

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



MAJ 1963

ZESZYT 5

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

*

TREŚĆ ZESZYTU 5 (1943)

Kulczycki A., Stress hormonalny	105
Gomółka B., Orbitalny lot zespołowy	109
Michajłow W., Mechanizm ewolucji pasożytów	113
Pagaczewski J., Maurycy Pius Rudzki (1862—1916)	116
Drobiazgi przyrodnicze	
Bluszcz pospolity (<i>Hedera helix</i> L.), roślina o ciekawych własnościach fizjologicznych (W. J. Pajor)	118
Największy głaz narzutowy na Górnym Śląsku (J. Dudziak)	119
Filtr w papierosach nie chroni w pełni przed rakiem (I. Vetulani)	120
Poradnik przyrodniczy	
Przystawka do kopiowania druków i rysunków kreskowych (E. Kalamarz)	121
Rozmaiwości	122
Recenzje	
Zofia Pentlakowa: Słownik Petrograficzny (K. Maślankiewicz)	124
Praca zbiorowa pod red. J. Mowszowicza: Parki Łodzi (A. Sienicka)	125
A. Hulanicki i S. Sękowski: Chemia wokół nas (m.)	125
E. Borysow i Piatnowa: Klucz do Słońca (m.)	125
Sprawozdania	
Sprawozdanie z działalności Oddz. Łódzkiego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika za II półrocze 1962 r.	126
Sprawozdanie Oddz. Bydgoskiego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika za III i IV kwartał 1962 r.	126
Listy do Redakcji i odpowiedzi	
List do Redakcji (J. B.)	127
O jerzykach i ich pasożytach (odpowiedź na list J. B. z Łańcuta) (W. Strojny)	127
Jeszcze o pływaniu żmij (Jerzy G. Vetulani)	128

Spis plansz

- Ia. NAPARSTNICA PURPUROWA, *Digitalis purpurea* L. Fot. Z. Zwolińska
- Ib. WIDŁAK WRONIEC, *Lycopodium selago* L. Fot. Z. Zwolińska
- IIa. KOS, *Turdus merula* L. — jaja. Fot. W. Strojny
- IIb. GNIAZDO ZAGANIACZA, *Hippolais icterina* (Vieill.) na gałązkach dzikiego bzu — *Sambucus nigra*. Fot. T. Galiński
- IIIa. NIEDŹWIEDZIE W TATRACH NAD STAWEM SMRECZYŃSKIM. Fot. F. Sikorski
- IIIb. BARTEK NA STOKU ŻARN W DOLINIE DOMANOWEJ. Tatry zachodnie. Fot. F. Sikorski
- IIIc. BARTEK I MAGDA w drodze do schroniska na Ornaku. Dolina Tomaszowa. Fot. F. Sikorski
- IIId. BARTEK I MAGDA. Ornak. Fot. F. Sikorski
- IVa. JEZIORO ŻOMOWIECKIE. Fot. F. Sikorski
- IVb. WYDMY — NADLEŚNICTWO CHOCZEWO. Fot. F. Sikorski

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

MAJ 1963

ZESZYT 5 (1943)

ADAM KULCZYCKI (Kraków)

STRESS HORMONALNY

Stress, czyli swojego rodzaju stan alarmu biologicznego, ma pojęciowo wiele cech wspólnych ze zjawiskiem alarmu w życiu codziennym. I w jednym i w drugim przypadku istnieje mechanizm, który jest źródłem alarmu, istnieją dalej drogi, którymi alarm się propaguje, a wreszcie istnieje akceptor, określony lub też przypadkowy, u którego alarm wywołuje reakcję.

Wykorzystując ową pojęciową analogię między oboma zjawiskami, może najlepiej będzie przedstawić istotę biologicznego stressu na przykładzie zwyczajnego alarmu.

Gdybyśmy w tym celu wzięli pod rozwagę tak dobrze nam znany alarm przeciwlotniczy — to jego najczęstszym źródłem będzie odpowiednio działające urządzenie akustyczne. Skuteczność alarmowa tego urządzenia jest jednak warunkowa. Zależy mianowicie od sprawności naszego ucha a dalej od utorowania odpowiednich dróg skojarzeniowych, czyli po prostu od odpowiedniego uświadomienia alarmowego.

Jeżeli oba powyższe warunki są spełnione, alarm wyzwala znaną nam wszystkim reakcję, najczęściej reakcję ucieczki, która, zwłaszcza w początkach, przy braku doświadczenia, przemieniać się może w ślepy odruch ucieczki, udzielający się otoczeniu, nawet alarmowo w danym momencie nie uświadomionemu.

Alarm przeżywany wielokrotnie — powszednie a wreszcie wywołuje przyzwyczajenie. Ale przeciągające się w czasie jego działanie może w końcu stać się czynnikiem wyczerpania i katastrofy psychicznej z wszystkimi tego skutkami.

Przedstawiony przykład, może w doborze szczegółów zbyt jednostronny, jest metodycznie bardzo wygodny, bo w swych ramach mieści z grubsza to wszystko, co twórca pojęcia stressu, Selye, ujął jako istotę tego zjawiska.

Jego podstawowa treść zawarta jest w owym lapidarnym, trójliterowym skrócie G.A.S. (*General Adaptation Syndrom*), za pomocą którego Selye określił stress, jako zespół ogólnego przystosowania ustroju na działające nań czynniki.

Czym w tym ujęciu byłby stress? Mówiąc jak najkrócej, stress byłby charakterystycznego typu reakcją ustroju na czynniki jakiegokolwiek bądź natury, działające pressyjnie na organizm. Reakcja ustroju nie byłaby przypadkowa, ale określona i przebiegałaby przez pewne stadia w określonej kolejności.

Pierwszym etapem w przebiegu stressu byłby dosłownie stan alarmu biologicznego, w którym, pod wpływem działającego na organizm czynnika, nazwanego stressorem, zmobilizowane zostałyby określonego typu biologiczne mechanizmy obronne. Ich aktywność w czasie uzależniona byłaby od nasilenia i od czasu działania stressora.

Przeciągające się jego działanie — przy odpowiedniej plastyczności ustroju — doprowadziłoby wreszcie do ustalenia się pewnej równowagi między obciążająco działającym stressorem a samym organizmem, w tej nowej dla niego sytuacji. Ten stan byłby równoznaczny z wystąpieniem II etapu w przebiegu stressu, etapu czynnej adaptacji.

I wreszcie — w zależności od okoliczności to-

warzyszących — pressyjne działanie stressora doprowadzić może do załamania się wytworzonej uprzednio równowagi i do zaniku zdolności regulacyjno-adaptacyjnych. Następowalby wówczas etap III i ostatni stressu, etap wyczerpania i katastrofy.

Naturalnie, określony wymienionymi etapami przebieg zjawiska stressu jest tylko pewnym schematem. Nieraz bowiem już w pierwszej fazie stressu powstałe skutki alarmu biologicznego są tak wielkiej mocy, iż są w stanie zatrzymać procesy życiowe. Z drugiej zaś strony nie zawsze — a może nawet rzadko — przychodzi do etapu trzeciego, do etapu wyczerpania i wyniszczenia.

Momentami decydującymi w tym zakresie są pewne czynnościowe i tkankowe odczyny biologiczne, jakie w określonych etapach stressu dochodzą do głosu.

Są nimi według Selye'go przede wszystkim zmiany w nadnerczach, które ulegają przerostowi, a dalej zmiany w układzie grasiczo-chłonnym, który ulega inwolucji, i wreszcie — w miarę trwania stressu — zmiany we krwi i powstawanie owrzodzeń żołądka i jelit czy innych narządów oraz ogólny spadek wagi ciała.

W ten więc sposób na różnego rodzaju czynniki natury niespecyficznej ustrój reagowałby pewnym, dość specyficznym stereotypem biologicznym, w którym ważnym ogniwem byłyby nadnercza, a więc uogólniając, układ hormonalny ustroju, oraz krew, arena elementarnych procesów życiowych.

Wytworzone zmiany formowałyby się w jakąś łańcuchową reakcję, która biorąc początek z określonych miejsc podłoża morfologicznego obejmowałaby wreszcie swym zasięgiem cały organizm i nadawała mu to piętno biologiczne,

jakie jest zawarte w naszym pojęciu słowa: stress.

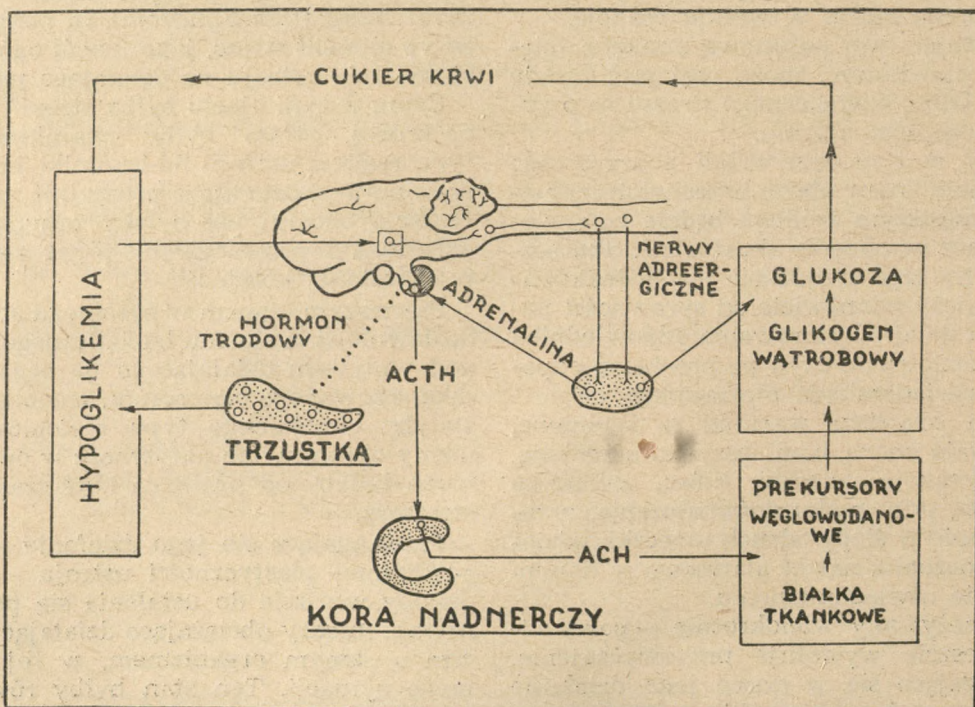
Nie jest więc rzeczą dziwną, iż stress, pojmowany jako reakcja całego ustroju na działający stressor, słusznie przez Selye'go został nazwany — stressem życia.

Niewątpliwie jednak sceneria stressu, ograniczona w koncepcji Selye'go przede wszystkim do zjawisk rozgrywających się na osi — przysadka mózgowa — nadnercza — i układ limfatyczny — jest w gruncie rzeczy tylko jedną — może najczęściej się zdarzającą — ale tylko jedną z licznych form zjawisk stressowych, jakie pojawiać się mogą na podłożu żyjącej materii.

Czym bowiem z punktu widzenia biologii jest stress, względnie do jakiej kategorii podstawowych zjawisk biologicznych można go zaliczyć? W maksymalnym uogólnieniu stress w żyjącym organizmie nie jest niczym innym, jak tylko swoistego rodzaju informacją biologiczną.

