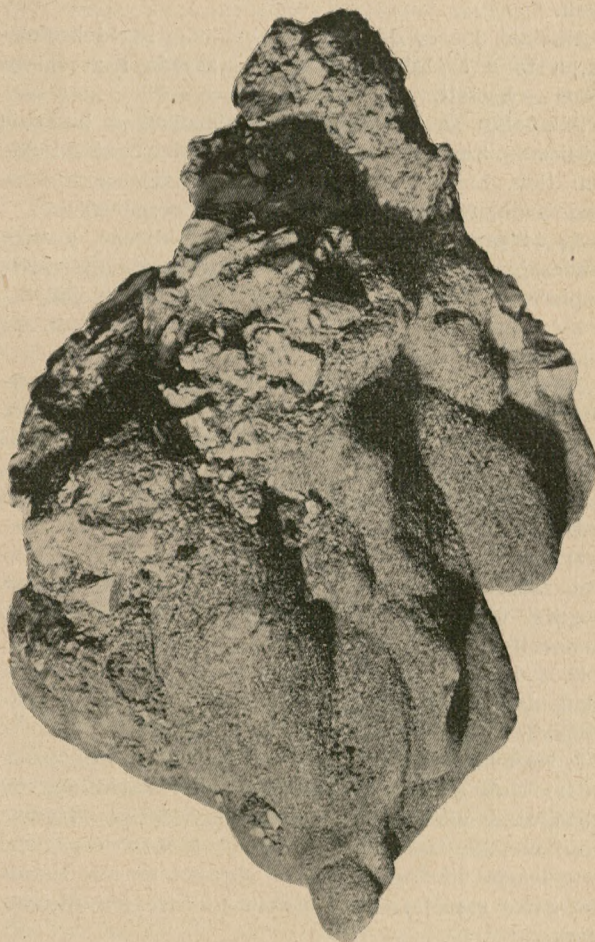
Oto w tych starych, zupełnie zasypanych przez piasek salach jaskini wskutek promieniście krystalizującego kalcytu niektóre partie piasku zostały spojone węglanem wapnia. Proces ten był bez wątpienia długi. W pewnym jednak momencie wielki kataklizm, być może tektoniczny, przerywa go. Dolne partie jaskini Studnisko, podobnie jak i niektóre partie sąsiednich jaskiń (Koralowej, Pod Sokolą, Urwistej czy Olsztyńskiej) ulegają potężnemu zawaleniu.

Rzecz oczywista, że po tym kataklizmie pewne procesy przybrały zupełnie inny przebieg. Odsłonięte zostały przez zawalisko sale zasypane piaskiem. Spojony węglanem wapnia piasek pozostał na miejscu. Ponieważ było go najwięcej w partii stropowej i na ścianach dawnych sal, pozostał on przy obsypywaniu się partii luźnych, nie spojnych. Kule te, przytwierdzone do ścian i stropu, przypominają pod względem funkcjonalnym nacieki.

W wielu miejscach, zwłaszcza w Sali Piaszczystych Nacieków, poszczególne girlandy piaszczyste zostały pokryte węglanem wapnia. Są to więc nacieki kalcytowe o wnętrzu piaszczystym.

Nacieki piaszczyste w Polsce nie są rzadką formą.

Spotkano je między innymi w Południowej Jaskini w Wojcieszowie w Sudetach. Ostatnio nawet stwierdzono, że zdobią one słynną jaskinię w Mechowie koło Pucka. Udało się je również znaleźć nawet w piaszczystych jaskiniach w Domaniewicach nad Pilicą. Słynne Błotne Zamki i niektóre błotne nacieki z Jaskini Miętusiej i Kasprowej Niżnej w Tatrach są właśnie doskonałym przykładem tych nacieków, jak-



Ryc. 8. Naciek piaszczysty z Jaskini Południowej w Wojcieszowie (Sudety)

kolwiek różnią się one zdecydowanie pod względem genetycznym od nacieków wyżej opisanych. Impulsem jednak do zwrócenia uwagi na te nacieki było ich odkrycie w jaskini Studnisko.

Jest rzeczą ciekawą, że podobnych form w literaturze nie opisywano. W roku 1933 w Stanach Zjednoczonych A. P. zwrócono uwagę na stalagmity piaszczysto-kalcytowe. Podobnie Włosi w r. 1953 podnieśli sprawę kalcytowo-piaszczystych stalagmitów na terenie Italii. Jednakże takiego nagromadzenia tych form na ścianach i stropie (a więc form funkcjonalnie stalaktytowych) dotychczas nikt nie opisywał.

DANUTA KAJDEROWICZ-JAROSIŃSKA (Kraków)

WYSTĘPOWANIE ALKALOIDÓW W ŚWIECIE ROŚLINNYM

Alkaloidy są to ciała zasadowe, występujące w roślinach, najczęściej o bardzo silnym działaniu na ustrój ludzki. Niebezpieczne trucizny i najcenniejsze lekarstwa roślinne należą do tej grupy związków chemicznych.

Alkaloid znaczy dosłownie substancja zasadokształtna, a to z arabskiego *alkali* — zasada i greckiego *ejdos* — kształt.

Alkaloidy są związkami organicznymi o budowie cyklicznej. Zawierają zawsze azot, węgiel, wodór i czasem tlen. Mają charakter amin, najczęściej trzeciorzędowych, rzadziej drugo- lub czwartorzędowych.

Są to przeważnie związki heterocykliczne, a więc zawierające atom azotu na miejscu atomu węgla w pierścieniu, ale w niektórych przypadkach, jak np. u kolchicyny lub efedryny, atom azotu znajduje się poza pierścieniem.

Alkaloidy są bardzo rozpowszechnione w świecie roślinnym. Znalaziono je w 1040 gatunkach roślin. Z tego godne wzmianki ilości alkaloidów zawiera 206 gatunków, należących do 108 rodzajów. 37 rodzin, w skład których wchodzi rośliny alkaloidowe, można podzielić na trzy grupy:

1) Rodziny nie zawierające alkaloidów, lecz w których zdarzają się mutacje nietypowe dla całej grupy, mogące wytwarzać alkaloidy (np. *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Boraginaceae*, *Convulvulaceae*).

2) Rodziny, w których wszystkie gatunki zawierają alkaloidy i nieznanne są mutacje, dające rośliny bezalkaloidowe (np. *Papaveraceae*).

3) Największa jest grupa rodzin, w której jedne rodzaje lub gatunki syntetyzują, inne natomiast nie syntetyzują alkaloidów. Właściwości te są sztywne i nie ulegają zmianom. *Aconitum* i *Delphinium* np. wytwarzają alkaloidy, choć większość innych rodzajów z tej samej rodziny *Ranunculaceae* ich nie zawiera.

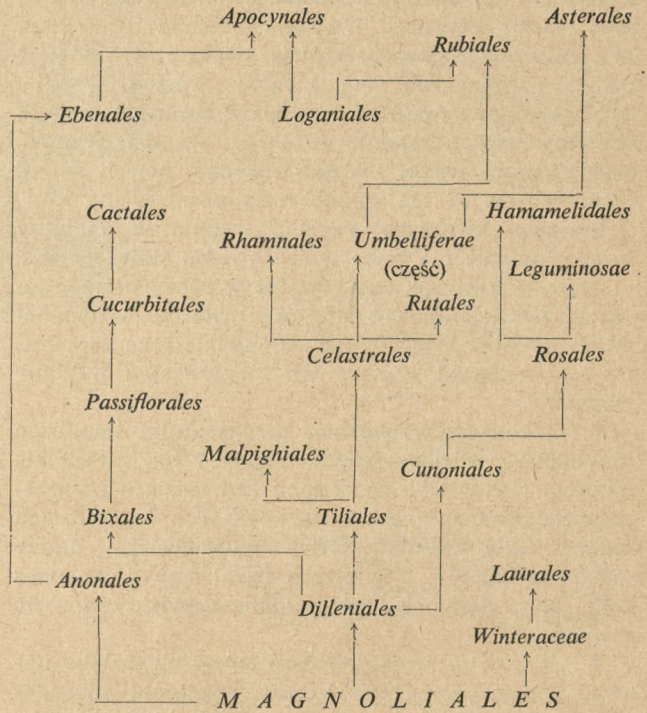
Hutchinson opracował hipotetyczny przebieg ewolucji roślin kwiatowych: punktem wyjścia jest grupa *Archichlamydeae*, z której wyszły 2 podstawowe rzędy: 1) *Magnoliales*, z przewagą gatunków drzewiastych i 2) *Ranales*, z przewagą gatunków zielnych (patrz schematy obok).

Z punktu widzenia chemicznego, pomimo wielu wyjątków, można podzielić alkaloidy w zależności od pokrewieństwa roślin, z których pochodzą. Jako przykład przytoczyć można rzędy *Anonales*, *Laurales* i *Rhoadales*, wytwarzające alkaloidy izochinolinowe. Zasady dwóch pierwszych rzędów są drugorzędowymi aminami, podczas gdy alkaloidy spotykane w rzędzie *Rhoadales* mają charakter trzeciorzędowy oraz towarzyszą im inne typy alkaloidów, nie spotykane w dwóch pierwszych rzędach.

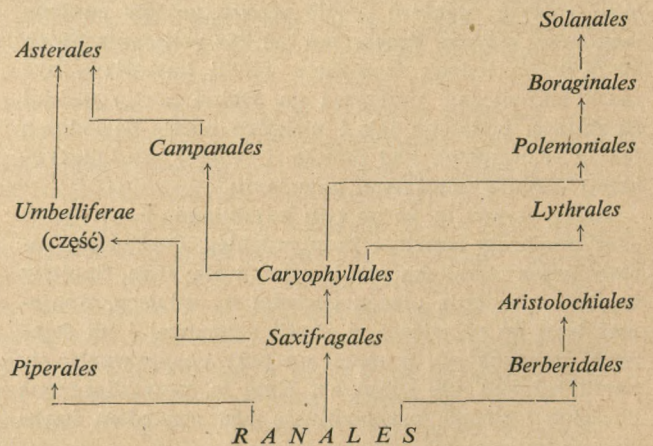
Jeżeli pokrewieństwo między rodzajami w rodzinie jest odległe (np. *Aconitum* i *Hydrastis*), zawarte w tych roślinach alkaloidy: akonityna, hydrastyna i berberyna mogą różnić się znacznie swą budową.

Zdarzają się jednak wyjątki. Alkaloid berberyna występuje w sześciu rodzinach, przy czym trzy z tych

Schemat rozwoju dwuliściennych roślin alkaloidowych pochodzących od *Magnoliales*



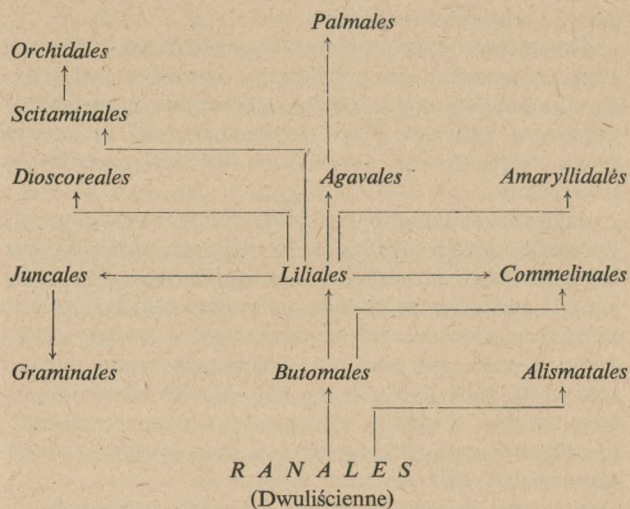
Schemat rozwoju dwuliściennych roślin alkaloidowych pochodzących od *Ranales*



rodzin: *Berberidaceae*, *Ranunculaceae* i *Papaveraceae* pochodzą z rzędu *Ranales* lub rzędów od niego pochodnych, a trzy pozostałe: *Rutaceae*, *Menispermaceae* i *Anonaceae* wywodzą się od *Magnoliales*.

Jeszcze bardziej nieoczekiwane jest występowanie nikotyny. Znalaziona została ona nie tylko w rodzinach rzędów *Ranales* i *Magnoliales*, lecz również w dwóch skrytopłciowych rzędach: *Lycopodiales* i *Equisetales*. Ponieważ nie ma żadnych podstaw do uważania tych rzędów za pokrewne, musimy przyjąć, że wystąpiła równoległa ewolucja w odległych filogenetycznie ro-

Schemat rozwoju jednoliściennych roślin alkaloidowych pochodzących od *Ranales*



ślinach. Być może, że różne alkaloidy powstają pierwotnie dzięki stosunkowo prostym przemianom substancji ogólnie rozpowszechnionej.

Przy określaniu gatunków często można wykryć metodami chemicznymi pokrewieństwa lub różnice, których samą metodą filogenetyczną nie da się ustalić. Jako przykład przytoczyć można dwa gatunki: *Stylophorum diphyllum* (Michx.) Nutt. i *Dicranostigma franchetianum* (Prain) Fedde, które wytwarzają te same alkaloidy. Drugi z tych gatunków określany był dawniej jako *Stylophorum* i z punktu widzenia chemicznego nie ma powodu do tworzenia dla niego nowego rodzaju.

Jeśli chodzi o rozmieszczenie alkaloidów w tkankach roślinnych, to znajdują się one w większej koncentracji:

- w bardzo aktywnych tkankach, jak rosnące owoce, cambium starych korzeni itp.,
- w epidermie i w warstwie tuż pod nią położonej, w okrywach nasiennych,
- w parenchymie towarzyszącej i przenikającej tkankę naczyniową,
- w naczyniach mlecznych, jeśli występują w roślinie.

Alkaloidy znajdują się w komórkach roślinnych zawsze jako sole rozpuszczone w wodniczках.

Alkaloidy mogą występować w całej roślinie lub w poszczególnych jej organach. Zdarza się również, że alkaloidy znajdują się jedynie w pewnych okresach rozwoju rośliny. Nasiona tytoniu i maku nie wykazują obecności alkaloidów, jednak podczas kiełkowania w młodziutkich siewkach tych gatunków znaleziono ciała alkaloidowe. Z drugiej strony nie udało się wysledzić obecności alkaloidów w liściach i korze *Calycanthus floridus* L., podczas gdy nasiona zawierają 1% ciał zasadowych.

Rośliny dwuletnie i trwałe mają tendencję do tworzenia ciał azotowych w korzeniach, jednakże i nadziemne części wielu roślin, np. z rodzajów *Dicentra*, *Aconitum* i *Delphinium*, mogą być bogatym źródłem alkaloidów.