W przebiegu podstawowych zjawisk życia, w ich regulacji i sterowaniu, a można nawet powiedzieć — w ich prowokowaniu, informacja jest elementarnym mechanizmem czynnościowym. Jej głównymi drogami przekątnikowymi w ustroju są szlaki nerwowe, a dalej układ naczyń, względnie mówiąc ściślej, cyrkulująca w nim krew, a następnie mechanizmy dyfuzji i osmozy. Te cztery podstawowe drogi informacji biologicznej stanowią fundament określonej reaktywności organizmu i są aktualne zarówno w warunkach fizjologicznych, jak i w stanach odbiegających od normy.

Analiza stressu, jako swoistego rodzaju informacji, wymaga paru słów objaśnienia samej informacji. Opierając się na kryteriach, jakie zostały sformułowane przez twórców teorii infor-



Ryc. 1. Schemat zaangażowania układu dokrewnego w regulację metabolizmu węglowodanowego. (Nieco zmieniony schemat z C.N.H. Long, in Recent Progress in Hormone Research, Academic Press, 1952)

macji, w mechanizmie przebiegu informacji możemy wyróżnić jej pewne zasadnicze składowe, które dotyczą takich wartości, jak: 1) ilości informacji danego układu informacyjnego, 2) pojemności informacyjnej układu, 3) prędkości przekazywania informacji, 4) zakłóceń informacji, 5) przyrostu lub ubytku informacji, 6) odbioru informacji, oraz 7) korelacji w odbiorze informacji.

Ilość informacji, jakie w warunkach normalnych krążą po torach informacyjnych ustroju jest olbrzymia, ale teoretycznie możliwa do obliczenia. W żyjącym ustroju tworzą one prawdziwy szum informacyjny i ten akustycznie bezszelstny szum — dla biologa, jako tako zorientowanego w procesach życiowych, musi być na miarę niewtąpliwie gigantyczną.

Ma w nim swój odpowiedzialny udział i informacja natury hormonalnej. Jeżelibyśmy za miarę jej ilości u człowieka wzięli tę najmniejszą ilość hormonu, którego podanie zapobiega zjawiskom wypadowym w przypadkach braku danego gruczołu dokrewnego, to wartość liczbową przeciętnego zapotrzebowania dobowego wynosiłaby w tych warunkach¹:

- 1) dla hormonu tarczycy w postaci D. L. tyroksyny 0,3 mg
- 2) dla insuliny (37,5 j.) 1,5 mg
- 3) dla minerało-kortikoidów (w postaci octanu desoksykortikosteronu) 2,0 mg
- 4) dla glikokortikoidów (w postaci octanu kortisonu) 20,0 mg
- 5) dla androgenów (w postaci propianu testosteronu) 5,0 mg
- 6) dla estrogenów (w postaci a-estradiolu) 0,25 mg
- 7) dla estrogenów (w postaci a-estradiolu w przebiegu cyklu) 0,1—0,8 mg.

Stwierdzony w warunkach normalnych poziom informacji hormonalnych, regulowanych przeważnie na zasadzie cybernetycznych sprzężeń zwrotnych ujemnych, nie wyczerpuje całej potencjalnej pojemności informacyjnej układu hormonalnego, jak o tym przekonywają nas doświadczenia na zwierzętach, a w pewnym sensie i na ludziach, oraz określone stany patologiczne.

Szybkość przekąźnikowa informacji jest w ustroju odpowiednio zróżniczkowana. Bez wątplenia, informacja przebiegająca po torach nerwowych jest informacją najszybszą, można nawet powiedzieć, że informacją biologicznie prawie że błyskawiczną. Jest ona fizjologicznie odpowiednio scharakteryzowana, a w szczegółach wymagałaby osobnego omówienia. Tak samo osobnego omówienia wymagałby mechanizm dyfuzji i osmozy jako zjawisk informacji.

Szybkość propagowania się informacji hormonalnej jest w przybliżeniu rzędu szybkości przepływu krwi. Nie ma ona cech informacji impulsowo-salwowej, ale informacji bardziej wyrównanej i raczej ciągłej.

Jej przebieg po torach przekąźnikowych do efektorów może kształtować się różnie. W tym

zakresie możemy wyróżnić tu 3 warianty fizjologiczne: 1) Istotą pierwszego byłby stały w czasie odpływ hormonu z miejsc jego syntezy. 2) Wariant drugi charakteryzowałby się przede wszystkim znaczną zdolnością do magazynowania hormonu w źródłach jego syntezy i okresowym lub okolicznościowym jego upłynianiem. Obrazowo mówiąc istniałby tu rodzaj śluzy, której otwarcie puszczałoby — dosłownie — z krwią nagromadzone zapasy hormonu. 3) Wreszcie cechą wariantu trzeciego byłoby okresowe narastanie syntezy względnie okresowe wzmoczone upłynianie wcześniej wytworzonego hormonu. Klasycznym tego przykładem byłyby niektóre hormony płciowe.

Informacja hormonalna, zanim dojdzie do adresata, podlegać może szeregowi wpływów. Zarówno eksperyment, jak i obserwacja w warunkach prawidłowych wskazują, iż na drogach przekąźnikowych informacji najczęściej ubywa, rzadziej przybywa, a w pewnych okolicznościach informacja ulec może nawet zupełnemu wygaszeniu. Czynnymi wtedy mechanizmami są odpowiednie narządy czy określone układy czynnościowe, przeważnie natury enzymatycznej.

Jako dydaktyczny przykład roli tych narządów w wygaszaniu informacji hormonalnej niech posłuży eksperyment z przeszczepianiem jajników w zakres krążenia żyły wrotnej lub wprost do wątroby. Przepuszczenie całości informacji hormonalnej jajnika przez wątrobę, która jego hormony, zwłaszcza natury estrogennej, w charakterystyczny sposób przerabia i w pewnym sensie unicestwia, jest równoznaczne z wygaszeniem tego typu informacji i daje biologiczne skutki w postaci kastracji, jakkolwiek sam jajnik anatomicznie może być w miejscach przeszczepu dość długo zachowany. I przeciwnie, uszkodzenie lub brak mechanizmów przeróbki estrogenów w komórce wątrobowej dać może zjawisko przybytku informacji w odnośnym efektorze i być przyczyną — w wymienionym przykładzie — zjawiska hyperestry-nizmu.

Wymieniony przykład zakłada prawidłową czynność samego gruczołu jak i prawidłowość działania jego układu sterowniczego, w tym przypadku osi: międzymózgowie — przysadka mózgowa. Rzecz oczywista zaburzenia lub rozkojarzenia czynnościowe w obu lub jednym z tych punktów mogą być z kolei znowu źródłem przyrostu lub ubytku informacji i dość plastycznie uzmysławiają nam różnorodność mogących tu wystąpić kombinacji.

Informacja hormonalna na torach swego przebiegu doznawać może szeregu zakłóceń, które są w stanie zmienić nie tylko jej ilość, ale również i jakość. Może to być wynikiem interferencji lub nakładania się informacji różnego typu, może być również wynikiem wcześniejszej przeróbki określonej informacji w narządach — stacjach pośrednich — przed dojściem do właściwego akceptora. Wydaje się, że zakłócenia takie zdarzają się częściej niż sądzimy, ale wiedza o nich — jak na razie — jest jeszcze bardzo skąpa i powierzchowna.

Odbiór informacji przez akceptor jest fizjo-

¹ Dane z książki Bersina: *Biochemie der Hormone* 1959.

logicznie najbardziej brzemienne w skutkach momentem, warunkuje bowiem określoną hormonalnie reaktywność narządu czy całego ustroju i jest w ten sposób jednym z ważnych czynników ustrojowej homeostazy.

Patrząc pod kątem tego właśnie momentu możemy w działaniu informacji na efektor odróżnić od siebie dwie grupy hormonów:

- 1) Grupa pierwsza — to hormony działające szybko, z punktem zaczepienia przede wszystkim w mechanizmach natury metabolicznej.
- 2) Grupa druga — to hormony o progresywnie narastającym działaniu, mające najczęściej punkty zaczepienia w odpowiednich strukturach komórkowych, które pod ich wpływem mogą się morfologicznie odpowiednio modelować. Za ich przykład niech posłużą seksageny.

Określony fizjologicznie charakter efektorów, którymi w pierwszej grupie są czynnościowe układy natury metabolicznej, w drugiej zaś, w dużej mierze, struktury komórkowe, determinuje typ odczynowości na przejętą informację. W pierwszym przypadku narastająca informacja hormonalna da w efekcie narastające wzmoczenie czynności sterowanych przez siebie układów, w grupie drugiej zaś — bezpośrednie zwiększenie odczynów tkankowych.

Gdybyśmy jako przykład z pierwszego zakresu rozpatrywali działanie insuliny, to zwiększenie jej poziomu w krwi zwiększa tempo procesów glikolizy i obniża poziom cukru w krwi. Obniżka ta staje się nową informacją, na którą ustrój reaguje natychmiast, uruchamiając szereg mechanizmów, które na zasadzie działania cybernetycznych sprzężeń zwrotnych ujemnych dążą do wyrównania powstałego zaburzenia (Ryc. 1).

Jeżeli jednak jakieś ogniwo w owym szeregu mechanizmów zawiedzie, lub jeśli przekroczone zostaną granice ich pojemności wyrównawczej, przychodzi do reakcji łańcuchowej o narastających skutkach bezpośrednich i pośrednich. Wystąpi po prostu klasyczne zjawisko pressyjnego działania hypoglikemii w następstwie nadmiaru insuliny, które nie jest niczym innym, jak określonego rodzaju stresem hormonalnym.

Miedzy stopniem stwierdzanej reakcji a natężeniem działającego stressora w wymienionym przykładzie zdają się istnieć powiązania ilościowe. Zbyt wielkiej siły stressor dać może szybko reakcję maksymalną, tj. śmierć. Stressor o mocy mniejszej da trójetapowy obraz przebiegu, z efektem końcowym często również fatalnym. Jest on tylko przesunięty w czasie a przyczynowo związany ze zmianami pośrednimi na skutek chronicznego niedocukrzenia.

Przykład stressu insulinowego, mimo różnorodności występujących tu mechanizmów, jest stosunkowo przykładem prostym.

Gdybyśmy jednak wzięli pod uwagę gruczoły dokrewne, produkujące równocześnie różnego rodzaju hormony, a więc będące wskutek tego źródłem różnego typu informacji hormonalnej,

ich pressyjne działanie w ustroju będzie bez porównania bardziej złożone, choć dotyczy najczęściej jednego czy jednej grupy hormonów, rzadziej wszystkich, danemu gruczołowi właściwych. Ich przykładem może być kora nadnerczy, w której pressyjne działanie poszczególnych typów hormonów dać może 3 zespoły objawów znanych dobrze z patologii ludzkiej jako zespół: 1) Hyperandrogenizmu, 2) Hyperaldosteronizmu (zespół Conna), 3) Hyperkortyzonizmu (zespół Cushinga), których pressyjne działanie wywołuje szereg zaburzeń czynnościowej homeostazy jako pierwszoplanowych a dopiero w drugim rzędzie zmian samego podłoża morfologicznego. Szybkość manifestacji ich skutków nie jest błyskawiczna, ale najczęściej narasta progresywnie.

Istnieje wreszcie grupa hormonów, których pressyjne działanie jest w dużej mierze — choć nie wyłącznie — określonego rodzaju informacją natury morfologicznej. Jako ich przykład — jeżeli pominiemy dobrze na ogół znane efekty morfologicznego działania seksagenów — może posłużyć somatotropina przysadkowa i hormon przytarczyc, wywołujący zmiany w tkance kostnej.

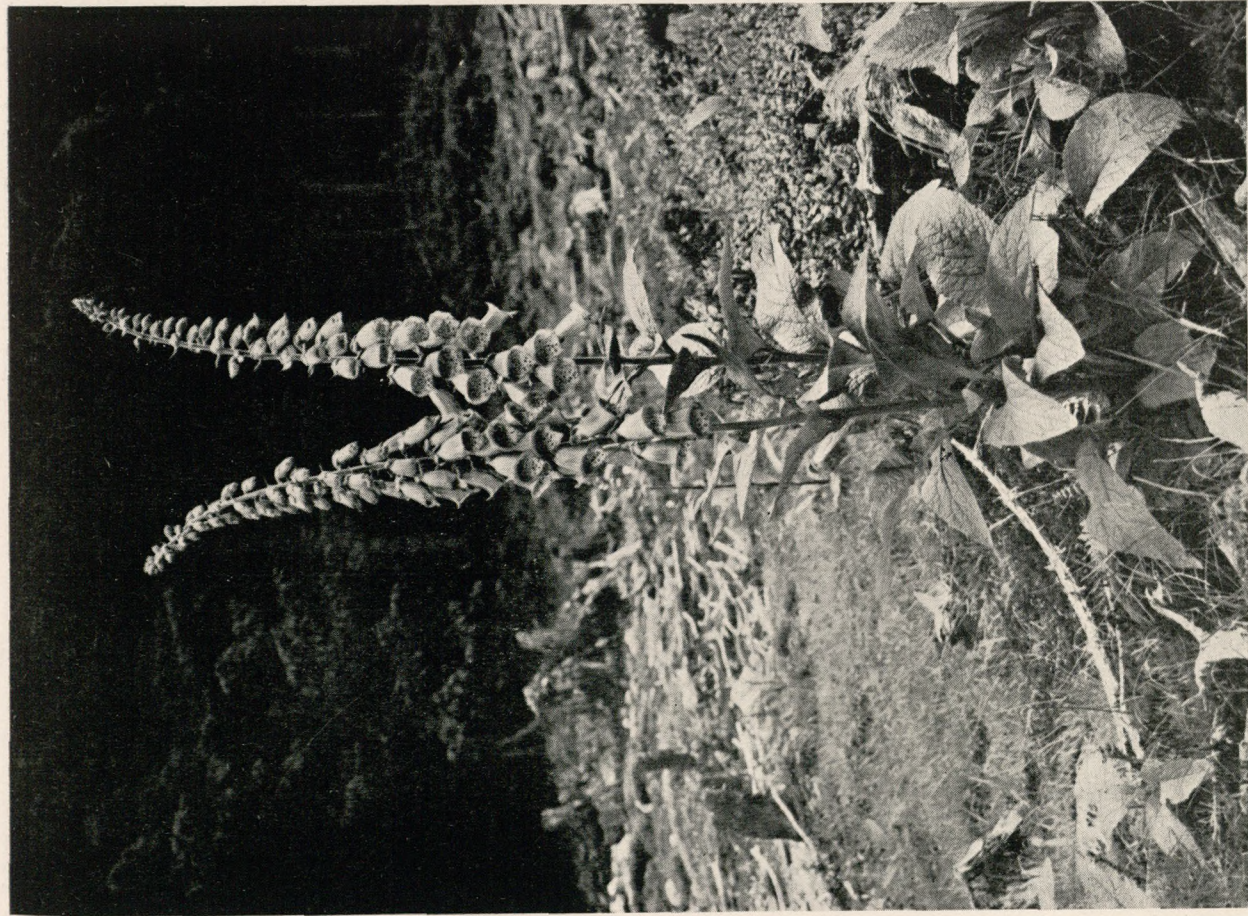
Wszystkie wymienione przykłady z całą jasnością wykazują, że stressowe działanie czynnika hormonalnego — jak wszystko w ustroju — jest nierozłącznie związane i z czynnością i ze strukturą, a stwierdzane tu początkowe różnice zależą jedynie od punktu startu, którym w jednej grupie hormonów są układy czynnościowe, w drugiej zaś struktury komórkowe.

Analogicznie jak nadmiar hormonów jest zjawiskiem pressyjnym i rodzi stress, tak również i niedobór lub brak określonego hormonu jest stressorem, który wyzwala stan stressu określonego typu. Znamy i w tym zakresie liczne syndromy chorobowe, opisane w ludzkiej i zwierzęcej patologii, ale ich wyliczanie szczegółowe jest tu raczej zbyteczne.

Przedstawione zjawiska hyper i hypohormonemii, jeżeli na nie patrzeć będziemy przez pryzmat teorii informacji, sprowadzić możemy do wspólnego mianownika, a mianowicie do zaburzeń informacji natury hormonalnej. Ich globalna analiza, a dalej dane eksperymentalne dowodzą, iż pojemność układu informacji hormonalnej ustroju jest znaczna, ale że optymalną biologicznie jest informacja o wartościach pośrednich.

To ona determinuje charakterystyczną fizjologicznie osobowość hormonalną ustroju, warunkuje jego pasję życia czy użycia, oraz stanowi o określonych cechach cielesnych, które nie są niczym innym, jak zapisanym w języku morfologicznym kodem informacji hormonalnej.

Problem stressu hormonalnego, częściowo na skutek niepisanej tradycji, względnie wskutek pewnych chęci uproszczenia, wiążemy najczęściej z gruczołami dokrewnymi i hormonami typu — można powiedzieć — pokazowego. Ich zaburzenia dają objawy w postaci charakterystycznych zespołów, które będąc mniej lub więcej „fotogeniczne”, łatwo wdrażają się w naszą wyobraźnię.



Ia. NAPARSTNICA PURPUROWA, *Digitalis purpurea* L. Fot. Z. Zwolińska



Ib. WIDŁAK WRONIEC, *Lycopodium selago* L.

Fot. Z. Zwolińska

IIa. KOS, *Turdus merula* L. — jaja.



Fot. W. Strojny

IIb. GNIAZDO ZAGANIACZA, *Hippobolus icterina* (Vieill.).



Fot. T. Galiński

Ala oprócz hormonów produkowanych w odrębnych gruczołach istnieje szereg tzw. hormonów tkankowych, względnie jak je współcześnie próbuje nazwać Bersin — *hormonoidów*, które będąc mniej uchwytnie anatomicznie, przynajmniej makroskopowo, spełniają jednak szarą, ale ważną rolę jakby szeregowych w służbie informacji biologicznej.

Ich działanie jest zazwyczaj szybkie, ale również szybko przemija, ich nadprodukcja występuje raczej rzadko, a ich niedobór nie daje bezpośrednio bardziej charakterystycznych objawów. Wiele z nich — jak przede wszystkim pewne katecholaminy lub bliżej jeszcze nieokreślone peptydo- czy proteo-hormony — mają bardzo wyraźne powiązania z układem krążenia. Wpływają one na czynność serca, na grę naczynioworuchową i na ciśnienie krwi.

Wiele z nich jest istotnym czynnikiem w przenoszeniu impulsów z systemu nerwowego na określonego rodzaju efekторы somatyczne. W końcu wiele z nich, czy to znanych czy dopiero poznawanych, występuje i działa — w sensie fizjologicznym — w centralnym systemie nerwowym, a poprzez niego oddziałuje na całą peryferię narządową.

Wszystkie one tworzą olbrzymi a zawiły układ specjalnej informacji hormonalnej, który wymagałby osobnego omówienia. Przy olbrzymiej progresji tempa współczesnego życia ludzkiego układ ten angażowany jest u człowieka w sposób nadmierny a często biologicznie po prostu brutalny. Powstaje na tej drodze stan stresu hormonalnego, który jakby taran bije w normalną sprawność czynnościową tych tak ważnych życiowo narządów i wyzwala w organizmie stan alarmu o nasileniu niekiedy tak olbrzymim, że w skutkach swoich nawet śmiertelnym.

Przy dłuższym zaś w czasie działaniu wystawiony zostaje ustrojowi rachunek w postaci odpowiednich zmian morfologicznych. To na ich konto zapisać musimy dominujące we współczesnej cywilizacji choroby sercowo-naczyniowe oraz choroby mózgu, które po prostu nie są niczym innym, jak tylko wynikiem nasilonego czy

przedłużonego działania stresu specyficznej natury.

Opisane powyżej formy stresu hormonalnego, związane przede wszystkim z pressyjnym działaniem własnych czynników hormonalnych nie obejmują rzecz oczywista innych jeszcze możliwych tu ewentualności.

Nadmierna informacja hormonalna może być bowiem wynikiem nie tylko własnej nadprodukcji hormonalnej, lecz również wynikiem sztucznego wprowadzania do organizmu hormonów czy związków podobnych dla określonych konkretnie celów. Zwłaszcza hormony płciowe mogą tu być klasycznym przykładem. Ich długotrwałe nadmierne stosowanie terapeutyczne nosi w sobie wszelkie znamiona stresu, ale utajonego i charakteru specyficznego, którego skutki manifestują się nieraz dopiero w czasie bardzo odległym. Ich efektem w przypadku np. estrogenów może być przy odpowiednim zbiegu okoliczności proces nowotworowy.

W prowokowaniu tego typu nieprzewidzianych następstw stresu hormonalnego może również nieświadomie mieć udział i praktyka rolnicza. Dość powszechne zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych używanie estrogenów syntetycznych dla celów hodowlano-konsumpcyjnych powoduje, że mięso czy tłuszcz zwierząt tak traktowanych magazynuje często dość znaczne ilości owych związków. Zjadając z konserw takie produkty wprowadzamy do ustroju nieświadomie nieraz przez długie lata stressor hormonalny, który mając charakter tzw. kokarcinogenu może wreszcie przy odpowiednim zbiegu okoliczności dać początek sprawie nowotworowej.

Wszystkie przedstawione fakty w dostateczny — wydaje się — sposób unaoczniają rolę stresu w ogóle, który w ich świetle jest istotnym i stałym składnikiem życia indywidualnego. Jego mechanizmy są głównym motorem zjawisk adaptacyjnych ustroju, wytyczają stan zdrowia czy choroby. Są również bez wątpienia ważnym mechanizmem w ewolucji gatunkowej, choć nasze w tym zakresie wiadomości są jeszcze dalekie od skonkretyzowania.