Kora roślin drzewiastych jest zwykle bogatsza w alkaloidy niż liście lub kielki, gdyż alkaloidy gromadzą się w korze rok po roku. Kora starych korzeni berberysu może zawierać do 10% berberyny, podczas gdy u młodych roślin ma niewiele więcej alkaloidów niż liście.

W ogromnej większości badanych tkanek alkaloidy były znajdowane tylko w żywych komórkach. Nawet w korze chinowej, w której ilość chininy dochodzi do 12% suchej masy, alkaloidy związane są ściśle z parenchymą i innymi żywymi komórkami i nie znaleziono ich w komórkach drewna, korka itp. Wyjątkiem są alkaloidy berberysu: berberyna i umbelatyna, które zamiast zanikać w starych zdrewniałych tkankach łądygi, gromadzą się w nich i procent berberyny zwiększa się z roku na rok.

Nie udało się dotychczas ustalić dokładnie miejsca syntezy alkaloidów. W odciętych i wegetujących w izolacji korzeniach tytoniu, bielunia, lulka, pokrzyki i łubinu zaobserwowano zwiększenie się zawartości alkaloidów. Natomiast liście i łądygi odcięte od roślin z rodz. *Solanaceae* nie wytwarzają alkaloidów tak długo, dopóki nie wytworzą się korzenie przybyszowe.

Stwierdzono, że nikotyna powstaje w korzeniach, a w liściach niektórych gatunków *Nicotiana* może następować jej przemiana aż do anabazyny. Wyniki doświadczeń ze szczepieniem roślin alkaloidowych także pozwalają wnioskować, że alkaloidy, szczególnie z grup tropiny i nikotyny, powstają w korzeniach i przenoszone są do części nadziemnych rośliny.

Drogą transportu alkaloidów są naczynia. Sok odciągnięty z ksylemu ściętych łądyg tytoniowych zawierał 0,24 mg nikotyny na 1 ml płynu. Sok wyciekający ze ściętej łądygi *Datura stramonium* dawał wyraźną reakcję na alkaloidy tropinowe. Obecność alkaloidów w soku przepływającym w naczyniach wykryto także u *Corydalis*, *Ricinus*, *Veratrum* itp.

Ruch w kierunku przeciwnym, od liści do reszty rośliny, jest mało zbadany. W nielicznych udanych badaniach stwierdzono jednak przepływ alkaloidów od szczepionego zrazu do dolnej części pędu i do korzeni. Nie wykluczona jest także możliwość przenikania alkaloidów z naczyn do sit. M o t h e s stwierdził pierwszy nieznaczną syntezę alkaloidów w młodych izolowanych liściach tytoniu. Inni badacze udowodnili, że alkaloid lupinina powstaje tylko w częściach nadziemnych łubinu, tomatyna wytwarzana jest głównie w pędach pomidorów, a w korzeniu tylko w niewielkich ilościach.

Przytoczone wyniki wskazywałyby, że korzenie są głównym, choć nie jedynym źródłem powstawania większości alkaloidów.

Wykrycie mechanizmu powstawania alkaloidów w roślinach jest bardzo trudne i wymaga skomplikowanych doświadczeń biochemicznych.

Najogólniej mówiąc synteza alkaloidów następuje przez łączenie się amoniaku pobranego przez korzenie z pochodnymi węglowodanów z liści. Wszystkie tkanki roślinne zawierają zmienne ilości „rozpuszczonego azotu“ w postaci prostych związków azotowych, takich jak aminy, aminokwasy i proste zasady azotowe. Są to biogenne aminy, zwane protoalkaloidami, gdyż są podstawowymi elementami budowy alkaloidów. Mogą one powstawać albo wprost przez syntezę z amoniaku i produktów beztlenowego rozkładu cukru, albo drogą po-

średnią przez kolejne tworzenie i rozkład białek. Niektórzy uważają, że alkaloidy powstają podczas rozkładu białka, ponieważ zaobserwowano, że tworzenie się alkaloidów zbiega się z obniżeniem ilości białek w żywej komórce. Alkaloidy powstają przeważnie w młodych tkankach, które aktywnie syntetyzują białka, nie wiemy jednak, czy odbywa się tam jednoczesny rozkład białek.

Synteza różnych alkaloidów bez wątplenia różni się w szczegółach, lecz ogólnie jest ona zależna od oddychania. Mechanizm tej utleniającej syntezy jest hamowany lub znoszony przez narkozę.

Rola alkaloidów w życiu rośliny nie jest dotychczas dostatecznie wyjaśniona. Poza nielicznymi wyjątkami nie stanowią one na ogół ochrony roślin przed zwierzętami lub pasożytniczymi grzybami. Pewne odmiany solanidyny mogą być wprawdzie źródłem odporności niektórych dzikich ziemniaków na stonkę ziemniaczaną, ale na ogół alkaloidy są znacznie bardziej trujące dla człowieka niż dla zwierząt, a niektóre owady rozwijają się normalnie, żywiąc się młodymi liśćmi o wysokiej zawartości alkaloidów. Nikotyna w postaci proszku jest owadobójcza, natomiast strychnina, alkaloidy *Conium*, *Aconitum* i *Cola* wykazują słabe działanie owadobójcze.

Okazuje się, że radioaktywny węgiel, dostarczony roślinom w postaci węglanów, jest absorbowany przez

korzenie. Obecność tego węgla stwierdzono następnie w alkaloidach: nikotynie, nornikotynie i anabazynie. Dowodzi to, że alkaloidy biorą czynny udział w przemianie materii w roślinach.

Koenzymy i grupy prostetyczne enzymów zawierają liczne pierścienie heterocykliczne, możliwe jest więc, że alkaloidy są albo z nimi spokrewnione, albo też powstają w związku z ich tworzeniem się. Alkaloidy mogą także działać aktywująco lub unieczynnijaco na enzymy.

Jakkolwiek istnieją podstawy do wysuwania przypuszczeń, że rola alkaloidów w roślinach związana jest z działalnością enzymów, to jednak nie można zapominać, że większość roślin ani nie tworzy alkaloidów, ani też nie otrzymuje ich z zewnętrznych źródeł. Jakkolwiek więc rolę alkaloidy odgrywają w roślinie, to rola ta nie może być powszechna. Możliwe jest jednak, że alkaloidy spełniają te funkcje, które w roślinach niealkaloidowych dokonywane są przez prostsze zasady azotowe lub całkiem inne substancje.

Niektórzy autorzy określają alkaloidy jako produkty uboczne, ponieważ odkładanie ich nie jest konieczne dla życia i znane są rośliny, które ich nie wytwarzają. Jeśli istotnie alkaloidy są produktami odpadkowymi, to w każdym razie nie są to substancje odpadowe typu mocznika u zwierząt, lecz być może wydzieliny „eksperymentalnego metabolizmu“ w ewolucji roślin.

KRYSTYNA SMOLEŃ (Kraków)

WRAŻLIWOŚĆ CZŁOWIEKA I ZWIERZĄT NA ZAPACHY

Człowiek ma zmysł węchu w porównaniu z wielu innymi ssakami słabo rozwinięty. Należy do istot mikrosmatycznych — z mało wykształconym organem powonienia. Wrażliwość węchowa zdaje się nie wykazywać u ludzi większych różnic, a tylko tubylcy w Australii czy Afryce są obdarzeni lepszym zmysłem węchowym. Także u ludzi ślepych a zwłaszcza dzieci ślepych występuje silniejszy rozwój tego zmysłu. Poza tym u kobiet i u dzieci wrażliwość powonienia jest w ogóle wyższa niż u mężczyzn.

Często zdarza się, że różne osoby na ten sam zapach różnie reagują albo ta sama osoba może w różnych okolicznościach inaczej odczuwać ten sam zapach, np. exaltolidu. Okazuje się, że czasem osobom o nieuszkodzonym zmysle węchowym brak jest zdolności rozpoznawania jednego lub paru zdecydowanych zapachów, co zostaje często nie zauważone przez otoczenie. Objawy te znikają i znowu się pojawiają. Zjawisko to nosi nazwę anosmii. W niektórych chorobach spotyka się anosmię zupełną lub częściową np. po influency, dyfterii czy w gwałtownym katarze nosa. Rzadsze są parosmie czyli chorobliwe zmiany w powonieniu na skutek np. patologicznych anomalii lub zatrucia, charakterystyczne tym, że te same osoby mogą ten sam składnik odczuwać w różny sposób. Dotychczas poznano dwie substancje, którymi można dowolnie wywołać parosmie: androstenol i androstenon. Ten ostatni może dana osoba odczuć w różny sposób, a więc jako

zapach 1) nieprzyjemny silny, zwierzęcy, czasem przykry, 2) lekki, przyjemny zapach piżma o charakterze kwiatowym i 3) owocowy, brzoskwinowy.

Z pomocą elektroencefalografu starano się zbadać wpływ różnych zapachów na nerwy węchowe w mózgu. Największe wahania prądów czynnościowych obserwowano, kiedy nerw został pobudzony przez zapach waleriany, kawy, perfum bzowych, goździków, mięty, lawendy i cytryny. Wyraźne wahania uzyskano również przez zapach barwinka, cebuli, olejku terpentynowego, kamfory i cynamonu. Aceton i alkohol nie wywoływały żadnej reakcji.

Aby sklasyfikować zapachy, Teuber zbadał 35 000 organicznych związków na ich ewentualne własności zapachowe. Stwierdził, że 3000 posiadało zapach. Z tej liczby wyodrębnił 400, które dało się scharakteryzować przez określone pojęcia zapachowe, a te z kolei podzielił na 3 duże grupy. Do pierwszej zaliczył około 50% badanych związków określonych przez następujące pojęcia zapachowe: przyjemny, nieprzyjemny, eteryczny, aromatyczny, orzeźwiający, odurzający, gorzki, duszący, kwaśny. Do drugiej grupy zaliczył 25% badanych połączeń, którym odpowiadają pojęcia zapachowe określone przez porównania ze świata roślin i zwierząt a więc podobny do: *Asa foetida*, jabłek, balsamu, masła, kamfory, citronelolu, bzu, geranium, jaśminu, piżma itp. Do trzeciej grupy włączył 22,5% substancji określonych przez pojęcia zapachowe chemicznie zde-

finiowane jak: amoniakalny, anetolowy, benzolowy, kwasu kapronowego, chlorowy, aldehydu cynamonowego itp.

Crocker i Henderson potrafili zapachy ułożyć liczbowo w system. Podstawą były 4 elementarne odczucia zapachowe: 1) woń kwiatów, najwyraźniejsza w heliotropie i jaśminie, 2) zapach kwasu, najwyraźniejszy w occie, 3) zapach spalenizny, 4) kaprylowy, stęchlizny, skunksa¹. Wystarczy przygotować wzorce czterech zapachów podstawowych o stężeniu ich od 1 do 8 i zrobić z nich zestawienie w różnych stosunkach, a otrzyma się każdą pożądaną substancję zapachową względnie mieszaninę zapachową. Otóż, jeżeli weźmiemy zapach wonnego kwiatu o natężeniu 6, kwasu 4, spalenizny 2 i śmierzdiela 3, to otrzymamy typowy zapach róży. Symbol tego zapachu wyraża się w cyfrach 6/4/2/3/. Symbol dla kamfory ma wartość 5/7/3/5/, alkoholu benzolowego 8/4/4/5/ itd. Już z samego symbolu można przewidzieć rodzaj zapachu, zwłaszcza jeżeli znajdzie się w nim liczba 8, która zadecyduje o przewadze jednego z typów i nadaje bardziej zdecydowanego charakteru. Ten ułatwiony sposób pozwala określić każdy zapach (bez uwzględnienia jednak odcieni zapachowych decydujących poniekąd w zmysłowym odbiorze) i z kolei go odtworzyć. Wzorce te mają zastosowanie dla specjalistów o wyczulonym zmysle powonienia (w przemyśle perfumeryjnym), którzy tworzą kompozycje zapachowe przyjemniejsze nawet niż czyste związki chemiczne.

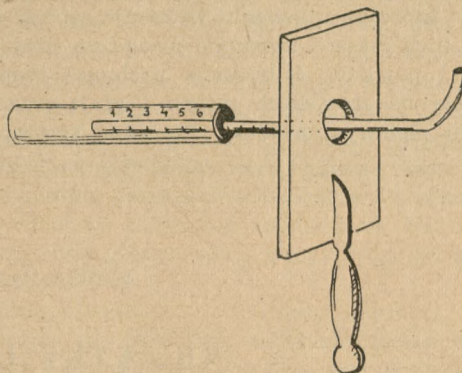
Wrażliwość i czułość węchową oznacza się za pomocą tzw. olfaktometrów różnych typów. Olfaktometr np. Zwaardemakera (ryc. 1) składa się z rurki szklanej, której jeden koniec wkłada się do nosa a na dalszą część rurki szklanej (zasłoniętą ekranem od nosa badacza) nasadza się rurkę glinianą, nasyconą roztworem substancji wonnej. Jeżeli rurkę wonną nasadzi się na szklaną całą długością i wciąga nosem powietrze, nie czuje się żadnej woni, natomiast odczuwa się ją dopiero wtedy, gdy część rurki wonnej wysunie się poza koniec rurki szklanej. Część ta będzie dla różnych ciał zapachowych dłuższa lub krótsza. I tak rurkę z wodnym roztworem kamfory o stężeniu 1:100 000 w temperaturze 15°C trzeba wysunąć 6 cm poza rurkę szklaną, żeby jeszcze rozpoznać zapach kamfory. Dla jononu długość ta wynosi zaledwie 1 cm. Mówi się wtedy, że jedna olfakcja czyli jednostka psychofizyczna wynosi dla kamfory przy 15°C 6 cm a dla jononu 1 cm.

Olfaktometr Wagenaara składa się z małych kostek z porowatego materiału, np. szamotki lub bimsztajnu, które zanurza się w alkoholowym roztworze pachnącej substancji, 15 minut suszy się na papierze filtracyjnym, kładzie się na końcu metalowego krążka, na który wsuwa się rurkę szklaną i posuwa w kierunku nosa.

Profesor B. Kamieński z Krakowa skonstruował mikroogniwo zaopatrzone w warstwę żelu krzemionkowego, reagujące na pewne zapachy, np. herbaty, pieprzu itp. Urządzenie to nazwał — elektrodą węchową.