BOLESŁAW GOMÓŁKA (Kraków)

ORBITALNY LOT ZESPOŁOWY

Miejscem skąd startuje większość radzieckich rakiet kosmicznych jest kosmodrom Bajkonur. Geograficzne położenie tego miejsca określone jest jako punkt przecięcia się 47. równoleżnika północnego z 65. południem. W bezkresnych stepach Kazachstanu u podnóża górskiego masywu Ułtatau na skraju pustyni Nadaralski Kara-Kum zbudowano cały kompleks urządzeń służących do odstrzeliwania rakiet statków kosmicznych. Dawne osiedle górnicze Bajkonur, leżące na południowy zachód od Dżezkazganu w połowie drogi między Jeziorem Aralskim i Karagandą, zmieniło cał-

kowie swój charakter. Obecnie nie węgiel, lecz kosmodrom raketowy określa jego znaczenie. Kosmodrom to nie tylko wyrzutnie raketowe, lecz także cały szereg urządzeń pomocniczych nie mniej ważnych niż same wyrzutnie, np. stanowiska dowodzenia i obserwacyjne, centrale łączności i zdalnego kierowania, ośrodki obliczeniowe, liczne magazyny paliw i innych materiałów, warsztaty montażowe i naprawcze, linie kolejowe i drogi dojazdowe, a wreszcie osiedla mieszkalne dla załogi kosmodromu. Jeden z radzieckich korespondentów Olga Apenczenko tak charaktery-



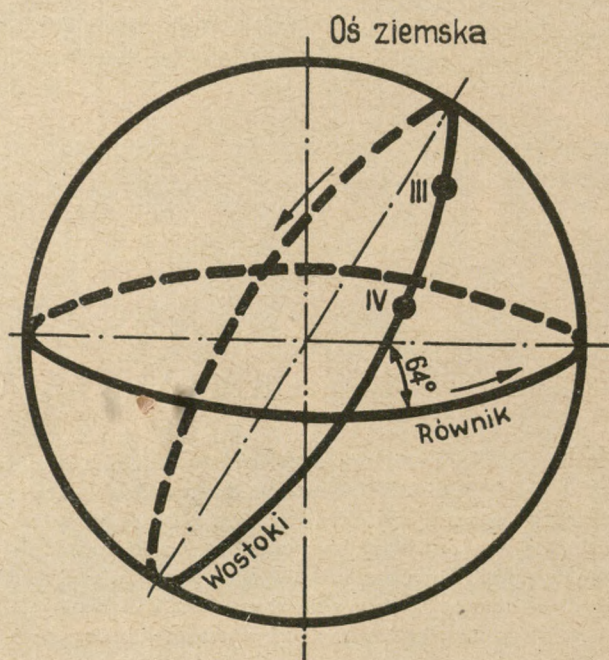
Ryc. 1. Mapka przedstawia położenie kosmodromu Bajkonur i miejsce lądowania statków „Wostok 3” i „Wostok 4”. (W 3 i W 4)

zuje swoje wrażenia z pobytu na kosmodromie bajkonurskim: „Dal. Dal bezkresna. I wysokie, wysokie niebo. Droga biegnie i biegnie bez przerwy, a kosmodrom wcale nie chce się kończyć. Tak obalone zostało moje naiwne pojęcie o kosmodromie jako placu startowym. Kosmodrom obejmuje domy i drogi, rodzą się na nim dzieci, po ulicach biegają chłopcy... A nasz autobus mknie dalej — ku miejscu, gdzie stoi gotowa do lotu rakiet kosmiczna”. Słowa te najlepiej charakteryzują ogrom tego rodzaju urządzeń, które zbudował człowiek, by dostać się w kosmos. Loty w przestrzeni kosmicznej to nie tylko realizacja odwiecznego marzenia ludzkości, lecz nieunikniona konieczność dla zapewnienia rozwoju naszej cywilizacji.

Już piąty rok mija, gdy start radzieckiego „Sputnika” (4. X. 1957) zapoczątkował erę kosmiczną. Po wyrzuceniu w przestrzeń kilkudziesięciu różnorodnych satelitów i bezzałogowych statków kosmicznych przyszła kolej na loty załogowe. W ciągu dwu ostatnich lat dokonano paru takich lotów, zaś szczytowym osiągnięciem w tej dziedzinie jest lot zespołowy dwóch radzieckich kosmonautów mjr A. Nikołajewa i ppłk P. Popowicza. Poprzednie loty zarówno radzieckich, jak i amerykańskich kosmonautów zostały już wcześniej szczegółowo omówione („Wszechświat” nr 12/1961 i 7—8/1962), obecnie zaś cała uwaga została poświęcona temu lotowi kosmicznemu. Sierpniowy eksperyment raketowy dokonany przez ZSRR stanowi nowy kamień milowy na drodze rozwoju radzieckiej kosmonautyki. Specjaliści raketowi z całego świata zgodnie określają ten lot jako punkt zwrotny w dziedzinie podboju kosmosu. Ocena ta jest jak najbardziej słuszna, bowiem pomyślna jego realizacja otwiera szerokie możliwości dla różnorodnej działalności człowieka w kosmosie. Realizacja tego przedsięwzięcia stawiała przed uczonymi i technikami nowe, niezwykle trudne do rozwiązania zadanie. Przede wszystkim niezbędne było dokładniejsze poznanie zjawisk fizycznych zachodzących w najwyższych warstwach atmosfery i w przestrzeni przykosmicznej. Celowi temu służyła seria radzieckich sztucznych satelitów geofizycznych typu „Kosmos”. Satelity te wyposażone w różnorodną aparaturę badawczą były wyrzeliwane w przestrzeń co kilka tygodni z różnych kosmodro-

mów. Pierwszym z nich był „Kosmos 1”, który został wysłany na orbitę w dniu 16. III. 1962. Zadaniem jego oraz dalszych satelitów z tej serii było przeprowadzenie badań dotyczących cząstek naładowanych w jonosferze, promieniowania korpuskularnego Słońca, cząstek promieniowania o niskich energiach, rozkładu energii w pasach promieniowania pierścieniowego Ziemi, promieniowania kosmicznego, pola magnetycznego Ziemi itp.

W czasie niecałych pięciu miesięcy zespół sztucznych satelitów serii „Kosmos” dostarczył dostatecznie dużą ilość informacji o warunkach panujących w przestrzeni przykosmicznej. W oparciu o te dane powzięto decyzję dokonania nowego biologicznego eksperymentu raketowego, tj. orbitalnego lotu zespołowego. W eksperymencie tym uczestniczyły dwa załogowe statki kosmiczne „Wostok-3” i „Wostok-4” z pilotami na pokładzie. Oto pokrótce chronologiczny przebieg tego niezwykle lotu. Eksperyment rozpoczął się dnia 11. VIII. 1962 o godzinie 11.30 czasu moskiewskiego startem statku kosmicznego „Wostok 3” z kosmonautą mjr Andrianem G. Nikołajewem na pokładzie. Wkrótce po starcie Nikołajew nadał meldunek: „Czuję się dobrze. Na pokładzie wszystko w porządku. Przez iluminator dobrze widać Ziemię”. W czasie lotu kosmonauta wykonywał przewidziane programem czynności. Przez cały czas utrzymywano z nim łączność radiową a ponadto działająca automatycznie aparatura telemetryczna przesyłała dane o stanie zdrowia pilota i działalności urządzeń pokładowych. W czasie pierwszego dnia lotu dwukrotnie nawiązano łączność telewizyjną z „Wostokiem 3” organizując przy tym bezpośrednią teletransmisję z pokładu statku kosmicznego, którą mogły oglądać miliony widzów z całego świata na ekranach swoich odbiorników. Transmisje takie powtórzone jeszcze kilkakrotnie z pokładów obu statków w czasie następnych dni trwania eksperymentu. W niecałą dobę po starcie „Wostoka 3”, tj. w dniu 12. VIII. 1962 o godzinie 11.02 czasu moskiewskiego



Ryc. 2. Wykres bliźniaczych orbit statków „Wostok 3” i „Wostok 4”. Statki znajdują się w położeniu tuż przed rozpoczęciem manewru lądowania



Ryc. 3. Kosmonauta mjr. A. Nikolajew w kabine statku „Wostok 3”. Zdjęcie wykonane podczas bezpośredniej teletransmisji z pokładu statku

wysłano na orbitę okołoziemską drugi statek kosmiczny „Wostok 4” z kosmonautą ppłk. P. Popowiczem na pokładzie. Start jego nastąpił w momencie przelatywania „Wostoka 3” nad kosmodromem, dzięki czemu udało się wprowadzić statek kosmiczny „Wostok 4” na orbitę niemal identyczną z orbitą „Wostoka 3”. Wkrótce po starcie „Wostoka 4” obaj kosmonauci nawiązują bezpośrednią łączność radiową między sobą, a także z Ziemią. Popowicz przesyła pierwszy swój meldunek z kosmosu, zaś Nikolajew podaje, że widzi statek Popowicza.

O godzinie 12.30 obaj kosmonauci donoszą, że rozpoczęli wspólny lot w niewielkiej odległości, realizując w ten sposób pierwszy orbitalny lot zespołowy. W ciągu następnych dni lotu kosmonauci wykonywali przewidziane programem doświadczenia i obserwacje. Popowicz wykonał m. in. doświadczenia z naczyniem wypełnionym częściowo wodą a częściowo powietrzem. Na Ziemi woda znajdowała się na dole naczynia a powietrze w górnej jego partii, natomiast w warunkach bezgrawitacyjnych siły adhezji spowodowały, że woda ulokowała się na ściankach naczynia zaś powietrze w środku w formie gazowego pęcherzyka. Przy energicznym potrząsaniu powietrze mieszało się z wodą, lecz wkrótce następował powrót do stanu poprzedniego. Wśród prac wykonanych przez Nikolajewa były obserwacje wizualne i fotograficzne Księżyca, który w kosmosie wyglądał zupełnie inaczej niż obserwowany z Ziemi. Przedstawiał się on oczom kosmonautów jako jaskrawo świecąca kula zawieszona w czarnej pustce. Podczas lotu obaj kosmonauci dostrzegali świecące cząstki, które były już uprzednio obserwowane zarówno przez kosmonautów amerykańskich, jak i radzieckich. Jest to tzw. zjawisko Glenna o niewyjaśnionej dotychczas naturze. Wiele czasu i uwagi poświęcali kosmonauci na obserwacje biologiczno-medyczne, szczególnie w zakresie badania stanu nieważkości. Uzyskiwane dane z doświadczeń i obserwacji były utrwalone na taśmach magnetofonowych oraz zapisywane w dziennikach pokładowych, a niektóre szczególnie ważne bezpośrednio przekazywano na Ziemię. Przeprowadzono również pomyślnie próby ręcznego i automatycznego sterowania statkiem w prze-

strzeni kosmicznej. Po upływie blisko trzech dni tj. w dniu 15. VII. 1962 ze stacji nazimnej został wysłany sygnał powrotu dla „Wostoka 3” po 64 okrążeniu, a dla „Wostoka 4” po 48 okrążeniu. Po przebyciu górnych warstw atmosfery obaj kosmonauci wylądowali bez przeszkód w stepie kazachstańskim w punkcie uprzednio przewidzianym programem lotu, a znajdującym się na południe od Karagandy. Zarówno Nikolajew, jak i Popowicz opuścili kabiny „Wostoków” przy pomocy urządzeń katapultowych i opadali na spadochronach. Statki kosmiczne były również nieuszkodzone i po zakończeniu lotu znaleziono je niedaleko miejsca lądowania ich pilotów. Moment lądowania Nikolajewa odbył się o godzinie 9.55 zaś Popowicza o 10.01 czasu moskiewskiego. Odległość między miejscami lądowania kosmonautów wynosiła około 200 km i spowodowana była 6 minutową różnicą w czasie rozpoczęcia manewru zejścia z orbity. Parametry charakteryzujące poszczególne orbity przedstawiają się następująco: dla „Wostoka 3”: okres obiegu od 88,028 do 88,3 min., apogeum znajdowało się w granicach 214 do 251 km, a perigeum 170 do 183 km, zaś dla „Wostoka 4” okres obiegu wynosił od 88,179 do 88,5 min., apogeum było w granicach 224 do 254 km, a perigeum 173 do 180 km, kąt nachylenia orbity do płaszczyzny równika dla obu statków wynosił około $64^{\circ} 57' - 65^{\circ}$. Najmniejsza odległość między oboma statkami wynosiła około 5 km natomiast w momencie rozpoczęcia manewru lądowania statki znajdowały się w odległości około 3 000 km od siebie. Nikolajew spędził w kosmosie 94 godz. 22 min. przebywając w tym czasie odległość 2640000 km, zaś Popowicz był 70 godz. 57 min. przelatując 1980000 km, sam lot zespołowy trwał około 70 godz. Prędkość, z jaką statek poruszał się na orbicie satelitarnej wynosiła około 28000 km/godz.