¹ Gatunek kuny amerykańskiej o futrze ciemnobrunatnym z dwoma białymi pasami, który, gdy zostanie zaatakowany, wydziela z gruczołów odbytowych płyn o drażniącej woni podobnej do zapachu psującego się tłuszczu i sera.

Chcąc w ogóle odróżnić i obiektywnie ocenić jakiś zapach należy przestrzegać następujących reguł, a mianowicie: 1) wykonać mały i krótki wdech, 2) nie wciągać więcej powietrza niż jest to potrzebne do stwierdzenia zapachu, 3) pomiędzy poszczególnymi wrażeniami zapachowymi zostawić dostateczny czas do wy-



Ryc. 1. Olfaktometr Zwaardemakera (wg Tschircha)

poczynku, 4) unikać zewnętrznych zakłóceń, np. wachać z zamkniętymi oczami.

O wiele lepiej niż u człowieka rozwinięty jest zmysł powonienia u innych kręgowców i owadów. Nie wiadomo nam tylko, jak te ostatnie oceniają bodźce węchowe. Pszczoły lubią wprawdzie zapachy, które i dla ludzi są przyjemne, a unikają zapachów i dla nas nieprzyjemnych. Lot ich kierowany jest substancjami wonnymi miododajnych roślin. Pszczoły nie tylko same po zapachu odnajdują żerowisko, ale zwabiają jeszcze towarzyszek swoimi tańcami „okręcany” lub „wywijany” na plastrze miodu dając towarzyszkom tym samym poznać, z jakiej odległości jakiego zapachu mają szukać, aby dotrzeć do tych samych gatunków kwiatów, z których był pobrany pokarm. Te spostrzeżenia (K. Frisch, patrz *Wszechświat* 7/1951) wykorzystano, aby zwiększyć ilość pobieranego miodu w pasiece. Karmi się pszczoły wodą cukrową z zapachem roślin miododajnych specjalnie do tego celu uprawianych w pobliżu, po czym 22-krotnie nieraz wzrasta nawiedzenie tychże pól, np. koniczyny, lawendy czy innych. Ciekawe jest też zachowanie się zimujących pszczoł. Gdy do ula doprowadzano przez przeciąg pół godziny woń bzu, rozmarynu i lipy, pszczoły wykazały 5–6 godzin trwające poruszenie, przy czym podnosiła się temperatura w ulu. Najsilniejsze ożywienie zaobserwowano przy zapachu lipy. Pszczoły próbowały nawet opuszczać ul. Zapach olejku terpentynowego wpływał podobnie. Zapach nafty i fenolu zmniejszał ruchliwość pszczoł, a temperatura spadała z 22°C w przeciągu 4 godzin na 14°C. Po 2 godzinach zaczynała się wprawdzie podnosić, ale wiele osobników roju uległo tymczasem zatruciu i zginęło. Zapach kwaśnej kapusty, solonych ogórków, grzybów, zgniłych ziemniaków nie działał pobudzająco na pszczoły.

Owady te nie tylko są wrażliwe na zapachy, ale także same wydzielają je z gruczołów wonnych. Po zapachach gniazdowych doskonale się wzajemnie poznają. Podobne pod tym względem są mrówki. Z ekstraktu eterowego wydzieliny ciała np. *Tapinoma erraticum* otrzymano szybko żywiczącą pachnącą pozostałość.

Robotnice wśród mrówek drzewnych *Lasius fuliginosus* wydzielają z gruczołów na głowie zapach, który po rozcieńczeniu jest bardzo przyjemny. Z ekstraktu ciał tych zwierząt otrzymano pachnącą piżmem substancję. Mrówki samce gatunku *Lasius flavus* wydzielają przyjemnie pachnące produkty. W eterowym ekstrakcie ich ciała są zawarte substancje pachnące podobnie jak terpeny, które po utlenieniu wykazują zapach wanilii. W ostatnich czasach zwrócono uwagę na silny zapach motyli i pajaków. Substancje pachnące tworzą się zwłaszcza na skrzydłach motyli i grają ważną rolę w życiu płciowym owadów. Tę samą rolę spełniają

niektóre gruczoły ssaków takich jak piżmowce, cywety afrykańskie czy walenie (K. Szarski, *Wszechświat* 8/1949), które dostarczają piżma, cywety i ambry, używanych jako utrwalacze do perfum złożonych dla nadania trwałości i „wygładzenia“ ich zapachu.

Najsilniej ma być rozwinięty narząd węchowy u ryb. Płazy mogą percypować zapachy w wodzie i w powietrzu. Duże możliwości odbierania zapachów mają żółwie wodne. Również jaszczurki i węże odczuwają zapachy. Ptaki, z wyjątkiem Kiwi, mają na ogół słabo rozwinięty narząd węchowy (cyt. Ber, Schimmel 1952/53).

MARIA SARNECKA-KELLER (Kraków)

POCZĄTKI CHEMII NOWOCZESNEJ



Ryc. 1. Georg Stahl (1660—1734)

Kiedy przed wiekami w rękach któregoś z naszych przodków zabłysła po raz pierwszy iskra wydobyta z dwóch energicznie zderzonych ze sobą kawałków krzemienia — zapoczątkowany został przypadkowo pierwszy sztuczny proces chemiczny — spalanie. Proces ten, związany tak bezpośrednio z życiem ludzkim, a właściwie w swej łagodnej formie oddychania będący podstawą życia, czekać musiał tysiące lat na swoje właściwe wyjaśnienie, a rozwiązanie tego pro-

blemu w ostatnim ćwierćwieczu XVIII stulecia stało się punktem zwrotnym w dziejach chemii.

Pierwszą, logicznie uzasadnioną próbą wytłumaczenia procesu spalania była teoria sformułowana w ostatnich latach XVII stulecia przez lekarza i chemika Jerzego Stahla. Podstawowym założeniem nowo wprowadzonej teorii było przyjęcie egzystencji hipotetycznego pierwiastka — flogistonu, który zajął miejsce jednego z trzech podstawowych elementów opisywanych przez Bechera tzw. *terra pinguis*. Według teorii Stahla wszystkie ciała miały zawierać większe lub mniejsze ilości owego flogistonu, związanego z nimi z różną siłą. Ciała palne zawierały wiele flogistonu związanego bardzo luźno, ciała trudne do spalenia nie były go pozbawione zupełnie, ale tak z nim silnie związane, że nie potrafiły go od siebie oddzielić. Spalanie więc i analogiczne do niego procesy chemiczne polegały na uchodzeniu z danego ciała zawartego w nim flogistonu. Palnymi nie mogły być przeto czyste pierwiastki, ale ich połączenia z flogistonem, palenie natomiast doprowadzało do wyizolowania wolnego pierwiastka. U zwolenników teorii flogistonowej ciałami prostymi były więc wszystkie tlenki metali, tzw. *wapna*, natomiast czyste metale były połączeniami właściwego elementu z flogistonem.

Bez względu na to, jak my będziemy się dziś zapytrywać na koncepcje chemiczne sprzed przeszło dwustu lat, trzeba przyznać, że na owe czasy teoria flogistonowa była wprost genialna. Pozwalała ona wytłumaczyć większość znanych podówczas reakcji chemicznych z jednolitego punktu widzenia, rozpatrując je jako łączenie pewnych substancji z flogistonem, lub oddawanie flogistonu z jego połączeń. Ze współczesnego punktu widzenia teoria flogistonowa była pierwszą, która zwróciła uwagę na odwracalność utleniania i redukcji i zrobiła zasadniczy krok w kierunku wytłumaczenia tych procesów. Teoria ta po raz pierwszy pozwalała wyjść poza zakres opisywania zjawisk chemicznych, umożliwiając ich naukowe tłumaczenie. Dzięki niej — jak to określił Engels — alchemia stała się chemią.

Równocześnie jednak najgorliwsi zwolennicy teorii



Ryc. 2. Antoine Laurent Lavoisier (1743—1794)

flogistonowej budują nieświadomie fundamenty pod nowy gmach wiedzy chemicznej. Zapoczątkowana przez van Helmonta technika pracy z gazami, po zastosowaniu drobnych ulepszeń, umożliwia zbieranie substancji gazowych w większych ilościach, a przez to dokładne badanie ich właściwości. To prowadzi do odkrycia trzech pierwiastków gazowych, których pojawienie się pozwala wreszcie stwierdzić złożony charakter powietrza i wody, i w ten sposób wymierza ostateczny cios przestarzałym poglądom filozofii Arystotelesa.

W 1772 roku szkocki uczyony Rutherford otrzymuje i określa własności azotu, w dwa lata później Scheele w Szwecji i Priestley w Anglii otrzymują niezależnie od siebie tlen, a wreszcie w latach 1784—1785 Cavendish przeprowadza rozkład i syntezę wody izolując przy tym znany już przedtem gaz palny — wodór.

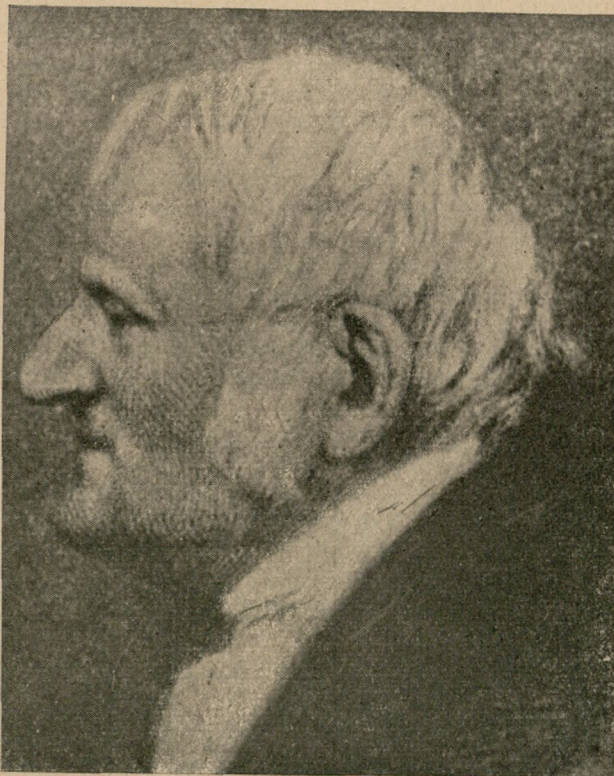
Wszyscy ci jednak genialni eksperymentatorowie nie wyciągają oczywistych wniosków ze swoich doświadczeń. Doskonała w ich mniemaniu teoria flogistonowa nie może się zachwiać wobec nowych faktów, potrafi je ona również dobrze wytłumaczyć, jeżeli tylko flogistonowi nada się pewne dodatkowe właściwości. I tak, aby wyjaśnić przyrost ciężaru ciał w trakcie spalania, przypisuje się flogistonowi ciężar ujemny. Hamowanie po pewnym czasie procesu spalania przebiegającego w naczyniu zamkniętym tłumaczy się ograniczoną zdolnością pochłaniania flogistonu przez powietrze. Powietrze chłonie jak gąbka flogiston z ciał palących się i tak jak gąbka ulega po pewnym czasie nasyceniu i więcej tego ciała pochłaniać nie może. Kiedy Priestley wyodrębnił tlen i stwierdził, że ten nowy gaz łączy się z ciałami palnymi o wiele ener-

gicznie niż powietrze zwykle, wysnuł logiczny zresztą wniosek, że musi on zawierać jeszcze mniej flogistonu od powietrza atmosferycznego, a prawdopodobnie jest pozbawiony zupełnie flogistonu i dlatego nazwał go „aer dephlogisticatus“. Z chwilą odkrycia wodoru, utożsamiano przez pewien czas ten nowo odkryty pierwiastek z flogistonem, gdyż jego redukujące właściwości doskonale pokrywały się z efektami uzyskanymi przez przyłączenie tego hipotetycznego elementu.

Nawet najbieglejszy chemik eksperymentator tych czasów, profesor uniwersytetu w Edynburgu J. Black, który jeden z pierwszych zastosował do swych badań, na szerszą niż dotychczas skalę, miarę i wagę, i którego precyzyjne prace nad odwracalną przemianą węglanów stanowią oczywiste zaprzeczenie teorii flogistonowej, przez dłuższy okres swego życia był zwolennikiem flogistonu.

Dopiero potrzeba było genialnego umysłu A. L. Lavoisiera, aby powiązać wszystkie zaobserwowane w ostatnich latach fakty. Powtórzywszy dokładnie badania swych poprzedników i udoskonaliwszy metodykę pracy, przeprowadza on w latach 1774—1775 swe precyzyjne doświadczenia nad spalaniem cyny, fosforu i ołowiu w naczyniach zamkniętych oraz wykonuje odwracalną syntezę i rozkład tlenku rtęciowego. W oparciu o uzyskane wyniki odważa się pierwszy zaprzeczyć wszystkim założeniom teorii flogistonowej i na jej gruzach zbudować swą nowoczesną teorię spalania.

Lavoisier odwrócił całkowicie podstawowe założenia dotychczasowej chemii. Wykazał niezbicie, że proces spalania nie jest reakcją rozkładu, lecz wprost przeciwnie syntezą, w której czynny udział bierze jeden ze składników powietrza atmosferycznego. Gaz ten utoż-



Ryc. 3. John Dalton (1766—1844)

sami Lavoisier z powietrzem odflogistonowanym Priestleya i wprowadził dla niego nazwę *oxygène*, ze względu na kwaśny charakter produktów powstających w wyniku spalania większości ciał prostych¹. Z chwilą, kiedy tlen znalazł się na liście pierwiastków, dla flogistonu nie było już miejsca w chemii. Według Lavoisiera ciała palące się łączą się tlenem, a ilość tlenu pobrana przez nie jest dokładnie równa ilości tego pierwiastka, jaka ubywa równocześnie z atmosfery.

Nowoczesna teoria spalania pociągnęła za sobą przede wszystkim zmianę poglądów na istotę powietrza i wody, którym odebrany został definitywnie ich charakter pierwiastkowy. Metale należało według tej teorii rozpatrywać jako wolne pierwiastki, natomiast ich *wapna* jako połączenia metali z nowo odkrytym tlenem. Największym jednak sukcesem, wynikającym bezpośrednio ze ścisłego, ilościowego rozpatrywania zjawiska spalania, było sformułowanie w sposób jasny i bezsprzeczny pierwszego ilościowego prawa chemicznego, zwanego prawem zachowania masy. Konsekwencją więc podstawowych i doświadczalnie ugruntowanych tez Lavoisiera było zupełne przeoranie całkowitego materiału ówczesnej chemii i ujęcie jej z punktu widzenia, który do dziś dnia w tej nauce obowiązuje.