Statki kosmiczne „Wostok 3” i „Wostok 4” stanowiły udoskonaloną wersję poprzednich „Wostoków”. Całość statku składała się z trzech części: kabiny pilota, członu zawierającego urządzenia i aparaturę naukową oraz zespołu zbiorników paliwa i silników hamujących, o łącznej wadze około 5 ton. Czterostopniowa rakietą transportująca „Wostoki” na orbitę posiadała silniki o łącznej mocy 20000000 Km, a siła ich ciągu wynosiła około 600 ton. Paliwo użyte do napędu rakiet jest bardzo ekonomiczne, bowiem w komorach spalania silników wydzielano się 4700 kg cal energii cieplnej na sek. i litr objętości komory spalania. Silniki napędowe radzieckich rakiet kosmicznych są obecnie jednymi z najpotężniejszych układów napędowych. Kabina statku stanowi zamknięty układ ekologiczny stwarzający niezbędne dla życia kosmonauty warunki. W czasie lotu specjalna automatyczna aparatura bioklimatyzacyjna utrzymywała wewnątrz kabiny skład chemiczny atmosfery oraz jej ciśnienie, temperaturę i wilgotność na optymalnym poziomie. Wielkości te wynosiły odpowiednio dla „Wostoka 3”: ciśnienie 1,2 atm., temp. 20°C a wilgotność 75%, zaś dla „Wostoka 4”: ciśnienie 1,1 atm., temp. 15°C a wilgotność 75%, przy czym mogły one być regulowane według życzeń pilota. Kilkadziesiąt rozmaitych czujników umieszczonych wewnątrz skafandrów i na ciele pilotów rejestrowało funkcje fizjologiczne ich organizmów m. in. tętno, akcję serca, oddech, bioprądy mózgu, ruchy i bioprądy oczu itp. Aparatura teletryczna wykazywała, że czynności fizjologiczne organizmów pilotów nie uległy większym zaburzeniom. Jak



Ryc. 4. Kosmonauta ppł. P. Popowicz przed startem. Moment wkładania wierzchniego skafandra przestrzennego

zakomunikował prof. Jazdowski, w czasie startu tętno serca Nikołajewa dochodziło do 120/min., zaś Popowicza do 130/min., a liczba oddechów była odpowiednio 10 i 20/min., lecz już pod koniec pierwszego i z początkiem drugiego okrążenia oba te czynniki zbliżyły się do wartości notowanych na kilka minut przed startem, a na 6 okrążeniu były one podobne do danych uzyskanych na kilka godzin przed startem. Później tętno wynosiło 60–70/min., a liczba oddechów wahała się około 10–15/min. Elektrokardiogramy nie wykazywały żadnych patologicznych zmian w czynności serca. Koordynacja ruchów oraz zdolność do poruszania się i wykonywania pracy nie uległa żadnym zasadniczym zmianom. Kosmonauci zachowali orientację przestrzenną w warunkach nieważkości, ulegała ona tylko wtedy zakłóceniom, gdy zamykali oczy. Nikołajew odwiązany od fotela „pływał” swobodnie przez 3,5 godz., zaś Popowicz 3 godz. W czasie lotu kosmonauci byli wystawieni na działanie promieniowania jonizującego, lecz dawki, które wchłonęli były niewielkie. Jak wykazała to aparatura dozymetryczna Nikołajew wchłonął 43 milirady, a Popowicz 32 milirady, a więc dawki nie przekraczające norm dla personelu obsługującego aparaturę rentgenowską. Dobry stan psychofizjologiczny pilotów wykazał, że zastosowano właściwy trening, dzięki któremu można było zwielokrotnić wytrzymałość organizmu na niezwykle warunki

lotu. Żywność dla kosmonautów znajdowała się w specjalnych tubkach i torebkach plastikowych. Zestawy były bardziej zróżnicowane niż analogiczne dla Gagarina i Titowa, bowiem zawierały wiele produktów w postaci naturalnej i były układane z uwzględnieniem indywidualnych upodobań. W skład zestawów wchodziły m. in. kotlety, cielęcina, filety z drobiu, a także owoce, ciastka i cukierki oraz specjalnie wypiekany chleb. Aby ułatwić ich spożywanie produkty te przyrządzono w formie kromek, past i pasztecików. Z płynów reprezentowane były tylko soki owocowe i woda. Oprócz zasadniczego obiektu badań, jakim był człowiek na pokładach statków wysłano również kolonie bakterii, owady, ziarna grochu i pszenicy, nasiona sosny oraz inne obiekty biologiczne celem zbadania wpływu, jaki wywrą na nie warunki lotu kosmicznego. Do komunikacji z Ziemią służyły dwie radiostacje pracujące w paśmie 20,006 i 143,625 MHz, a oprócz tego były zainstalowane nadajniki typu „Sygnał” pracujące w paśmie 19,995 i 19,990 MHz. Poza tym można było obserwować kosmonautów przy pomocy urządzeń telewizyjnych. Aparatura radiowa służyła również do nawiązania łączności w kosmosie między oboma statkami, realizując w ten sposób po raz pierwszy bezpośrednią łączność radiową w relacji Kosmos–Kosmos. Sygnałem wywoławczym dla Nikołajewa było hasło „Sokół” zaś dla Popowicza „Berkut”. Niezależnie od wspomnianych wyżej urządzeń radiowych działały jeszcze automatyczne przekaźniki, które były połączone z aparaturą telemetryczną i urządzeniami pokładowymi działającymi samoczynnie.

Celem tego lotu było uzyskanie nowych dokładniejszych informacji o wpływie lotu w kosmosie na organizm ludzki, a w szczególności zbadanie oddziaływania długotrwałego stanu nieważkości. Lot ten miał również za zadanie przeprowadzenie różnorodnych doświadczeń naukowych możliwych do realizacji tylko w kosmosie oraz wypróbowanie nowych środków łączności, urządzeń do sterowania i lądowania, a także sprawdzenie ulepszonej aparatury pokładowej. Przez zorganizowanie lotu grupowego statków kosmicznych zakres tego eksperymentu został znacznie rozszerzony, bowiem umieszczenie drugiego statku na prawie tej samej orbicie stwarza możliwość przeprowadzenia badań w prawie identycznych warunkach otoczenia. Pozwala to na wyeliminowanie danych przypadkowych i porównanie reakcji organizmu człowieka podczas lotu, umożliwia koordynację czynności wykonywanych przez obu pilotów oraz nawiązanie łączności radiowej i wizualnej między nimi. Wykonanie tych zadań ma ogromne znaczenie dla dalszego rozwoju ekspansji człowieka w kosmos. Jak podkreśla ten fakt akad. M. Kiełdysz, pierwszy orbitalny lot zespołowy wykazał ponad wszelką wątpliwość zdolność człowieka do przebywania i wykonywania pracy w warunkach lotu kosmicznego. Wysłanie na prawie identyczną orbitę dwu statków kosmicznych, nawiązanie między nimi bezpośredniej łączności w kosmosie oraz zbliżenie ich do siebie na odległość kilku kilometrów pozwala przypuszczać, że zasadnicze trudności związane z wysłaniem raket lub ich części, które mogłyby służyć do budowy satelitarnych stacji międzyplanetarnych, są już pokonane. Budowa takich stacji rozwiązuje wiele problemów towarzyszących startom raket w kierunku sąsiednich planet układu słonecznego. Stacje takie mogłyby również służyć jako laboratoria

naukowe i bazy zaopatrzeniowe dla rakiet kosmicznych. Zespołowy lot daje także możliwość udzielania sobie nawzajem pomocy, a także udzielania takiej pomocy samotnym kosmonautom przez zastosowanie statków ratowniczych. Ponadto lot ten daje odpowiedź na pytanie, jak zmienia się sprawność pilota w czasie około 100 godz. trwającego lotu w przestrzeni. Pozytywne wyniki tego eksperymentu wykazują, że już obecnie można by dokonać lotu z okążeniem Księżyca. Sukces ten zawdzięczać należy również właściwemu treningowi kosmonautów, którzy dzięki niemu mogli uniknąć zaburzeń w czynnościach fizjologicznych

swych organizmów. System szkolenia, jaki przyjęto pozwala na wskazanie właściwego kierunku dalszego treningu pilotów kosmicznych, co pozwoli na dalsze sukcesy w podboju kosmosu. Pomyślna realizacja sierpniowego eksperymentu radzieckiego dowodzi również świetnej organizacji zaplecza, jakie stanowią zakłady wytwórcze rakiet i paliw, stacje obserwacyjno-namiarowe i kosmodromy. Odpalenie dwu rakiet kosmicznych w odstępie niecałej doby i umieszczenie ich na zbliżonych orbitach świadczy o doskonałej konstrukcji i wielkiej precyzji w wykonaniu rakiet, a także o dużej sprawności załogi bajkonurskiego kosmodromu.

WŁODZIMIERZ MICHAJŁOW (Warszawa)

MECHANIZM EWOLUCJI PASOŻYTÓW*

Czy obserwacje różnorodnych zjawisk związanych z pasożytnictwem zwierząt mogą zaważyć na naszych sądach o istocie ewolucji i o jej mechanizmie?

Spróbujmy naświetlić fakty sugerujące pozytywną odpowiedź na to pytanie.

Jest rzeczą powszechnie znaną, że nie każdy pasożyt może bytować w dowolnym żywicielu. Zazwyczaj konkretne gatunki pasożytów opanowują wyłącznie określone, często niezbyt liczne gatunki żywicieli. Nie raz tylko jeden jedyny gatunek żywiciela we właściwy sposób zaspakaja swoje potrzeby życiowe swego pasożytniczego partnera, jest w stosunku do niego specyficzny.

Te, zdawałoby się proste fakty, przy bliższym zbadań przestają jednak być oczywiste i same przez się zrozumiałe. Wzajemne stosunki pasożytów i ich żywicieli kryją w sobie mnóstwo zagadek, do dziś dnia w części zaledwie rozwiązanych. Powstają one w przyrodzie co chwilę, są codzienną rzeczywistością. Mają one jednak także bogatą przeszłość sięgającą czasów, gdy przodkowie dzisiejszych pasożytów opanowywali dopiero swych przyszłych żywicieli, stawali się pasożytami. Jak wygląda dzisiaj proces opanowywania żywicieli? Czy istnieją warunki konieczne, by pomiędzy dwoma organizmami powstać mógł związek mający charakter pasożytnictwa?