Pociągnęło to za sobą niezwykle owocne dalsze badania naukowe. Jak lawina zaczęły się mnożyć odkrycia nowych pierwiastków, których poznano w latach 1770—1815 więcej, niż ich znała chemia od swych zaczątków aż do drugiej połowy XVIII stulecia. W wykrywaniu ich celowali w tym czasie przede wszystkim chemicy szwedzcy.

Rozpowszechniony przez Blacka a udoskonalony przez Lavoisiera ilościowy kierunek badań rozwija się coraz więcej. Przeprowadzanie analiz ilościowych doprowadza Wenzla i Richtera do pojęcia ciężarów równoważnych, czyli takich ilości substancji, które mogą ze sobą łączyć się bez reszty. Doświadczenia, prowadzone przez Prousta w czasie jego pobytu na katedrze chemii w Madrycie, wykazują w konsekwencji w latach 1799—1802 słuszność prawa stosunków stałych, według którego każdy związek chemiczny ma niezmienny skład ilościowy. Prawo to nie zostało jednak od razu przyjęte bez zastrzeżeń. Znalazło ono bardzo poważnego oponenta, jakim był w tym czasie sławny Berthollet, który stawiając na równi roztwory i połączenia chemiczne ciał z rozpuszczalnikiem, a otrzymując równocześnie roztwory o różnej zawartości ciała rozpuszczonego, wyciągał mylne wnioski co do zmienności składu połączeń chemicznych. Konsekwentnie prowadzone jednak dalej prace Prousta pozwoliły wkrótce uznać prawo stosunków stałych jako istotną cechę związków chemicznych odróżniającą je od zwykłych mieszanin, do których zaliczono niebawem i roztwory.

Sformułowane prawa ilościowe znalazły swe teoretyczne uzasadnienie w nowo stworzonej przez Dal-

tona teorii atomistycznej. Dalton nie był jednak bynajmniej inicjatorem poglądów atomistycznych, bowiem myśl o nieciągłej budowie materii przewijała się od czasów greckich wśród wielu systemów filozoficznych. Idee te zostały tylko ściśle sformułowane przez Daltona w roku 1808 w jego podstawowym dziele *New System of Chemical Philosophy* i stworzyły podstawę nowoczesnej chemii.

Z okresem tworzenia podstaw chemii naukowej wiąże się również ściśle wprowadzenie nowego systemu w nomenklaturze chemicznej. Przed epoką Lavoisiera ogólną cechą międzynarodowego języka chemicznego, przeważnie łacińskiego, było stosowanie kilku a nawet kilkunastu nazw dla określenia tej samej substancji. W zależności od metod otrzymywania każdy z badaczy określał dane ciało w inny sposób i często nie zdawano sobie nawet sprawy z tego, że te różne nazwy odnoszą się do substancji o tym samym składzie chemicznym. Już jednak w drugiej połowie XVIII stulecia niektórzy chemicy wyrażali potrzebę wprowadzenia zmian w słownictwie chemicznym. Do nich należeli przede wszystkim Macquer i Baumé, a później Bergmann i Guyton de Morveau. Dopiero jednak, gdy sprawę stworzenia nowej nomenklatury ujął w swe ręce Lavoisier i w porozumieniu z Morveau, Bertholletem i Fourcroy ułożył projekt francuskiego słownika chemicznego, który w 1784 roku uzyskał aprobatę Akademii Paryskiej, nastąpił ogólny przewrót w dziedzinie nomenklatury chemicznej i stworzone zostały podstawy nowoczesnego mianownictwa.

Nowo przyjęte nazwy określały w sposób jednoznaczny dane substancje, a co więcej obrazowały ich skład jakościowy, a w niektórych nawet przypadkach również ilościowy. Zasada nomenklatury chemików francuskich przyjęła się bardzo szybko i przez to chemicy wszystkich krajów znaleźli wspólny język, zrozumieli zresztą nie tylko dla specjalistów, ale nawet i dla inteligentnego laika. Pozwoliło to na spopularyzowanie chemii wśród warstw szerszych. Chemia stała się bowiem w krajach zachodniej Europy nauką modną, a popularność jej wzmagają coraz liczniejsze praktyczne korzyści wynikające z jej zdobyczy.

W związku z wykrywaniem coraz to większej liczby substancji prostych i złożonych, staje się niewygodnym operowanie w piśmie pełnymi nazwami chemicznymi. Idea symboli, wprowadzonych w czasach alchemicznych jako szyfr dla wtajemniczonych w arkana sztuki magicznej, nabiera obecnie zupełnie odmiennego aspektu — ma uprościć i ujednoczyć język chemiczny. W tej formie jednak, w jakiej symbole te były używane w czasach *wiedzy tajemnej*, nie mogły znaleźć zastosowania w nowoczesnej chemii, tym bardziej że ograniczały się one jedynie do niewielu znanych wówczas substancji. Odmianą formą znaków chemicznych posługiwał się po raz pierwszy Dalton w roku 1808 w swym dziele *New System of Chemical Philosophy*. Ograniczył on się jednak jedynie do wprowadzenia kilku oznaczeń najczęściej spotykanych pierwiastków, przy czym symbole jego były, podobnie jak i u alchemików, określonymi figurami geometrycznymi. Wielkim postępem są natomiast proponowane przez niego wzory związków chemicznych, które obrazują stosunki, w jakich łączą się w nich atomy poszczególnych pier-

¹ Odpowiednikiem francuskiej nazwy *oxygène* były w języku polskim nazwy stosowane przez pierwszych twórców polskiej nomenklatury chemicznej: *kwasorod* (Jędrzej Śniadecki) i *kwasoczyn* (Józef Osiński). Nazwę tlen wprowadził dopiero uczeń Śniadeckiego, Jan Oczapowski.

wiastków. Właściwa przeto zasługa rozpowszechnienia symboli chemicznych przypada Berzeliusowi, który stosuje je w postaci zbliżonej do używanej obecnie, to jest w formie początkowych liter ich nazw łacińskich.

Ten krótki szkic przedstawiający stan wiedzy chemicznej na zachodzie Europy na przełomie wieku XVIII i XIX pozwala zrozumieć, że epoka ta była zasadniczym okresem zwrotnym w dziejach chemii. W ciągu zaledwie kilkudziesięciu lat chemia z nauki opisowej i jakościowej przekształciła się w naukę ilościową, opartą na jasnych teoriach i ścisłych prawach. Kolebką nowoczesnej chemii była Francja, z której

nowe idee względnie łatwo przeszły na wyspy brytyjskie i z nieco większym opóźnieniem do Skandynawii, gdzie chemia była wówczas szczególnie wysoko postawiona. O wiele bardziej energicznie broniła się przed nowymi ideami chemia w Niemczech, gdzie jeszcze na początku XIX stulecia nie brak było zwolenników teorii flogistonowej.

Do Polski docierają teorie nowoczesnej chemii z znacznym opóźnieniem, ale mimo to, że trafiają w dodatku na bardzo surowy i nie przygotowany grunt, zostają stosunkowo szybko przyswojone i spopularyzowane przez pełnych zapału i poświęcenia przedstawicieli polskiego Oświecenia.

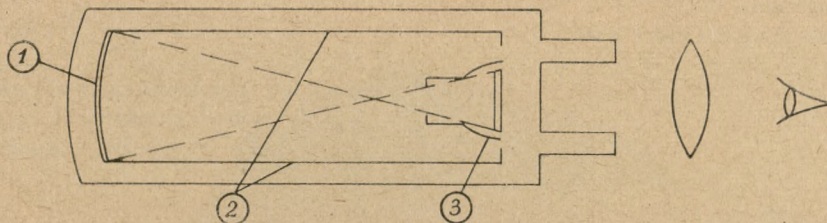
W. SZTUMSKI (Kraków)

ZASTOSOWANIE PRZETWORNIKÓW ELEKTRONOWO-OPTYCZNYCH W DIAGNOSTYCE RENTGENOWSKIEJ

Zdolność rozdzielcza oka zmniejsza się w miarę osłabiania jasności obrazu. Wniosek ten ma duże znaczenie w obserwacji obrazów rentgenowskich. Mianowicie na rentgenogramach można rozróżnić bardziej subtelne detale niż na ekranie przy rentgenoskopii.

Aby wzmocnić jasność obrazu ukazującego się na ekranie przy prześwietlaniu, można stosować dwa sposoby:

poprzez ekran przekształca się w obraz świetlny dający się uchwycić wzrokiem. W ostatnich latach przedłożono projekt, aby niewidzialny obraz rentgenowski przekształcić na niewidzialny obraz elektronowy, który z kolei można poprzez odpowiedni ekran zamienić na widzialny obraz świetlny. Takie skomplikowane przekształcenie obrazów jest z tego względu pożyteczne, że na obraz elektronowy można oddziaływać czynnikami



Ryc. 1. Specjalny przyrząd do uzyskania niewidzialnego obrazu elektronowego

I. Zwiększenie natężenia promieniowania rentgenowskiego.

II. Zwiększenie czułości odbiornika promieniowania — ekranu.

W praktycznym wykorzystaniu pierwszego sposobu występują ograniczenia spowodowane tym, że nie można dowolnie zwiększać natężenia promieni rentgenowskich bez szkody dla prześwietlanego organizmu. Dlatego celowe jest stosowanie drugiego sposobu zwiększania jasności obrazu poprzez stosowanie metod czysto optycznych. Jednakże w ciągu ostatnich 15 lat udało się zaledwie 2,5-krotnie powiększyć jasność ekranów i obecnie osiągnięto już niemal teoretyczną granicę.

Możliwość dalszego wzrostu jasności obrazów rentgenowskich leży jeszcze w stosowaniu metod optyki elektronowej.

Jak wiadomo, przy prześwietlaniu, za obiektem tworzy się niewidoczny obraz rentgenowski, który

elektrycznymi, a w szczególności zwiększać jego jasność.

Do realizacji tego pomysłu skonstruowano specjalny przyrząd, którego zasadniczy schemat podany jest na rysunku.

W cylindrycznej bańce pozbawionej powietrza umieszczony jest ekran (1), na który pada wiązka promieni rentgenowskich przechodzących przez prześwietlany obiekt. Promienie rentgenowskie wybijają elektrony z ekranu. Ilość wybitych elektronów jest proporcjonalna do natężenia promieniowania. W ten sposób niewidzialny obraz rentgenowski przekształca się poprzez ekran (1) w niewidzialny obraz elektronowy. Strumień elektronów biegnących od ekranu (1) do anody (3) może być ogniskowany za pomocą soczewki elektrycznej (2)¹

¹ Soczewkę elektryczną stanowi tutaj cylinder metalowy wytwarzający dodatkowo pole elektryczne, nadające wiązkę elektronów kształt stożka zaznaczonego na rysunku linią przerywaną.

na niewielkim przezroczystym ekranie umieszczonym w środku anody (3). Ekran anody jest zbudowany tak samo, jak ekran odbiornika telewizyjnego. Pozwala to oglądać tworzący się na nim obraz z przeciwnej strony. Napięcie między ekranem (1) i anodą (3) jest rzędu 15 do 20 kV. Strumień elektronów wychodzących ze stosunkowo dużego ekranu katody ($\Phi_1 = 120$ mm) pada na znacznie mniejszy ekran anody ($\Phi_2 = 20$ mm). Liczba elektronów padających na jednostkę powierzchni ekranu anody wzrasta odwrotnie proporcjonalnie do kwadratu stosunku średnic ekranów $\left(\frac{\Phi_1}{\Phi_2}\right)^2$. W naszym

przypadku liczba elektronów wzrasta 36-krotnie i tak samo wzrasta jasność obrazu. Dodatkowe zwiększenie jasności następuje dzięki temu, że elektrony przyspieszane pod wpływem napięcia osiągają duże wartości

energii. W rezultacie po zastosowaniu przetwornika elektronowo-optycznego jasność wzrasta 1000-krotnie. Widzialny obraz uzyskany po zastosowaniu przetwornika elektronowo-optycznego jest zbyt mały (ok. 20 mm średnicy) i wymaga dodatkowego powiększenia za pomocą układu optycznego. Ponieważ jasność przy powiększaniu nie ulega zmianie, obserwator ogląda bardzo jasny obraz naturalnej wielkości.

Stosowanie przetworników elektronowo-optycznych znacznie rozszerza możliwości rentgenoskopii, gdyż zwiększenie jasności obrazu pozwala rozróżnić takie detale, które przy zwykłych ekranach wymykają się spod obserwacji. Prześwietlanie przy użyciu wspomnianego przetwornika przeprowadza się przy obniżonych wartościach napięcia i natężenia prądu, przez co obniża się szkodliwe działanie biologiczne promieni rentgenowskich na chorego.

I. KOCYAN i T. WYSOCKI (Kraków)

TERMOMETRY GAZOWE, OPOROWE I TERMISTORY *

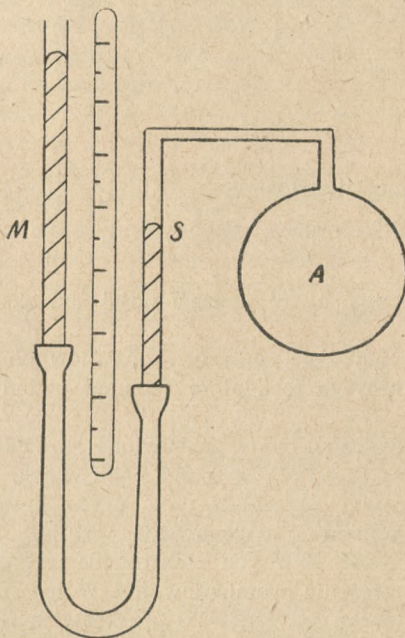
W termometrach gazowych wykorzystano zależność prężności gazu zamkniętego w stałej objętości od temperatury. Wyraża ją następujący wzór:

$$p_t = p_0 (1 + \beta t)$$

p_0 = ciśnienie w temperaturze 0°

p_t = ciśnienie po ogrzaniu o t°

β = współczynnik rozprężliwości gazu.



Ryc. 1. A — zbiornik z gazem, M — manometr, S — wskaźnik pozwalający zawsze utrzymać gaz w stałej objętości

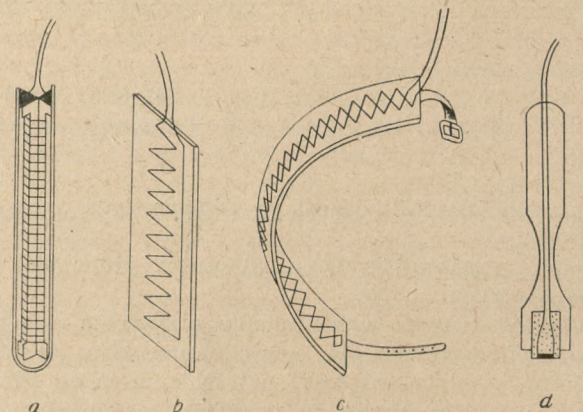
Jeżeli bańkę termometru, w której zamknięto gaz, umieścimy w środowisku o temperaturze 100° , otrzymamy:

$$p_{100} = p_0 (1 + \beta 100).$$

podstawiając β po rozwiązaniu na t otrzymamy:

$$t = \frac{p_t - p_0}{p_{100} - p_0} \cdot 100$$

Tak więc znajomość ciśnienia gazów dla 0°C , 100°C i ciśnienia zaobserwowanego w czasie pomiaru temperatury pozwala wyznaczyć nieznaną temperaturę.



Ryc. 2. Czujniki termometrów oporowych: a — czujnik umieszczony w rurce szklanej (średnica 3—8 mm), b, c — drut oporowy w płytce z celulozid lub plastiku, grubość 0,3—2 mm, d — czujnik termistoru, oprawiony w korek. Średnica 1,5—3 mm. Uchwyt drewniany

Jednym ze zjawisk spowodowanych wzrostem energii kinetycznej cząstek materii będzie zwiększenie oporności elektrycznej w ciałach stałych. Zmiana ta zachodzi zgodnie z następującym wzorem:

* Por. Wszechświat nr 6 i 7—8/1958.



BOROWIK (*Boletus edulis* Bull.), „wybryk natury“ znaleziony przez autora zdjęć



Fot. L. Grzywiński



MODRZEW POLSKI (*Larix polonica* Rac.) na Górze Chełmowej pod Słupią Nową (Góry Świętokrzyskie).
Wokół widoczne młode buki, wśród których brak młodych modrzewi

Fot. J. Siudowski

$$R_t = R_0 (1 + \gamma t)$$

R_0 = opór w temperaturze 0°C

R_t = opór po ogrzaniu o t°

γ = współczynnik cieplny oporności 1/°C.

Pomiary temperatury sprowadza się do pomiaru oporności czujnika umieszczonego w temperaturze mierzonej. Materiałem, z którego wykonuje się czujnik, może być platyna, nikiel lub miedź przewodowa. Ta ostatnia jest materiałem o dużym współczynniku cieplnym, oporności około 4%/10°C, dobrej przewodności i jest tania. Zależność oporności miedzi od temperatury jest bardzo zbliżona do liniowej. Czujniki wykonywać można jako uzwojenia o rozmaitych kształtach, o oporności 100 omów, nawinięte drutem miedzianym, izolowane emalią, o średnicy przewodu 0,03—0,05 mm. Ciężar uzwojenia miedzianego wynosi w takich rozwiązaniach około 0,1—0,2 g, co jest stosunkowo wartością niewielką. Na załączonym rysunku (ryc. 2) przedstawiono różne przykłady rozwiązań konstrukcyjnych czujnika.

Termometr takiego typu może zastąpić zwykły termometr cieczowy. Termometry b i c służą do mierzenia temperatury na powierzchni, dlatego też te modele są wykonywane z mas plastycznych. Bezładność cieplna tego typu czujników wynosi od kilkunastu do kilkudziesięciu sekund.

TEODOR MARCHLEWSKI (Kraków)

UWAGI NA TEMAT ZAGADNIENIA TZW. KIEROWANYCH MUTACJI

Wyniki, jakie otrzymał Benoit i współpracownicy po stosowaniu iniekcji homogenatu z organów obfitujących w substancję jądrową, a więc w kwasy desoksyrybonukleinowe kaczek rasy Khaki-Campbell pisklątom rasy Pekin wzbudziły wiele zainteresowania i komentarzy. W rb. w pawilonie nauki na Brukselskiej Wystawie przedstawiono dalsze wyniki tych doświadczeń, które komentuje p. J. G. w notatce pt. „Les mutations dirigées“ jaka pojawiła się na analogii do transdukcji genetycznych, które występują jak wiadomo u różnych drobnoustrojów. Sądzę, że zasadnicze podejście do tej sprawy jest w tym przypadku zupełnie słuszne. Jeżeli chodzi o realne wyniki, to z szeregu właściwości, które autorzy pierwszego doniesienia z ub. roku uważają za wywołane działaniem obcorasowego kwasu desoksyrybonukleinowego okazuje się, że w potomstwie doświadczalnych osobników wystąpiło zamiast charakterystycznego żółtego zabarwienia dzioba zabarwienie różowe, względnie różowożółte. Ponieważ właściwość ta przeważa ilościowo w potomstwie, nie sądzę, ażeby można było ją uważać za zjawisko rozszczepiania właściwości istniejących w doświadczalnym materiale i zgodnie z niedawną notatką Greenwooda zamieszczoną w „Nature“ skłonny jestem przypuszczać, że chodzi tutaj o jakies działanie doświadczalnego zabiegu. Co prawda wydaje się, że ciemne plamy występujące u nasady dzioba, a charaktery-

Termometry oporowe przewyższają termometry rtęciowe tym, że pozwalają na szybszy pomiar temperatury i dają możliwość wykonań specjalnych, o bardzo małych wymiarach. Mają jednak jedną ujemną stronę, mianowicie wymagają dość drogiego przyrządu pomiarowego i umiejętnej obsługi w stosowaniu czujników.

Układy mierzące wielkość oporu czujnika mogą być różne. Najprostszym jest tzw. wychyleniowy mostek Wheatstone'a.

Należy również wspomnieć o możliwościach zastosowania termistorów do pomiaru temperatur. Są to tlenki spiekane różnych metali, wykazujące silną zależność oporności od temperatury. Ich średni współczynnik oporności jest ujemny, tzn. że opór termistoru ze wzrostem temperatury maleje. Dlatego też przyrządy działające na tej samej zasadzie zapewniają dużą dokładność pomiaru i pozwalają na użycie mniej dokładnych mierników elektrycznych. Dla nich słuszną jest także następująca zależność:

$$R_t = R_0 e^{-k/T}$$

gdzie

k = współczynnik charakteryzujący dany termistor; (reszta, jak poprzednio, dla termometru oporowego).

Niestety, mimo wielkich zalet i zastosowania do pomiaru małych zmian temperatur, produkcja termistorów nie jest jeszcze dostatecznie opanowana.

styczne dla rasy Khaki, nie pojawiły się w potomstwie pierwszego pokolenia. Sądzę jednak, że należy odczekać na dalsze pokolenia, aby zorientować się w całości zagadnienia, nie jest bowiem wykluczone, że mogą tutaj występować zjawiska nie typowo dziedziczne, lecz raczej mające charakter swoistych fenokopii. Nie zgadzałbym się też z autorem notatki, jak i samym prof. Benoit, że kwasy D. E. A. obcego pochodzenia wniknęły w substancję jądrową, a zatem, że zostały powiązane z aparatem chromosomowym danego materiału. Ich nieustabilizowana pozycja niewątpliwie będzie w razie dalszego pełnego potwierdzenia słuszności owych wyników powodować dosyć nieregularne i niezwykłe objawy dziedziczenia, zasadniczo o wyraźnie niemendrowskim charakterze.

Moim też zdaniem pewne osiągnięcia badaczy radzieckich, bułgarskich i czechosłowackich nad rezultatami częściowej wymiany białka rozwijających się embrionów ptasich, mimo że są one obciążone poważnymi błędami, można tłumaczyć działaniem transdukcji obcorasowych kwasów desoksyrybonukleinowych.

Trzeba przyznać, że całe zagadnienie jest dosyć trudne i z pewnego punktu widzenia nawet drażliwe. Chodzi tu jednak o zagadnienia o pierwszorzędym znaczeniu ogólnobiologicznym i stąd też bardzo pożądane są dalsze badania w tym kierunku.



DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Prosta metoda hodowli rozwielitek

Z początkiem listopada ubiegłego roku przywiozłem z Pleszowa pod Nową Hutą rozwielitki i oczliki. Stawek w Pleszowie, znajdujący się na placu za budynkiem poczty i gminnej rady, znany jest hodowcom rybek oraz poszukującym materiału do ćwiczeń jako niezawodne źródło tych zwierząt.

W okresie, w którym pobierałem materiał, rozwielitek było bardzo niewiele, toteż musiałem kilkunastokrotnie zarzucać siatkę planktonową zanim uzyskałem niewielką ilość materiału. Zebrane w czerpaku siatki skorupiaki wylewałem do 2-litrowego słoja napełnionego do $\frac{3}{4}$ wodą ze stawu. Woda miała zabarwienie brunatnozielone. Na końcu nabrałem do tegoż słoja około $\frac{1}{4}$ litra mułu z dna stawu. Całość przyniosłem do zakładu i pozostawiłem w temperaturze pokojowej na dziennym świetle.

Przez całą zimę do dnia dzisiejszego (5 miesięcy) rozwielitkom nie dawałem nic jeść poza tym, że w ciągu całego tego okresu wlałem do słoja 3—4 próbek mułu z pierwotniakami. Rozwielitek miałem moc. Obsłużyłem nimi wszystkie ćwiczenia tego tematu w zakładzie (ok. 300 studentów). Korzystały z tego materiału i inne zakłady. Brałem parę razy do karmienia rybek. Rozwielitki do dzisiaj się hodują.

Powstaje zatem pytanie, czym się te zwierzęta przez cały czas odżywiały, w wodzie bowiem nie mogła powstać wystarczająca ilość pokarmu. Jak można się było przekonać na podstawie obserwacji, rozwielitki karmią się detritusem dennym. Dosłownie „pasą” się na dnie. Czynią to w ten sposób, że opadając na dno, opierają się brzuszными krawędziami skorupki o pod-



Ryc. 1. Rozwielitki — kopulacja

łoże i poruszając odnóżami napędzają detritus do otworu gębowego, napelniając nim jelito. Jest to świetnie widoczne, ponieważ rozwielitki, które podrywają się z dna, mają przewód pokarmowy czarny od mułu. Te natomiast, które schodzą na dół mają przewód pokarmowy jasny. Do dzisiaj ilość mułu na dnie zmniejszyła się do $\pm \frac{1}{4}$.

24. III. 58 zaobserwowałem w słoju jedną kopulującą parę, przedstawioną na rysunku.

Wydaje mi się, że tego rodzaju hodowla rozwielitek jest bardzo wygodna dla wszystkich pracowni bio-

logicznych, gdzie ten materiał ćwiczeniowy jest potrzebny. Hodowla taka założona na większą nieco skalę mogłaby dostarczyć materiału do karmienia rybek w akwariach. Ze wszech miar byłaby ona wskazana dla pracowni szkolnych, gdzie mogłaby służyć do obserwacji biologicznych nad rozwielitkami. Jak dotąd trudności z karmieniem tych zwierząt uniemożliwiały, zwłaszcza w okresie zimowym, prowadzenie tego rodzaju hodowli w pracowniach.

ST. SKOCZEŃ (Kraków)

Badania nad możliwościami zniesienia przez zwierzęta podróży międzyplanetarnych

Badania nad możliwością podróży międzyplanetarnych muszą odbywać się na żywych organizmach. Podaje się więc zwierzęta, podobnie jak i ludzi, między innymi warunkom silnego przyspieszenia, aby stwierdzić, jak zwierzęta wytrzymują taką zmianę warunków.

Tak więc dr Charles C. Wunder z Zakładu Fizjologii Uniwersytetu Iowa poddawał trzytygodniowe myszy przyspieszeniu 3,5 raza oraz 7 razy większemu od ciężenia ziemskiego umieszczając je w odpowiednio szybko wirującej centryfudze. W tych warunkach przeżyły myszy te 8 dni, lecz wzrost ich był zahamowany, co autor przypisuje w głównej mierze słabszemu odżywianiu się myszy w czasie tego doświadczenia. Po przejściu do zwykłych warunków myszy te rozwijały się normalnie.

Ciążenie nieco większe od siedmiokrotnego ciężenia ziemskiego powoduje śmierć myszek w ciągu godziny.

D. E. Beischer (U. S. Naval School of Aviation Medicine) stwierdził, że myszy zanurzone w wodzie, a oddychające powietrzem mogły znieść przez pół minuty siłę ciężenia 1500 razy większą od ziemskiej, a małe ryby przeżywały pół minuty w warunkach ciężenia 10 000 razy większego od ciężenia ziemskiego.

Doświadczenia z jednokomórkowymi organizmami wykazały, że np. Eugleny żyły przez kilka godzin w wodzie wystawionej w ultracentryfudze na działanie przyspieszenia pół miliona razy większego od ziemskiego.

Z tego, co nam doniosła ostatnio nasza prasa, dowiedzieliśmy się także, że człowiek zanurzony w wodzie o wiele lepiej znosi wzmoczenie siły przyciągania, niż człowiek znajdujący się w powietrzu.

I. V.

Genetyka i DDT

W 1947 r. poznano zjawisko odporności u much przeciw DDT, które zostało następnie stwierdzone w stosunku do innych preparatów owadobójczych takich, jak HCH, chlordan, dieldryna. Prawie zawsze w początkowym stadium stosowania preparatu wyniki są zadowalające, ale nagle pojawiają się pokolenia owadów odpornych i skuteczność preparatu gwałtownie maleje.

To przystosowanie się do trucizny zaobserwowano później także i u innych owadów szkodliwych. Komary w czasie kampanii zasypywania bagien preparatem owadobójczym w wielu krajach, szczególnie łatwo były

niszczone. Porażka nastąpiła dopiero w 1951 r., gdy *Anopheles sacharovi* wykazał odporność względem DDT. Tak samo inne gatunki komarów: *Anopheles sundicus*, *Anopheles stephensi*, *A. quadrimaculatus* wykazywały odporność na działanie środków owadobójczych stosowanych przeciwko nim. Jednocześnie stwierdzając podobną odporność u wszy, pluskiew, karaluchów i kleszczy z różnych części świata, przekonano się, że jest to zjawisko powszechne.

Prace amerykańskie, o których donosi w „Santé du monde” (1957 r.) dr A. W. A. Brown, pozwoliły na wyjaśnienie przyczyn odporności na truciznę u much. Muchy odporne na DDT posiadają enzym, którego nie posiadają muchy nieodporne. Enzym ten znajdujący się w tkankach owada nazwano DDT-dehydrochlorinazą, gdyż neutralizuje cząsteczki DDT przekształcając je w ciało nieczynne, nazwane DDE. Należy zaznaczyć, że w tym przypadku odporności nabytej nie można porównywać z przeciwciałami, czynnikami odporności, które powstają w organizmie zaatakowanym przez bakterie lub wirusy.