Na te warunki konieczne składają się (że wymienię jedynie najbardziej elementarne): współwystępowanie obu partnerów w tym samym środowisku, w tych samych warunkach, o tej samej porze roku, nadto zaś istnienie określonych więzów ekologicznych (pokarmowych bądź innych), zapewniających możliwość stałego utrzymania, bądź okresowego nawiązywania wzajemnego kontaktu.

Dalszym warunkiem koniecznym powstawania pasożytnictwa jest odpowiednia budowa organizmu żywiciela zapewniająca możliwość przedostania się pasożyta do tych jego narządów, w których znajduje schronienie i pożywienie oraz budowa pasożyta umożliwiająca wykonanie tego zadania. Do tej kategorii warunków zaliczyć można np. grubość skóry kopytnych, od której zależy możliwość inwazji pasożytniczych muchówek. Grubość ścian żołądka i jelit dorosłych żółwi uniemożliwia doświadczalne ich zarażenie larwami bruzdogłowca szerokiego, które może mieć miejsce

wówczas, gdy do doświadczeń używa się żółwi młodych.

Ogromne znaczenie mają także fizjologiczne właściwości gatunków żywicieli i pasożytów. Możemy przytoczyć wiele przykładów dowodzących niezbicie, że żyjące w tych samych warunkach, a nawet spokrewnione ze sobą organizmy żywicieli mają odmienne pasożyty i że dzieje się to nie wskutek braku możliwości kontaktu, lecz właśnie w wyniku pewnej niezgodności fizjologicznej, braku specyficzności.

Czym więc jest swoistość czyli specyficzność?

Aby odpowiedzieć na to pytanie, trzeba się przede wszystkim zająć pojęciem odporności czyli immunitetu.

Odpornością żywiciela nazywamy jego zdolność przeciwstawiania się inwazji pasożyta. Najczęściej jako objawy immunitetu traktuje się wszystkie oddziaływania fizjologiczne i biochemiczne (a często także mechaniczne), które bądź bronią dostępu pasożyta do jego organizmu, bądź też powodują jego zagładę, bądź jedynie osłabienie szkodliwych akcji po udanej inwazji.

Możemy sobie wyobrazić, że odporność żywiciela na działanie pasożyta ma często charakter zupełnie przypadkowy, przygodny, jest wyrazem kompletnej naturalnej niezgodności fizjologicznej dwu organizmów, które nawet nigdy nie stykały się ze sobą. Istnienie takiej odporności nie ulega wątpliwości. Znane są liczne próby zarażania zwierząt pasożytami pochodzącymi z innych rejonów geograficznych, bądź z zupełnie odmiennych żywicieli, które nie dawały pozytywnego wyniku. Tego rodzaju wrodzoną, przypadkową odporność nie nabytą nazywamy naturalną bądź pierwotną.

Znamy jednak także przypadki braku takiej odporności. Bywa bowiem tak, że przygodnie napotkany przez pasożyta organizm należący do gatunku, z którym przed tym nigdy nie miał do czynienia, staje się jego doskonałym żywicielem.

Chodzi tu więc o brak odporności naturalnej, pierwotnej.

* Druga część odczytu wygłoszonego na Zjeździe PTP im. Kopernika w Krakowie w dniu 24. XI, 1962 r. pt. Niektóre zagadnienia ewolucji w świecie parazytologii. Patrz *Wszczęświat* 4, 1963.

Obok odporności naturalnej spotykamy także pewne przystosowania obronne organizmów powstałe w toku ich ewolucyjnego rozwoju pod wpływem pasożytnictwa, jako reakcja przeciwko niemu. Są to objawy odporności nabytej, wtórnej.

Z punktu widzenia koncepcji ewolucyjnych istotne znaczenie ma właśnie podział na: 1) odporność przypadkową, będącą wyrazem zasadniczej niezgodności biochemicznej organizmów żywiciela i pasożyta oraz 2) odporność powstałą lub powstającą w wyniku stałych kontaktów żywicieli i pasożytów i będącą wyrazem walki tych organizmów o byt.

Niezmiernie ważny z ewolucyjnego punktu widzenia jest fakt, że odporność jest właściwością zmienną, a stopień jej może u poszczególnych osobników być różny, ulegać znacznym wahaniom. Niektóre gatunki żywicieli są „dobrymi” gospodarzami pasożytów, ulegają one łatwo obfitej inwazji. Inne gatunki, częściowo uodpornione na pasożyty, są żywicielami „gorszymi”. Nawet w obrębie tego samego gatunku żywiciela, jedne osobniki wykazują większą, inne mniejszą odporność na pasożyty.

Zmienność indywidualna odporności żywicieli i pasożytów sprawia, iż istnieją liczne odchylenia od normy w jedną lub drugą stronę, tak że niekiedy odnosi się wrażenie, że jesteśmy świadkami opanowywania przez pasożyty nowych gatunków żywicieli, że obserwujemy pewien etap ewolucyjnego kształtowania się pasożytnictwa.

Odporność występuje nie tylko u żywicieli, jako właściwość skierowana przeciwko pasożytom, lecz także u pasożytów, które zabezpiecza przed szkodliwą akcją żywicieli. Nie pomyliły się chyba przy tym, jeśli stwierdzimy, że klasyfikacją odporności pasożytów, także z punktu widzenia jej genezy, może być zupełnie analogiczna do tej, jaką zastosowaliśmy, gdy chodziło o żywicieli. Może więc ona być pierwotna i wtórna, wrodzona i nabywana.

Możemy także skonstatować, że pojęcie specyficzności pasożytów względem żywicieli i odwrotnie, nabiera w świetle przytoczonych wyżej danych jakby nowego zabarwienia. Specyficzność możemy obecnie potraktować jako pewnego rodzaju odwróconą wypadkową pomiędzy odpornością żywicieli oraz ich pasożytów. Jest ona wyrazem takiego braku immunitetu żywiciela, bądź tak dużego stopnia odporności pasożyta, które umożliwiają ich współistnienie i pewną wzajemną adaptację.

Na tle przedstawionych tu — w sposób nieco zresztą uproszczony — interpretacji zjawisk dotyczących wzajemnych stosunków pasożytów i żywicieli, powstało właśnie pojęcie u k ł a d u „pasożyt-żywiciel” jako swoistej jednostki biologicznej.

Badanie istoty tego systemu, oraz stosunków biologicznych wiążących pasożyta z jego żywicielem rozpatrywanych na tle środowiska zewnętrznego, stanowi obecnie główny problem zainteresowań parazytologii ogólnej.

Na podstawie obserwacji układów, jakie powstają w trakcie opanowywania przez ten sam gatunek pasożyta różnych gatunków zwierząt, wyróżnić możemy kilka typów układów „pasożyt-żywiciel”.

Układ właściwy charakteryzuje się maksymalną liczbą opanowywanych przez pasożyty osobników żywicieli, wielką liczbę pasożytów przypadających na każdego spośród nich, jak również zupełnie normalnym przebiegiem ich rozwoju. Układ pomocniczy charaktery-

zuje normalny rozwój pasożytów, których liczba jest jednak zawsze mniejsza, niż w przypadku poprzednim, gdyż część pasożytów ginie w trakcie opanowywania żywiciela.

Układ przygodny charakteryzuje bardzo ograniczona inwazja i częściowe zahamowanie rozwoju pasożytów, które zdołały opanować żywiciela. W przypadku całkowitego zatrzymania tego rozwoju pomimo częściowo udanej inwazji, mówić możemy o układzie pozornym.

Klasyfikacja ta opracowana została w Zakładzie Parazytologii Polskiej Akademii Nauk w zastosowaniu do układów „pasożyt-żywiciel”, w których skład wchodzi larwy tasiemców oraz widłonogi. Z pewnych względów te właśnie pasożyty i żywiele stanowią bardzo dogodny model biologiczny. Być może, podział na typy wyglądałby nieco odmiennie w zastosowaniu do innych żywicieli oraz pasożytów, charakteryzuje jednak dostatecznie zmienność układów jako pewną ich ogólną właściwość.

Jak łatwo można zauważyć „z punktu widzenia pasożytów” praktyczne znaczenie mają dwa pierwsze typy wyróżnionych w ten sposób układów, te mianowicie, w których skład wchodzi główni bądź pomocniczy żywiele danego pasożyta. A przecież i w ich obrębie obserwujemy znaczną zmienność uzależnioną zarówno od indywidualnej zmienności każdego ze składników, jak i od układu jako całości.

Wzajemne „stopniowe adaptacje” w wyniku tej zmienności postaci larwalnych tasiemców oraz ich żywicieli mogą być interpretowane jako wyraz stopniowego opanowywania nowych żywicieli pośrednich, a więc i ewolucyjnego kształtowania się nowych układów „żywiciel pośredni — larwa tasiemca”.

Wiemy, że podstawą doboru naturalnego, a więc i ewolucji jest zmienność.

W przypadku pasożytów oraz ich żywicieli chodzi może więc o zmienność indywidualną obu partnerów, a także tworzonego przez nich swoistego układu biologicznego.

Pewne wahania stopnia inwazji oraz innych uchwytanych czynników dowodzą, że zmienność osobnicza pasożytów oraz ich żywicieli pociąga za sobą także pewną zmienność w obrębie układów, jako ich biologicznej sumy. Ma to miejsce nawet w układach właściwych, w których skład wchodzi przecież wypróbowani żywiele główni.

Pewne fakty stwierdzone w Zakładzie Parazytologii PAN dowodzą, iż specyficzność, przynajmniej jeśli chodzi o układ „żywiciel pośredni — larwa tasiemca” może ulegać wahaniom sezonowym. I tak np. oczlik, spełniający rolę głównego żywiciela pośredniego wiosną, jesienią wykazuje mniejszy stopień inwazji, schodząc niejako do roli żywiciela pomocniczego. Zależy ona także od płci i wieku żywiciela, co stwierdzono na wielu przykładach.

Gdy zaczęto dokładnie badać pierwszych żywicieli pośrednich tasiemca bruzdogłowca szerokiego w różnych krajach, stwierdzono, że np. w Ameryce Północnej krąg jego zarówno głównych, jak i pomocniczych żywicieli wygląda zupełnie inaczej niż w Europie i składa się z innych gatunków. Zjawisko to nazywamy wikariatem parazytologicznym.

Oczywiście, może ono często wynikać po prostu z nieobecności w danej krainie gatunków, obecnych gdzie indziej i tam odgrywających rolę żywicieli.

Ale nie tylko o to chodzi.

Wykazano także, że główny żywiciel pasożyta w jednym rejonie geograficznym, obecny także na innym obszarze, może tu odgrywać rolę najwyższej pomocniczą, występując obok żywiciela głównego, który z kolei gdzie indziej nim nie jest.

W Zakładzie Parazytologii PAN wykazano np., że głównymi pierwszymi żywicielami pośrednimi bruzdogłowca szerokiego są w Polsce, w ZSRR (okolice Leningradu) oraz w Norwegii odmienne gatunki widłonogów.

Zamieniają się one niejako rolami, choć niektóre z nich są często obecne we wszystkich zbadanych obszarach.

Zjawisko to zasługuje na odrębną nazwę fizjologicznego wikariatu parazytologicznego.