Owad zatruty przez słabą dawkę DDT nie staje się sam odporny. Enzym pojawia się dopiero w pokoleniu następnym i pod warunkiem, że środek owadobójczy był dostatecznie silny, aby zabić owady najslabsze. Przypuszcza się, że owady przeżywające słabą dawkę DDT, posiadają gen, który jest zawsze obecny u owadów tego samego gatunku u niewielu osobników. Mamy więc tu do czynienia z odpornością wrodzoną, która zostaje przekazana następnie dzięki genowi odporności na następne pokolenia. Ten proces genetyczny przebiega zgodnie z zasadą doboru naturalnego Darwina. Środek owadobójczy działa jako czynnik selekcyjny.

B. K.

Nowe badania nad sposobem leczenia chorób spowodowanych zbyt silnym działaniem promieni X

Badania nad znalezieniem środków, które chroniłyby przed szkodliwymi skutkami promieniowania X albo przywróciły do zdrowia tych, którzy otrzymali szkodliwą, a nawet śmiertelną dawkę tych promieni, są ciągle w toku. Stosowano tu różne metody. Między innymi zwierzęta laboratoryjne, które otrzymały śmiertelne dawki promieni X, uratowano dzięki wprowadzeniu do ich organizmu szpiku kostnego lub komórek śledziony ze zdrowych zwierząt.

Dr Friedrich P. Ellinger z Naval Medical Research Institute w Bethesda, Md. wykazał, że nie jest konieczne wprowadzenie żywych komórek śledziony, wystarczy podać organizmowi to, co wyciągnęła słona woda ze śledziony zdrowego zwierzęcia, by uchronić przed śmiercią duży procent napromieniowanych zwierząt.

Wyciąg taki ze śledziony myszy ratuje także napromieniowane świnki morskie. Dr Ellinger ma nadzieję, że będzie można w ten sposób ratować ludzi, którzy byli wystawieni na śmiertelne dawki promieni X.

Przypuszcza on, że substancje działające w tych wypadkach leczniczo będzie można z takiego wyciągu wyosobnić, zbadać ich skład chemiczny i następnie zsyntetyzować. Są to na razie tylko projekty dalszych prac. Jeśliby te dalsze doświadczenia dały pozytywne wyniki, to — sądzi on — miałyby one duże praktyczne znaczenie przy masowym leczeniu ludzi, zakażonych „chorobą atomową”.

I. V.



ROZMAITOŚCI



Rotacja Saturna. Do bardzo rzadkich okazji należy czasowe ukazanie się plamy na planecie Saturn, która nadawała się do wyznaczenia czasu obiegu planety dokoła osi.

Pierwszy wyznaczył czas rotacji Saturna W. Herschel na 10^h16^m0s . Potem dopiero w r. 1876 powtórzyła się podobna okazja, którą wyzyskali astronomowie amerykańscy. Hull znalazł wtedy czas obrotu równy 10^h14^m24s . Plama ta pozostała widzialna do roku 1877; osłabła jednak wkrótce, a brzegi jej stały się rozmyte. Szczególnie piękne, jasne i ciemne plamy ukazały się także w r. 1903 na północnej półkuli Saturna i były widoczne przez czas dłuższy. Wówczas otrzymano na czas obrotu 10^h39^m21s (Denning), a więc wartość odbiegającą znacznie od dawniejszych.

Niedawno Henri Camichel w obserwatorium na Pic du Midi (Pireneje Francuskie) znalazł małą i wyraźną białą plamkę na dwóch doskonałych zdjęciach planety z 11 i 14 lutego 1946. Wizualnie obserwowali je wówczas w Mendon astronomowie: Danjon, Lyot, Fournier i Servajan.

Plama miała kształt owalny, jej większa oś była nachylona do równoleżnika 20–30 stopni. Przez południk centralny planety przechodziła ona, na skutek rotacji globu, w ciągu 21 minut.

Pomiary klisz wykonane przez Camichela dały na obrót gwiazdowy Saturna 10 godzin 21,4 minut z błędem prawdopodobnym tylko 0,5 minuty (dla $-12^{\circ}3$ szerokości plamy).

Doniesienie Camichela w *Bulletin Astronomique*

wymienia także dawniejsze wyznaczenia długości doby Saturna. Jest ona najkrótsza na równiku planety, gdzie obszar sierpniowa z r. 1933 dała $10^h13^m,6$; w wyższych szerokościach jest ona progresywnie coraz dłuższa.

Pi.

Nowe złoża kopalin użytkowych w Indiach. Geologiczna Służba Indii wykryła nie tak dawno bogaty obszar zmineralizowany w okręgu Nagpur w stanie Bombaj. Obszar ten zawiera złoża chromitu, miedzi, złota, żelaza i antymonu.

E. S.

Niektóre ważniejsze osiągnięcia nauk o Ziemi w 1957. Stwierdzono, że poziom wody we wszystkich morzach Północy wznosi się i opada zgodnie z rytmem pór roku, osiągając najwyższy punkt na wiosnę lub w zimie.

Rozwinięto metodę bezwzględnej datowania stosunkowo młodych skał za pomocą proporcji, w której promieniotwórczy izotop potasu, potas — 40, rozpada się w argon.

Pomierzono automatycznie wielkość kropli deszczowych za pomocą nowego spektrometru. Okazało się, że do utworzenia 1 normalnej kropli deszczu potrzeba przeciętnie około miliona maleńkich kropelek, z których zbudowane są chmury.

Wykryto, że wybuchy w kopalniach węgla stoją w przyczynowym związku z pogodą na skutek rozszerzania się i kurczenia gazu metanu. Zmiany te zgodne są ze zmianami ciśnienia atmosferycznego.

W okolicy wyspy Guadelupe w Meksyku pomierzono na głębokości około 110 m fale oceaniczne o bardzo niskiej częstotliwości.

Kolorowa fotografia lotnicza okazała się bardzo pomocna przy poszukiwaniach górniczych, oddając wierne zmieniające się zabarwienie roślinności, które zdradza leżące w podłożu złoża mineralne.

W Stanach Zjednoczonych odkryto nowe, wielkie złoża rud uranowych, które ciągną się od jeziora Erie aż do stanu Tennessee.

Amerykańskie Biuro Pogody (odpowiednik naszego PIHM-u) pracowało nad planami, które mają określić, czy można będzie w przyszłości kontrolować względnie modyfikować huragany lub tornada w celu zapobieżenia ich powstaniu.

Poznano lepiej narodziny i żywot huraganów dzięki teoretycznym studiom zarówno nad miniaturowymi burzami wywoływanymi dosłownie w misce wody, jak i matematycznymi modelami huraganów.

Po raz pierwszy użyto pomyślnie mózgu elektronowego do przepowiadania pogody na 5 dni, a doświadczalnie nawet na 30 dni z góry.

Wykryto, że elektryczność burz z piorunami spowodowana jest prawdopodobnie, przynajmniej częściowo, przez tarcie pomiędzy cząsteczkami lodu a chmurą, jak również przez wzrost kuleczek lodowych zderzających się z kroplami przechłodzonych chmur.

W dziedzinie hydrologii stwierdzono, że tryt (tritium), izotop wodoru może z powodzeniem służyć do zmapowania cyrkulacji wód ziemskich.

Pomyślnie wypadły próby z użyciem mózgów elektronowych i radaru do przepowiadania zarówno wysokości, miejsca i czasu szczytów fali powodziowej, jak i możliwości błyskawicznych powodzi.

We wrześniu zanotowano największą w ciągu ostatnich 200 lat ilość plam słonecznych — 244.

18 września zameldowano z samego bieguna południowego najniższą zanotowaną dotychczas temperaturę na Ziemi — $-74,5^{\circ}\text{C}$.

Zlokalizowano dokładnie tzw. elektrojet, tj. strumień skoncentrowanej elektryczności okrążającej wysoko w atmosferze całą kulę ziemską ponad równikiem. Przypuszcza się, że powoduje on zmiany w magnetycznym polu naszej planety.

Stwierdzono, że promienie kosmiczne rzeczywiście wyrzucane są ze słońca z energią około 30 miliardów elektronowoltów, jak również, że istnieje związek pomiędzy tymi promieniami a zjawiskami jonosferycznymi.

W planach Międzynarodowego Roku Geofizycznego mieszczą się m. i. znacznie już obecnie zaawansowane prace nad skartowaniem specyficznych sygnałów radiowych wysyłanych codziennie przez około 50 000 burz z piorunami, by poznać lepiej sposoby, jakimi wędrują fale radiowe, studia nad wyszukaniem ewentualnego związku pomiędzy burzami magnetycznymi a zorzami polarnymi na obu półkulach i wreszcie pomiary ilości meteorów.

Pomiary narastania napięć w skorupie ziemskiej pod Andami za pomocą nowego liniowego sejsmometru zdają się wskazywać na pewne możliwości przepowiadania trzęsień ziemi.

Umiejscowiono dokładnie równik geomagnetyczny opierając się na badaniach promieni kosmicznych.

Udana seria wzlotów balonowych potwierdziła przypuszczenie, że w czasie maksymów plam słonecznych następuje zmniejszenie się ilości składników niskiej energii promieni kosmicznych.

E. S.

Indonezyjski kauczuk i cyna. Indonezja jest aktualnie jednym z pierwszych producentów cyny i kauczuku na świecie. W r. 1955 produkcja cyny wyniosła 33 700 t, tj. zmniejszyła się o 5% w stosunku do 1954. Stawia to Indonezję na drugim miejscu w świecie, po Malajach. W produkcji kauczuku (785 000 t w 1955) dorównuje niemal Malajom. $\frac{1}{3}$ tej ilości produkują wielkie plantacje, resztę — drobni hodowcy-tubyłcy. Malaje wraz z Indonezją dostarczają 90% światowej produkcji kauczuku naturalnego.

E. S.

Chiński uran. Odkryte niedawno złożo uranu na wyspie Hainan (Chiny Południowe) jest najważniejsze w tym kraju. W oparciu o jego zasoby znajduje się w budowie siłownia atomowa o mocy 100 000 kW, dzieśnię następnym przewidzianych jest do r. 1962.

E. S.



R E C E N Z J E

Nakładem PWN ukazał się w druku Zeszyt 1 Tom I kwartalnika pt. *Przegląd Zoologiczny*. Czasopismo powyższe jest organem Polskiego Towarzystwa Zoologicznego. Zamieszcza prace oryginalne i doniesienia tymczasowe z prac, artykuły przeglądowe, krótkie notatki faunistyczne, wiadomości z ogrodów zoologicznych, krytyki i oceny, sprawozdania z konferencji itp. Redaktorem naczelnym *Przeglądu Zoologicznego* jest prof. dr Kazimierz S e m b r a t.

WYDAWNICTWA KOMISJI EWOLUCJONIZMU PAN. Nakładem PWRiL ukazała się w druku praca pt. *Myśl ewolucyjna w paleontologii*. Jest to drugi tom serii wydawnictw, ujętych pod ogólnym tytułem *Problemy Ewolucjonizmu*. Pracę redagowali: doc. Z. K i e l a n i k. n. A. Urbanek. Materiał opracowali — G. Biernat, Z. Kielan, J. Kulczycki, K. Pożaryska, A. Urbanek.

*

Nakładem PWN ukazały się w druku trzy kolejne części Tomu I Wypisów z *Ewolucjonizmu* pt. *Powstanie i właściwości żywej materii*, a mianowicie —

część I *Powstanie życia na ziemi*, część II *Próby wyjaśnienia pochodzenia życia na ziemi*, i część III *Opracowania referatowe*. Redakcja — Jerzy Kreiner i Stanisław Skowron.

Martin Eisentraut: *AUS DEM LEBEN DER FLEDERMÄUSE UND FLUGHUNDE*. Gustav Fischer Verlag, Jena 1957. Str. 175.

Wśród książek popularnonaukowych wyróżnić można na ogół dwie grupy: jedna — to książki pisane przez autorów zajmujących się zawodowo popularyzacją nauki, zwykle napisane z talentem literackim i zacięciem popularyzatorskim, ale nie wychodzące poza przedstawienie faktów powszechnie znanych, podręcznikowych. Druga grupa — to książki naukowców zajmujących się pracą badawczą, którzy zdecydowali się przedstawić własną dziedzinę badań szerszej publiczności. Znajdujemy w nich zwykle wiele faktów mało znanych, spojrzenie oryginalne i nowe, tak że mają one wartość i dla naukowców z pokrewnych dziedzin wiedzy. Często jednak zawodzi autorów talent literacki, a zamiłowaniem do swej dziedziny pracy utrudnia im nieraz zachowanie właściwych proporcji.

M. Eisentraut jest jednym z najlepszych współczesnych znawców nietoperzy. On to pierwszy wprowadził do Europy metodę obrączkowania, jedną z podstawowych metod badania ich biologii i ogłasza od wielu lat prace ze wszystkich niemal dziedzin wiedzy o tej grupie ssaków. Jego książka jest więc wypowiedzią fachowca, który podaje fakty „z pierwszej ręki” i która jest miarodajnym i pewnym źródłem informacji. Równocześnie jednak autor — nie po raz pierwszy próbując swych talentów popularyzatorskich — potrafił pisać stylem jasnym i żywym, rezygnując ze zbędnej erudycji i ożywiając książkę materiałem anegdotycznym, dając w ten sposób lekturę interesującą dla każdego miłośnika przyrody.

Nietoperze były do niedawna „kopcuszkami” wśród zwierząt, wiadano o nich uderzająco mało. I choć w ostatnich latach, w niemałym stopniu pod wpływem prac samego Eisentrauta, nastąpiła — można powiedzieć — moda na poświęcone im badania, to jednak wciąż wiele jest dziedzin ich biologii, które pozostają równie tajemnicze jak interesujące. Odnosi się to przede wszystkim do gatunków egzotycznych, którym poświęcono najmniej badań, a do których należy większość nietoperzy.

W pierwszych rozdziałach książki daje autor krótki przegląd wierzeń związanych z nietoperzami, a następnie charakterystykę tej grupy i hipotezy (bo faktów dotąd brak) ich pochodzenia. Następnie przedstawia krótko nietoperze krajowe, te same zresztą w Niemczech co w Polsce, mówiąc o ich wyglądzie, rozmieszczeniu i biologii. Dalszy rozdział poświęcony jest zmysłom nietoperzy, a przede wszystkim najciekawszemu zjawisku z tej dziedziny, ich echolokacji. Uwzględniono tu wszystkie najnowsze prace dowodzące wielkiego zróżnicowania mechanizmu echolokacji u poszczególnych rodzin *Chiroptera*.

Następny rozdział to podsumowanie wiadomości o wędrówkach nietoperzy — tu już autor opiera się niemal wyłącznie na własnych badaniach i obserwacjach, pionierskich w tej dziedzinie. To samo odnosi



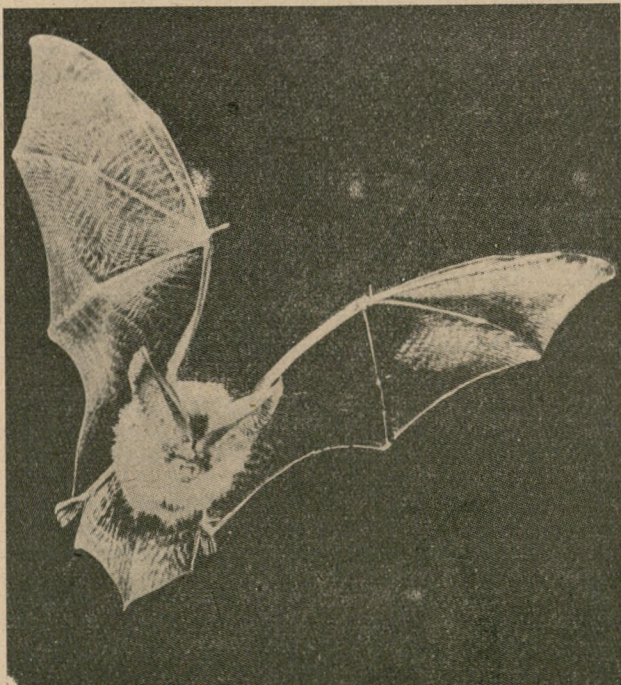
Czytając następny rozdział, o nietoperzach egzotycznych, zdumiewamy się niezwykłym wprost bogactwem form i przystosowań u tej na pozór jednolitej grupy ssaków. Mamy więc nietoperze pijące krew, chwytające ryby, jedzące owoce lub wysysające nektar kwiatowy. Mamy przedziwne, groteskowe zwierzęta o osobliwych naroślach na nosie związanych zresztą ściśle — o ile wiemy — z mechanizmem ich echolokacji. Omówienie pokarmu a następnie wrogów nietoperzy pozwala autorowi na przedstawienie miejsca i roli nietoperzy w biocenozach, przy czym podkreślono pożyteczność wszystkich gatunków europejskich.

Na zakończenie wreszcie książki podano klucz do oznaczania krajowych gatunków, przegląd rodzajów nietoperzy na całym świecie i indeks nazw.

Czytając książkę Eisentrauta nie bez zazdrości zauważa się dwie jej cechy charakterystyczne. Pierwsza to swoboda operowania faktami z całego świata, ze wszystkich kontynentów i stref klimatycznych. Ta swoboda, która pozwala autorowi na właściwe, szerokie spojrzenie na całość omawianej grupy zwierząt, to przede wszystkim wynik jego podróży i badań w krajach egzotycznych, a także bogactwa zbiorów, jakie miał do dyspozycji. Druga godna zazdrości cecha książki to wspaniałe jej ilustracje. Trzeba dobrze znać nietoperze, aby w pełni ocenić, jak bardzo charakterystyczne i naturalne, a zarazem jak trudne do wykonania były zamieszczone w książce zdjęcia. Choć i u nas nie brak podobnych zdjęć — myślę tu zwłaszcza o fotografiach W. Puchalskiego — to jednak ciągle nasza technika reprodukcji nie pozwala na ich pełne wykorzystanie. Bogata szata ilustracyjna zwalnia autora od obowiązku wielu opisów morfologicznych, co bardzo podnosi „strawność” książki nie zmniejszając jej wartości.

W sumie powiedzieć trzeba, że książka Eisentrauta jest bardzo cenna i warta przeczytania i że dobrze się stało, iż sprowadzona do Polski pojawiła się (choć nielicznie) w naszych księgarniach.

K. Kowalski (Kraków)



się do omówionych dalej zjawisk snu zimowego (autor poświęcił ostatnio temu zjawisku osobną monografię). Rozdział omawiający rozród zamyka pierwszą część książki poświęconą przede wszystkim nietoperzom europejskim.

Sprawozdanie z działalności Oddziału Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika w Bydgoszcy za rok 1957

Zarząd Towarzystwa zebrany na walnym zebraniu 20. II. 1958 ukonstytuował się jak następuje:

Przewodniczący — kand. nauk. Wacław Boguszewski, wiceprzewodniczący — mgr Aleksander Ziółcki, sekretarz — mgr Helena Kulikowska, skarbnik — mgr Zofia Kotik-Królicka, bibliotekarz — mgr Henryk Frąckowiak, członkowie: — dr Ryszard Schillak, mgr Zofia Demkow.

Komisję rewizyjną wybrano w poprzednim składzie: przewodniczący — dr Roman Dmochowski, członkowie: — doc. dr Zofia Osińska, mgr Franciszek Wesołowski.

W związku z wyjazdem mgr A. Ziółckiego na roczne studia do Anglii zarząd na posiedzeniu 31. VIII. 57 powierzył obowiązki wiceprzewodniczącego drowi R. Schillakowi.

Zarząd w wymienionym składzie odbył 6 posiedzeń.

Liczba członków na 1. I. 1957 wynosiła 135. Stosownie do p. 9 statutu Towarzystwa zostali skreśleni z listy członków na skutek zalegania z opłatą składek za okres roczny 34 osoby i na własne żądanie 17 osób.

Na posiedzeniu zarządu w dniu 31. VIII. 57 przyznano 1 członkostwo honorowe i przyjęto 3 nowych członków. Stan członków na 1. I. 58 wynosi 87.

Najważniejszą przyczyną tak poważnego zmniejszenia liczby członków jest dwukrotne zwiększenie składki członkowskiej uchwalone na Plenarnym Posiedzeniu Zarządu Głównego Towarzystwa mimo sprzeciwu przedstawiciela Oddziału w Bydgoszcy.

W roku sprawozdawczym nie uzupełniono biblioteki przez zakup nowych książek. Po dokonaniu szczegółowej inwentaryzacji stan biblioteki na dzień 1. I. 1958 wynosi 290 tomów i czasopism 75 roczników o łącznej wartości 7834,50 zł.

W ciągu roku odbyły się zebrania naukowe z następującymi referatami:

1) 24. I. 1957 prof. dr A. Byczkowski — *Gleby Wielkiego Pomorza*,

2) 20. II. 1957 dr R. Schillak — *Energia jądrowa*,

3) 11. III. 1957 prof. Grzesiak — *Międzynarodowy Rok Geofizyczny*,

4) 27. V. 1957 mgr A. Michalski — *Zespoły roślinne Ogrodu Botanicznego w Bydgoszcy*,

5) 14. X. 1957 mgr St. Roguski — *Warunki siedliskowe i kierunki produkcji w dolinie kanału Bydgoskiego*,

6) 20. XI. 1957 prof. Michniewicz — *Z zagadnień fizjologii wzrostu roślin*,

7) 10. XII. 1957 mgr A. Żółkiewski — *Rola kornia w nowoczesnym rolnictwie*.

Ponadto 15. X. 1957 zorganizowano wycieczkę do Biskupina. Wycieczka mimo nieodpowiedniej pogody cieszyła się powodzeniem.

W tematyce zebrań naukowych referat prof. Michniewicza rozpoczął cykl zamierzonych przez Zarząd referatów o nowszych osiągnięciach naukowych w fizjologii roślin.

Ponadto dążeniem Zarządu było, aby zebrania naukowe Towarzystwa przyczyniły się do ożywienia wymiany myśli pomiędzy pracownikami naukowymi pracującymi w różnych instytucjach naukowych, a także do zainteresowania tematyką prac badawczych członków Towarzystwa nie pracujących naukowo. Na części zebrań prelegenci omawiali prace własne albo też zagadnienia blisko z nimi związane.

Realizację tych zamierzeń Zarząd uważa za jedno z najistotniejszych zadań Towarzystwa, napotyka ona jednak na poważne trudności.

Wacław Boguszewski

Uchwała Wydziału Nauk Biologicznych PAN w sprawie szczegółowego programu obchodu Roku Darwinowskiego (1959)

Zgodnie z treścią uchwały z dnia 11. VI. 1957 r. Wydział Nauk Biologicznych PAN po wysłuchaniu sprawozdania z dotychczasowych prac i rozpatrzeniu wniosków Komisji Ewolucjonizmu referowanych przez jej przewodniczącego prof. dr K. Petruszewicza postanawia:

I. W uznaniu doniosłości naukowej dzieła Darwina oraz jego filozoficznych i społecznych konsekwencji ogłosić rok 1959 Rokiem Darwinowskim, w ciągu którego wydziały, placówki PAN i organizacje naukowe współpracujące z PAN obchodzić będą:

- 100 rocznicę I wydania dzieła Darwina *O powstawaniu gatunków*,
- 150 rocznicę urodzin Darwina.

II. Zwrócić się do Prezydium PAN z prośbą o powołanie przy Prezydium Komitetu Obchodu Roku Darwinowskiego, przedstawiając projekt uchwały w tej sprawie.

III. Zatwierdzić następujący szczegółowy program Obchodu Roku Darwinowskiego.

1. Konkursy naukowe.

a) Konkurs na prace badawcze z zakresu ewolucji świata organicznego — będzie rozstrzygany trzykrotnie, w jesieni r. 1959, 1960, 1961. Rozstrzygnięcie w 1959 r. połączone będzie z sesją naukową Wydziału II. (Organizuje Zespół konkursu ewolucji orga-

nicznej przy Komisji Ewolucjonizmu powołany uchwałą Wydziału II dnia 11. VI. 1957 r.).

b) Konkurs na pracę badawczą z dziejów myśli ewolucyjnej w Polsce — rozstrzygnięcie w listopadzie 1959 r. (Organizuje przy współpracy Komitetu Historii Nauki — Zespół konkursu dziejów myśli ewolucyjnej w Polsce przy Komisji Ewolucjonizmu powołany uchwałą Wydziału II z dnia 11. VI. 1957 r.).

2. Sesje, zebrania naukowe.

a) Sprawozdanie uczonych polskich, uczestników jubileuszowego Kongresu Zoologów w Londynie — grudzień 1958 r. (Organizuje Komisja Ewolucjonizmu i Sekretariat Wydziału II).

b) Sesja Naukowa Wydziału II PAN przewidziana uchwałą Wydziału II PAN z dnia 11. VI. 1957 r., w czasie której nastąpi m. in. rozstrzygnięcie konkursu na prace badawcze z zakresu ewolucji świata organicznego — w październiku 1959 r. (Organizuje Komisja Ewolucjonizmu, Sekretariat Wydziału II).

c) Uroczysta Jubileuszowa Sesja PAN w listopadzie 1959 r., przewidziana uchwałą wydziału II PAN z dnia 11. VI. 1957 r., w czasie której nastąpi m. in. rozstrzygnięcie konkursu na prace z dziejów myśli ewolucyjnej w Polsce. (Organizuje Komisja Ewolucjonizmu, Sekretariat Wydziału II ewentualnie Biuro Prezydzialne PAN).

d) Ponadto zobowiązuje się Komisję Ewolucjonizmu: 1) do współpracy z Pol. Tow. im. Kopernika w zakresie

przygotowania w 1959 r. Walnego Zjazdu Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika poświęconego w części naukowej Darwinowi, Lamarckowi, Nusbbaumowi, zebrań rocznicowych w oddziałach P.T.P. im. Kopernika, odczytów popularnych o Darwinie organizowanych przez Towarzystwo, 2) do informowania Towarzystw Naukowych, Uniwersytetów i innych Szkół Wyższych o przebiegu przygotowań do obchodu i w miarę możliwości lub potrzeby służenia pomocą np. w zakresie bibliografii, materiałów naukowych itp.

3. Wydawnictwa

a) Podstawowe

Darwin: *Dzieła Wybrane* (Biblioteka Klasyków Biologii, PWRiL, 1959).

Lamarck: *Filozofia Zoologii* (Biblioteka Klasyków Biologii, PWN, 1959).

Wypisy z Ewolucjonizmu: Tom VII — *Przebieg i prawidłowości ewolucji* — zeszyt 2 — *Wymieranie szczepów zwierzęcych* (PWN, 1959) — zeszyt 5 — *Przebieg rozwoju rodowego szczepów* (PWN, 1959).

Materiały z Ewolucjonizmu — Przebieg posiedzenia Linnean Society (Darwin — Wallace) (PWN, 1958).

Problemy Ewolucjonizmu:

tom I — *Myśl ewolucyjna w naukach morfologicznych* (PWRiL, 1959),

tom III — *Myśl ewolucyjna w naukach fizjologicznych* (PWRiL, 1958),

tom IV — *Myśl ewolucyjna w biogeografii i ekologii* (PWRiL, 1958),

tom VI — *Syntezy ewolucyjne w okresie podarwinowskim* (PWRiL, 1959).

b) Popularne

Teoria ewolucji świata żywego (Lamarck, Darwin, Wallace) — *Antologia* (Ośrodek Dokumentacji Ewolucjonizmu, Wiedza Powszechna, 1958).

Komunikaty o przygotowaniach do Roku Darwinowskiego, artykuły, uchwały Wydziału — w *Kosmosie* i innych czasopismach. (Ośrodek Dokumentacji Ewolucjonizmu).

c) Ponadto Komisja Ewolucjonizmu gromadzić będzie informacje o innych przygotowaniach w związku z obchodem wydawnictwach. Wydział przyjmuje do wiadomości informacje o podjętym dotychczas opracowaniu książek:

J. Żabiński — *Dowody ewolucji* — Wiedza Powszechna, 1959,

E. Halicz — *Z dziejów Myśli Ewolucyjnej* — Wiedza Powszechna, 1958.

Popularyzacja Roku Darwinowskiego

1. Odczyty popularne o Darwinie i darwinizmie członków PAN zostaną zorganizowane zgodnie z inicjatywą prof. Wł. Szafera. (Zorganizuje Wydział II PAN).

2. Komisja Ewolucjonizmu porozumiewać się będzie z organizacjami i instytucjami, które będą organizować odczyty popularne, publiczne, pogadanki (towarzystwa naukowe, TWP, uczelnie), informując o własnych zamierzeniach i prosząc o wzajemne informacje.