Gdy próbowano stosować „krzyżowe zarażanie” planktonu zwierzęcego larwami tegoż tasiemca, przekonano się, iż widłonogi będące głównymi żywicielami pośrednimi bruzdogłowca występującego w Polsce, nie są nimi dla larw pochodzących od tasiemca tegoż gatunku, lecz przywiezionego np. z okolic Leningradu bądź z Norwegii, wykazują one odmienną ekstensywność inwazji, zaś same larwy rozwijają się w nieco innym tempie.

Zmienność układów „pasożyt — żywiciel” podobnie jak zmienność w przyrodzie żywej w ogóle, stanowiąca podstawę ewolucyjnego rozwoju — może mieć dla ewolucji pasożytów ogromne znaczenie.

Uznając tę koncepcję, spróbujmy obecnie wyciągnąć jeszcze jeden wniosek z faktu występowania wielkiej zmienności układów „pasożyt — żywiciel”.

Jest oczywiste, że pasożyt zarówno jak i żywiciel są przedmiotem działania selekcji i doboru naturalnego. Negatywna selekcja pasożytów działa na nie w kierunku utrwalania w potomstwie przeżywających osobników takich cech, jak odporność na działanie soków trawiennych żywiciela i innych reakcji obronnych, jak wykorzystanie warunków w jego jelicie bez doprowadzania do zagłady żywiciela, która by oznaczała także zagładę pasożyta. Negatywna selekcja żywiciela będzie eliminowała osobniki, które wskutek inwazji pasożyta ulegają zagładzie, zanim dojdzie do rozrodu. Może to mieć miejsce w przypadku osłabienia i zmienności indywidualnej odporności nabytej, tak daleko idącej, że powoduje skutki śmiertelne. Gdyby selekcja działała niejako oddzielnie na pasożyta i żywiciela, mielibyśmy ogromną przewagę żywicieli odpornych, nie ulegających inwazji pasożytów.

Tak jednak nie jest. Wiemy, że ogromną większość kręgowców stanowią żywiele różnorodnych pasożytów. Mimo to zwierzęta te żyją, rozmnażają się, ulegają ewolucyjnym przeobrażeniom. Sam fakt istnienia układów „pasożyt — żywiciel” jest więc jakimś dowodem, że powstały one w wyniku działania doboru naturalnego.

Należy przyjąć, że dobór naturalny działa w kierunku utrwalania nie tylko pewnych właściwości pasożyta i żywiciela jako odrębnych gatunków, lecz także układu „pasożyt — żywiciel”, jako swoistej jednostki biologicznej.

Stwierdzenie to można poprzeć następującym rozumowaniem. Gdybyśmy poprzestali na stwierdzeniu, że w obrębie pewnego gatunku, którego przedstawiciele mogą być żywicielami określonych pasożytów, część osobników opanowanych przez pasożyty znajduje się z punktu widzenia możliwości rozwojowych w innej

sytuacji, niż osobniki inne, uprzywilejowane, wolne od pasożytów, sprawa nie zostałaby bynajmniej wyjaśniona do końca. Analiza działania doboru naturalnego, uwzględniająca tylko dwie kategorie osobników — opanowywanych przez pasożyty i wolne od nich, nie oddawałaby istoty stosunków zachodzących w rzeczywistości. Po pierwsze bardzo często zasięg inwazji pasożytów wynosi na danym terenie 100%, a więc dobór naturalny ma do czynienia wyłącznie z osobnikami zarażonymi, czyli właśnie tylko z układami „żywiciel — pasożyt”. Po drugie stopień inwazji może być u poszczególnych osobników bardzo różny, a więc szanse życiowe tych żywicieli nie zupełnie jednakowe. Już te argumenty każą nam uznać, że przedmiotem doboru naturalnego jest zazwyczaj układ „żywiciel — pasożyt” jako swoisty utwór biologiczny, jako pewna całość. Przemawia za tym także pewna swoistość właśnie ewolucyjnego charakteru i znaczenia więzi między żywicielem i pasożytem. Jest ona z ewolucyjnego punktu widzenia zupełnie odmienna niż np. biologiczna więź między ofiarą i drapieżnikiem; przeżywanie żywiciela warunkuje bowiem najczęściej przeżywanie pasożyta i wydanie przez niego potomstwa. Dobór naturalny działa więc w tym przypadku z reguły w kierunku mniejszej zjadliwości pasożytów i zmniejszenia szkodliwych konsekwencji ich przebywania w żywicielach dla organizmu żywicieli, a więc w kierunku zachowania i utrwalania układów „żywiciel — pasożyt”. W stosunkach między drapieżnikiem i ich ofiarami na plan pierwszy wysuwa się ilościowa strona problemu, a mianowicie stosunek liczby drapieżców i pożeranych przez nie zwierząt. W przypadku pasywności, gdy dobór działa w kierunku zachowania przy życiu obu ogniw układu, a więc zarówno żywiciela (co leży w „interesie” pasożyta), jak i pasożyta (który nie powoduje zagłady żywiciela) na plan pierwszy wysuwają się procesy jakościowe. Po pierwszym okresie tworzenia się i kształtowania układu, kiedy selekcja może mieć wynik śmiertelny zarówno dla żywicieli, jak i dla pasożytów (np. wskutek wrodzonej odporności żywicieli, „niezgodności” fizjologicznej obu partnerów), następuje ustalenie się pewnej równowagi w układzie i wzajemna adaptacja obu jego ogniw. Oczywiście stosunki ilościowe i w tym przypadku odgrywają znaczną rolę (różna intensywność inwazji wpływa na kondycję i żywotność żywiciela), zazwyczaj jednak wahają się one w określonych granicach (najczęściej uwarunkowanych ekologicznie), dzięki czemu stosunkowo rzadko dochodzi do zagłady żywiciela z powodu ich przekroczenia, a w każdym razie nie jest to regułą.

Jeżeli nasze rozumowanie jest słuszne, to pewne zrównoważenie układu, w obrębie którego istnieje zaawansowana adaptacja partnerów, jest dowodem tego, że związek ich trwa dostatecznie długo, a układy o takich właściwościach muszą być odpowiednio stare.

Przytoczone dane i rozumowania nie wybiegają — jak łatwo można zauważyć — poza ramy tej teorii ewolucyjnej, którą zazwyczaj nazywamy darwinizmem. Nie jest to rzeczą przypadku. Parazytologia, podobnie jak inne nauki biologiczne, potwierdza generalną słuszność koncepcji wielkiego ewolucjonisty angielskiego.

Nie oznacza to jednak, by do tego się ograniczała, by nie dotrzymywała kroku także rozwojowi współczesnej myśli ewolucyjnej. Temat ten wymagałby jednak odrębnego obszerniejszego omówienia.

MAURYCY PIUS RUDZKI (1862—1916)

W dniu 28 grudnia 1962 roku upłynęło sto lat od chwili urodzin Maurycego Piusa Rudzkiego.

Wybitny ten uczony polski, który zyskał sobie międzynarodową sławę swymi cennymi pracami, głównie z dziedziny geofizyki, urodził się na Podolu w roku 1862 i tam spędził swą pierwszą młodość oraz odebrał wstępne wykształcenie.

Ten pierwszy okres jego życia poznajemy dosyć szczegółowo z napisanego w roku 1900, a później uzupełnianego, pamiętnika. Z kart jego przebija wielkie umiłowanie i odczucie przyrody wołyńsko-podolskiej; z dużą dozą rozrzewnienia wspomina w nim Rudzki swe dziecięce i młodzińcze lata, jak również okresy wakacyjne, od których piękniejszych nigdy — jak twierdzi — nie przeżywał.

Początkowo studiował Rudzki geografię i geologię, następnie, niezadowolony z małej ścisłości tych nauk, przestudiował wyższą matematykę i fizykę teoretyczną, aż wreszcie ostatecznie poświęcił się geofizyce, którą sam uważał za swoją specjalność, a także astronomii, które to przedmioty wykładał jako profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Pierwsze prace naukowe Rudzkiego datujące się z lat dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia traktują o niektórych zjawiskach oceanograficznych, np. praca wydana w r. 1890: *O rytmicznych oscylacjach morza*. W 1893 wychodzi rozprawa *O granicach atmosfery*. Potem zajmuje się stroną teoretyczną ruchu falowego,

[*Przyczynek do teorii fal niewirowych* (1896) oraz *Przyczynek do teorii fal* (1895)].

W późniejszych pracach przechodzi Rudzki w dziedzinę geologii pisząc po niemiecku rozprawę *O metodzie oceniania długości okresów geologicznych* (1895), po czym zajmuje się teorią odkształcania się ziemi pod ciężarem wielkich lodowców (1899) powracając do tego zagadnienia jeszcze w latach 1900 i 1902 w rozprawie: *Dalsze badania nad odkształcaniem ziemi pod ciężarem wielkich lodowców. Wpływ ciężaru wielkich lodowców*.

W 1900 roku wydaje Rudzki 196-stronicową rozprawę pt. *Teoria fizycznego stanu kuli ziemskiej*, która jako praca konkursowa została odznaczona nagrodą imienia Kopernika w dniu 3 maja 1899 roku.

W tej rozprawie rozważa Rudzki wszechstronnie hipotezy co do stanu wnętrza ziemi, o którym wówczas jeszcze niewiele było wiadome. Przychyla się w niej do hipotezy sztywnego wnętrza.

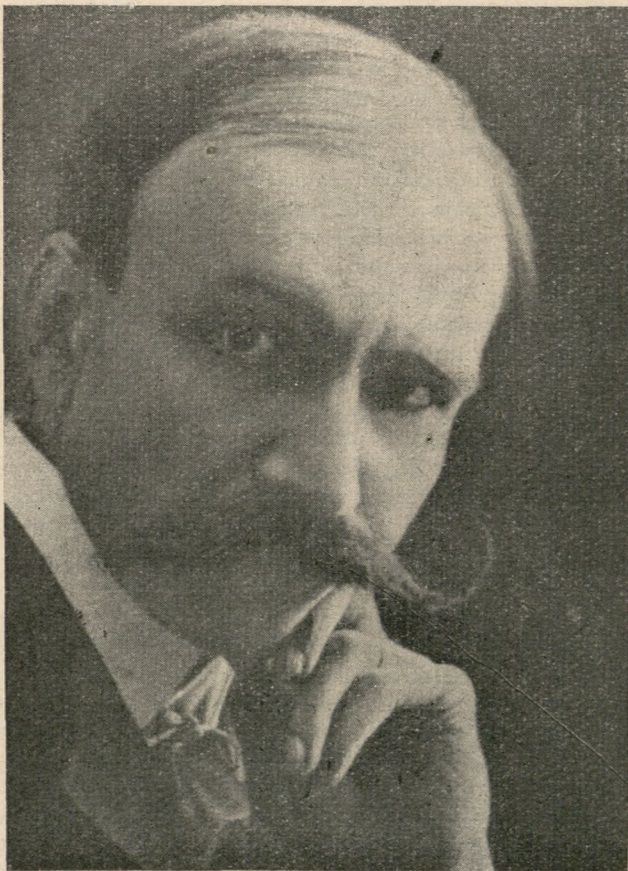
Te same teorie rozpracowuje Rudzki szerzej w wydanej nakładem Akademii Umiejętności w r. 1909 swej głównej książce *Fizyka Ziemi*, powstałej z kursu wykładanego przez 12 lat na Uniwersytecie Krakowskim. Rozważa w niej figurę Ziemi i przytacza hipotezy o stanie jej wnętrza. Zajmuje się teorią przyływów i odpływów oraz bada prądy oceaniczne. Ciekawe są rozdziały o rzekach, o lodowcach, wreszcie o epoce lodowej, co do której skłania się do twierdzenia, że była podzielona na kilka epok i szuka przyczyn mogących je wywołać. Do najciekawszych należy rozdział o sejsmologii; w tym dziale wiedzy Rudzki położył bodaj największe zasługi i zabłysnął jako wybitny specjalista.