3. Prasa, Radio, Film

Wydział zwróci się za pośrednictwem Komisji Ewolucjonizmu:

a) Do redakcji czasopism naukowych o wydanie w 1959 r. numerów rocznicowych: (*Kosmos*, *Wszechświat*, *Postępy Nauk Rolniczych*, *Postępy Wiedzy Medycznej*, *Wiadomości Zoologiczne*, *Wiadomości Botaniczne* itp.),

b) Do redakcji czasopism ogólnych o umieszczenie odpowiednich artykułów: (*Nowe Drogi*, *Problemy*, *Nova Kultura*, *Przegląd Kulturalny*, *Trybuna Ludu*),

c) Do prasy i radia o umieszczenie komunikatów, recenzji wydawnictw, nadawanie specjalnych audycji radiowych i in.,

d) Do Kroniki Filmowej — o sfilmowanie fragmentów Sesji PAN.

4. Wydział II zwróci się do Prezydium PAN o ufundowanie popiersia Darwina i wystawienie go w Pałacu Staszica w 1959 r. ewentualnie wykonanie odlewu z kopii popiersia Darwina ofiarowanego w swoim czasie przez uczonych angielskich profesorowi Henrykowi Raabemu.

5. Wydział II akceptuje poczynania Komisji Ewolucjonizmu, która zwróciła się do odpowiednich instytucji z propozycjami:

a) wydania portretu Darwina,

b) wydania pocztówki Darwina i Lamarcka,

c) wydania serii znaczków pocztowych — Darwin, Lamarck oraz serii kontynuatorów Darwina.

IV. Realizację programu obchodu powierzyć Komisji Ewolucjonizmu PAN, która swe prace organizacyjne oprze na Ośrodku Dokumentacji Ewolucjonizmu.

Regulamin konkursu na prace badawcze z zakresu ewolucji organicznej

Konkurs został ogłoszony w czerwcu 1957 r. z okazji zbliżających się rocznic darwinowskich (1959).

1. Konkurs będzie rozstrzygany trzykrotnie: w jesieni 1959, 1960 i 1961 r.

2. Organizacją konkursu na prace z zakresu ewolucji organicznej zajmuje się specjalnie powołany przez Wydział Nauk Biologicznych Zespół przy Komisji Ewolucjonizmu. Konkurs będzie rozstrzygany przez jury powoływane przez Wydział Nauk Biologicznych PAN na wniosek Komisji Ewolucjonizmu przed każdym terminem przewidzianym w pkt. 1.

3. Do konkursu mogą być zgłaszane prace spełniające następujące warunki:

a) Muszą to być prace badawcze oparte o dowolną dyscyplinę biologiczną i prowadzone właściwymi jej metodami, a w sposób świadomy i udokumentowany wyjaśniające lub w istotnym stopniu przyczyniające się do wyjaśnienia procesów ewolucji świata organicznego.

b) Mogą to być prace podjęte specjalnie na konkurs lub rozpoczęte przed ogłoszeniem konkursu (również

prace opublikowane po ogłoszeniu konkursu, to znaczy po 1 lipca 1957 r.).

c) Prace powinny być dostarczone w postaci 4 odbitek (dotyczy to prac wydrukowanych przed rozstrzygnięciem konkursu) lub w postaci maszynopisu opracowanego do druku (w 4 egzemplarzach).

4. Sposób składania prac:

a) Gotowe prace przeznaczone do konkursu 1959 r. należy złożyć w Ośrodku Dokumentacji Ewolucjonizmu do dnia 1 lipca 1959 r.

b) Pracę składa autor lub kierownik zakładu naukowego, w którym praca została wykonana, redakcja czasopisma naukowego, w którym praca została opublikowana, właściwy komitet naukowy PAN, członek Polskiej Akademii Nauk.

c) Zespół opiekujący się konkursem uważa, że byłoby bardzo pożądane uprzednie zgłoszenie tematów prac konkursowych. Zespół prosi o możliwie wczesne podanie w Ośrodku Dokumentacji Ewolucjonizmu przez autorów prac, kierowników zakładów itd. (jak w pkt. b) następujących danych: imię, nazwisko, adres autora pracy, tytuł pracy, zakład naukowy, w którym praca jest lub będzie wykonana, przypuszczalny termin za-

kończenia pracy, postulaty dotyczące formy opublikowania.

5. Nagrody

Wydział Nauk Biologicznych PAN ustanowił następujące nagrody, które mogą być przyznane w latach 1959, 1960, 1961 (po sześć nagród rocznie): jedna pierw-

sza nagroda — 15 000 zł, dwie drugie nagrody po 10 000 zł, trzy trzecie nagrody po 5000 zł.

6. Przez cały okres trwania konkursu wszelkich informacji w sprawie konkursu udziela Ośrodek Dokumentacji Ewolucjonizmu PAN, Warszawa, Nowy Świat 72.

Regulamin konkursu na prace badawcze z dziejów myśli ewolucyjnej w Polsce

1. Konkurs został ogłoszony z okazji zbliżających się rocznic darwinowskich (1959). Zadaniem konkursu jest zapoczątkowanie systematycznych prac i studiów w dziedzinie historii polskiej myśli ewolucyjnej.

2. Organizacją konkursu zajmuje się specjalny, powołany przez Wydział Nauk Biologicznych Zespół przy Komisji Ewolucjonizmu. Konkurs będzie rozstrzygany przez jury powołane przez Wydział na wniosek Komisji Ewolucjonizmu w r. 1959.

3. Do konkursu mogą być zgłaszane prace odpowiadające następującym warunkom:

a) Muszą to być całkowicie udokumentowane opracowania oryginalne lub prace materiałowe ilustrujące ewolucyjne nurty rozwoju polskiej myśli naukowej, bądź też zasięg i charakter zainteresowania społeczeństwa polskiego teorią Darwina (recepja darwinizmu).

b) Mogą to być prace podjęte specjalnie w związku z ogłoszeniem konkursu, bądź prace rozpoczęte przed ogłoszeniem konkursu, jak również prace opublikowane po ogłoszeniu konkursu, tzn. po 1 stycznia 1958 r.

c) Jury oceniać będzie wyłącznie prace dostarczone w postaci 4 odbitek (dotyczy prac wydrukowanych przed rozstrzygnięciem konkursu) lub w postaci maszynopisu opracowanego do druku (w 4 egzemplarzach).

4. Sposób zgłaszania prac

a) Tematy prac konkursowych muszą być zgłoszone do dnia 1 listopada 1958 r. na piśmie w Ośrodku Dokumentacji Ewolucjonizmu PAN, Warszawa, Nowy Świat 72. Na kopercie należy umieścić napis „Konkurs — dzieje ewolucjonizmu“. Należy podać następujące dane: imię, nazwisko, adres autora pracy, tytuł pracy, zakład naukowy, w którym praca jest lub będzie wykonana. Pożądane (choć nieobowiązuje) jest podanie ogólnego planu pracy, źródeł, przypuszczalny termin zakończenia pracy, postulaty dotyczące formy

opublikowania (ew. wskazania czasopisma, w którym praca mogłaby się ukazać).

U w a g a: Zespół zajmujący się organizacją konkursu zastrzega sobie prawo porozumiewania się z uczestnikami w sprawie wyboru tematu (dla uniknięcia dublowania się tematów prac materiałowych).

b) Po terminie 1 listopada 1958 r. do udziału w konkursie mogą być zgłoszone tylko te prace, które ukazały się w druku. W takich przypadkach zgłoszenie składa kierownik zakładu naukowego (biblioteki), w którym praca została opublikowana, Komitet naukowy PAN lub członek PAN.

c) Termin składania prac do oceny jury zostanie ogłoszony do 1 lipca 1959 r. Wtedy też zostanie określony tryb składania prac.

5. Nagrody

Jury konkursu będzie rozporządzało następującymi nagrodami:

1) Nagroda im. Z. Modzelewskiego przekazana na Rok Darwinowski do rozporządzenia jury przez Prezydium PAN — 10 000 zł.

2) Jedna pierwsza nagroda Wydziału Nauk Biol. PAN — 7000 zł.

3) Dwie drugie nagrody Wydziału Nauk Biol. PAN po 5000 zł.

4) Trzy trzecie nagrody Wydziału Nauk Biol. PAN po 3000 zł.

Jury konkursu wypowie się również, które prace nadają się do opublikowania. Za prace opublikowane autorzy otrzymają honorarium autorskie według ogólnie obowiązujących stawek i przepisów.

6. Przez cały okres trwania konkursu wszelkich informacji w sprawie konkursu udziela Ośrodek Dokumentacji Ewolucjonizmu PAN, Warszawa, ul. Nowy Świat 72.

Rozwiązanie zagadki przyrodniczo-fotograficznej z 6 zeszytu czasopisma

„Wszechświat“

Fotografia przedstawia jemioluszkę (*Bombycilla garula*). Pewna nieścisłość przyrodnicza polega na tym, że jemioluszką jest ptakiem przelotnym, którego w Polsce można spotkać w okresie jesienno-zimowym. Zdjęcie jemioluszki na kwitnącym krzewie zostało wy-

konane przez znanego czytelnikom „bezkrwawego łowcę“ mgr inż. Włodzimierza Puchalskiego. Wynik losowania i przyznania nagród zostanie podany w najbliższym numerze Wszechświata wraz z nazwiskami szczęśliwców, którym zostaną wysłane nagrody.

WSZECHŚWIAT

Redaktor naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, z-ca nac. red.: Zygmunt Grodziński, redaktorzy działowi: Franciszek Górski i Józef Hurwic, sekretarz redakcji: Kazimierz Maroń

WSZECHŚWIAT

Organ Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika

Cena zeszytu pojedynczego 6,— zł

Członkowie Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika otrzymują
czasopismo WSZECHŚWIAT bezpłatnie

CENA w prenumeracie zł 72.— rocznie, zł 36.— półrocznie.

Zamówienia i wpłaty przyjmują: 1) Przedsiębiorstwo Upowszechnienia Prasy i Książki „RUCH”, Kraków, ul. Worcella 6, Konto PKO Nr 4-6-777, 2) Urzędy pocztowe.

PRENUMERATA ze zleceniem wysyłki za granicę — 40% drożej. Zamówienia dla zagranicy przyjmuje Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „RUCH”, Warszawa, ul. Wilcza 46, Konto PKO Nr 1-6-10024.

BIEŻĄCE NUMERY do nabycia w księgarniach naukowych „DOMU KSIĄŻKI” i we Wzorcowni PWN, Warszawa, ul. Miodowa 10.

NUMERY z lat poprzednich do nabycia w Centrali Kolportażu „RUCH”, Sprzedaż Prasy Zdezaktualizowanej, Warszawa, ul. Srebrna Nr 12, oraz we Wzorcowni PWN, Warszawa, ul. Miodowa 10.

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Oddział w Krakowie: nr konta PKO Kraków 4-9-5623

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT Kraków 2,
ul. Podwale 1. Tel. 229-24, nr konta PKO Kraków 4-9-1876

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

Zawiadomienie

Redakcja *Wszechświata* posiada jeszcze stare roczniki czasopisma *Wszechświat* do sprzedaży:

rok 1945—1952 (nie wszystkie kompletne) po 1.20 za pojedynczy numer,

rok 1954—1956 (nie wszystkie kompletne) po 4.— za pojedynczy numer,

rok 1957 (rocznik kompletny) po 6.— za pojedynczy numer.

Zgłoszenia należy kierować pod adresem: Redakcja Czasopisma *Wszechświat*, Kraków 2, ul. Podwale 1.

NOWOŚCI WYDAWNICZE PWN

Ary Sternfeld
SZTUCZNY KSIĘŻYC

PWN, 1957. Przekł. z jęz. rosyjskiego, str. 262, ilustr., zł 11,—

Autor, laureat Międzynarodowej Nagrody Astronautycznej, jest od przeszło dwudziestu lat szeroko znanym i cenionym badaczem i popularyzatorem astronautyki. W książce w sposób interesujący i przystępny mówi on o:

Prawach rządzących ruchem sztucznych satelitów
Wykorzystaniu sztucznych satelitów
Rakiecie — sile napędowej sztucznego satelity
Wzlocie sztucznego satelity i jego technice budowy
Człowieku w przestrzeni kosmicznej
Pokładzie sztucznego satelity
Łączności satelity z Ziemią i in.

*

Stanisław Lencewicz
PISMA WYBRANE Z GEOGRAFII FIZYCZNEJ POLSKI
NOTATKI — SZKICE — ROZPRAWY
PWN, 1957, str. 447, ilustr., mapy, zł 60,—

W książce znajdziesz:

Dziennik wycieczki *Przez Wyżynę Małopolską*
Europejski unikat w Polsce — parolist wschodni
Popularną monografię geograficzną Wyżyny Kielecko-Sandomierskiej
Rozprawę doktorską — *Studium z czwartorzędu Wyżyny Małopolskiej*
Hercyński masyw Gór Świętokrzyskich i jego pokrywy
Jeziora gostyńskie
Wydmy śródlądowe Polski

Całość napisana jest w formie swobodnej gawędy krajoznawczej, zawiera wiele ciekawych obserwacji dotyczących geologii, geomorfologii, szaty roślinnej oraz stosunków gospodarczych i kulturalnych opisywanych okolic.

BIBLIOTEKA PROBLEMÓW
G. P. Thomson
ATOM
PWN, 1957. Przekł. z jęz. angielskiego,
str. 221, ilustr., zł 10,—
Adam Jarzyński
WĘGIEL = CHEMIA
PWN, 1957, str. 260, ilustr., zł 11,—
Roman Wyrzykowski
ULTRADŹWIĘKI
PWN, 1957, str. 291,
ilustr., zł 22,—

MAŁA ENCYKLOPEDIA ZDROWIA
PWN, 1957, str. 937, ilustr.,
tabl. barwne, zł 95,—
BIBLIOTECZKA PRZYRODNICZA
Mieczysław Józefik
Z WĘDRÓWEK
PO CZAPLIŃCACH
PWN, 1957, str. 158, ilustr., zł 10,—
Marian Młynarski
NASZE GADY
ŻÓŁWIE — JASZCZURKI — WĘŻE
PWN, 1957, str. 110, ilustr., zł 8,—

Wydawnictwa PWN są do nabycia w księgarniach naukowych i prowadzących działy naukowe. Zamówienia przyjmuje również Wzorcownia PWN, Warszawa, ul. Miodowa 10.