Fizyka Ziemi jest dziełem na wskroś oryginalnym, napisanym z uwzględnieniem własnych badań. W dwa lata po wydaniu polskim ukazało się jej niemieckie tłumaczenie pt. *Physik der Erde*.

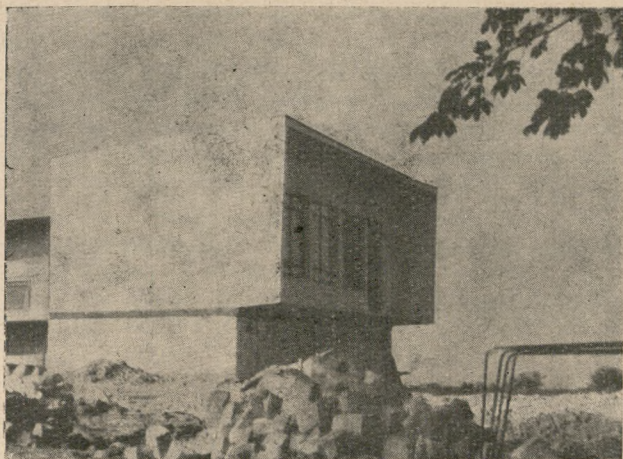
Żaden dział geofizyki nie był Rudzkiemu obcy. Dwie jego prace z lat 1903—1905 dotyczą wyznaczania kształtu geoidy ziemskiej na podstawie badań grawimetrycznych, a równocześnie z teorią wznowił w roku 1904 zaniedbane od pewnego czasu w Obserwatorium Krakowskim pomiary magnetyczne i wykonywał je sam lub wyreczał się pracownikami Obserwatorium. W latach 1903 i 1904 wykonał w Krakowie i Kijowie pomiary siły ciężkości za pomocą wahadeł Sternecka, zaś prof. Lucjan Grabowski, ówczesny adiunkt Obserwatorium, wykonał szereg pomiarów w Wiedniu dla nawiązania.

Jednakże największe zasługi Rudzkiego leżą w sejsmologii. Mianowany dyrektorem Krakowskiego Obserwatorium Astronomicznego zakłada w roku 1903 w jednej z piwnic Obserwatorium, pierwszą na ziemiach polskich stację sejsmologiczną. Wyposażenie jej stanowiły dwa wahadła poziome typu Bosch-Omori. Jak na owe czasy były to narzędzia dobre, lecz przy szybkim rozwoju tej nowej gałęzi wiedzy wkrótce stały się przestarzałe. Wprawdzie nosił się Rudzki z myślą zainstalowania znacznie czulszych wahadeł systemu Gollicyna, lecz nie zdążył tej myśli w czyn wprowadzić przed ustąpieniem z dyrektury Obserwatorium.

Rudzki badał przede wszystkim sposób rozchodze-



Ryc. 1. Maurycy Pius Rudzki



Ryc. 2. Pawilon główny Obserwatorium Astronomicznego na Forcie Skała k/Bielan (Kraków). Fot. J. Pa-gaczewski

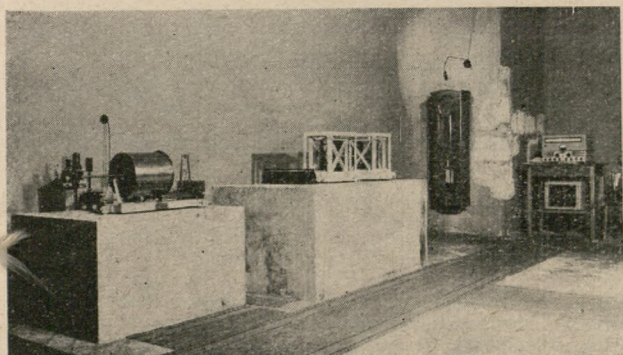
nia się fal sejsmicznych w Ziemi, zajmując się zwłaszcza „falami powierzchniowymi”, zwanymi także falami Rayleygha, jak również dyspersję sprężystą materiałów, wchodzących w skład skorupy ziemskiej.

W roku 1907 ogłosił Rudzki w języku niemieckim ciekawą pracę pt. *O głębokości ogniska kalabryjskiego trzęsienia ziemi z dnia 8 września 1905 r.*, w której podał własną, oryginalną metodę znalezienia głębokości ogniska trzęsienia ziemi. Zastosowawszy tę metodę Rudzki obliczył głębokość ogniska dla wielkiego trzęsienia ziemi w San Francisco w r. 1906 — na 16 do 32 km.

Cały szereg prac Rudzkiego dotyczy tematu sejsmologii; wymienimy tu jeszcze, oprócz wyżej wspomnianych, prace: *O rozchodzeniu się drgań podczas trzęsień ziemi* (1898), *O kształcie fali sprężystej w pokładach ziemskich* (1898—1900), *Über die Bewegung des Horizontalpendels* (1903), oraz *Über die Theorie der Erdbebenwellen*.

Nawiązując do projektów Rudzkiego wyposażenia stacji sejsmologicznej w sejsmografy Golicyna należy nadmienić, że stacja taka, wyposażona właśnie w sejsmografy Golicyna-Wilipa, powstała w Krakowie na Wawelu w roku 1955, założona przez Zakład Geofizyki Polskiej Akademii Nauk z inicjatywy jej ówczesnego dyrektora, profesora Tadeusza Olczaka. W obecnej chwili (rok 1963) stacja wawelska dysponuje już 9 sejsmografami tworzącymi trzy niezależne od siebie zestawy, każdy o nieco innych właściwościach (ryc. 3).

Jako profesor wykłada Rudzki w Uniwersytecie



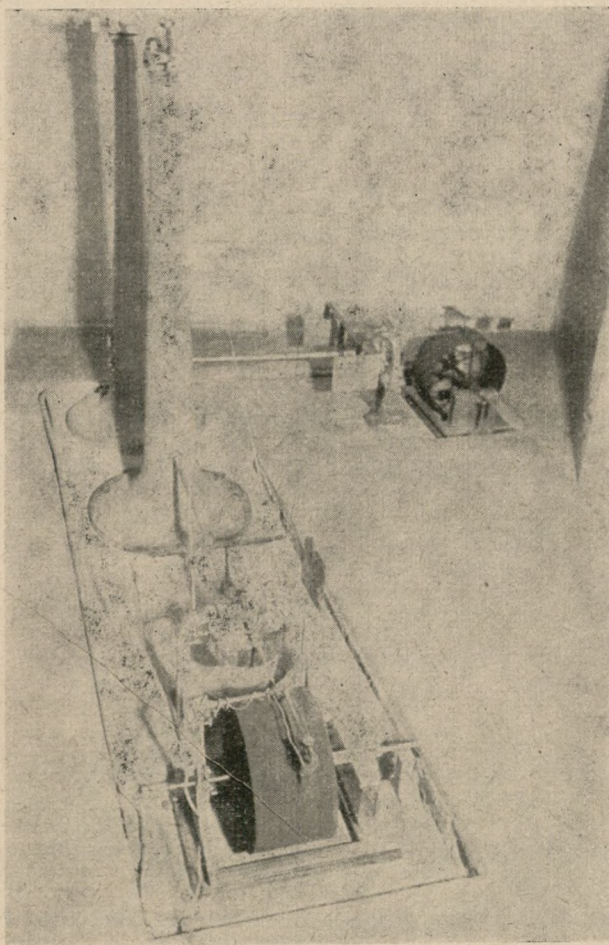
Ryc. 3. Sejsmografy Golicyna-Wilipa. Wawel. Rok 1955. Fot. J. Rosner

Jagiellońskim geofizykę i astronomię; z tego ostatniego kursu powstaje doskonały podręcznik uniwersyteckiej astronomii teoretycznej, na którym wykształciło się wielu astronomów polskich, wydany w dwóch tomach przez Polską Akademię Umiejętności w Krakowie. Jest to doskonały podręcznik astronomii teoretycznej, w którym jasno i treściwie wykłada Rudzki zasady całokształtu zagadnienia. Zawiera on jasno wyłożone podstawy metody najmniejszych kwadratów, zarys astronomii sferycznej, sposoby obliczania biegu ciał niebieskich metodami Olbersa i Gaussa, teorię ruchu Księżyca, wreszcie precesję i nutację.

Jedyną bodaj pracą Rudzkiego napisaną popularnie, bez użycia wyższej matematyki, jest książka *Gwiazdy i budowa wszechświata*. W części pierwszej streszcza Rudzki historię astronomii starożytnej, tj. indyjskiej, egipskiej i babilońskiej. W części drugiej podaje zarys rozwoju pojęcia sklepienia niebieskiego w starożytności, ruch gwiazd i Słońca w przestrzeni, rozkład gwiazd i inne.

Pod koniec życia napisał Rudzki podręcznik meteorologii.

Stan Obserwatorium Astronomicznego, jaki zastał Rudzki, zostając jego dyrektorem w roku 1903, był opłakany i niewiele zdołał on tu zmienić. Stwierdziwszy, że Obserwatorium jest przestarzałe i źle usytuowane, zaproponował — jeszcze w roku 1903 — jego przeniesienie poza Kraków, gdzieś na wzgórze w pobliżu Mydlnik. Radykalny ten projekt, którego Rudzki



Ryc. 4. Sejsmografy poziome systemu Bosch-Omori w piwnicy Obserwatorium Astronomicznego UJ w Krakowie. Fot. E. Węglowski

nie zdołał w czyn wprowadzić skutkiem wybuchu I wojny światowej, poruszył na nowo jego następca na katedrze astronomii, profesor Tadeusz Banachiewicz, zakładając na forcie Skala koło Bieleń, a więc w okolicy proponowanej niegdyś przez Rudzkiego, podwaliny nowego Obserwatorium Astronomicznego, którego budowa ma być ukończona w roku 1963, w związku z obchodem 600-lecia Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Rudzki odznaczał się wielkim sceptycyzmem wobec wszelkich spekulacji i niesprawdzalnych hipotez. Wie-

rzył tylko w to, co daje się ściśle, matematycznie udowodnić. Stawiał sobie wielkie problemy, toteż plan jego pracy był wielki. Był ostrożny, analizował krytycznie i kontrolował istniejące teorie. Nigdy nie budował fantastycznych hipotez. Posiadał wszechstronny, uniwersalny umysł obejmujący szereg nauk specjalnych. W każdej z nich zajął wybitne miejsce.

Skromny, kamienny sarkofag na Cmentarzu Rakowickim kryje doczesne szczątki tego poważnego uczonego i skromnego człowieka, zmarłego przedwcześnie dnia 20 lipca 1916 roku na chorobę serca.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Bluszcz pospolity (*Hedera helix* L.), roślina o ciekawych własnościach fizjologicznych

Bluszcz (*Hedera* sp.), rodzaj należący do araliowatych (*Araliaceae*), znany był już w epoce starożytnej. Poświęcono go Oryzysowi, później Bachusowi. Jak wiadomo, ulubionym zieleń słynnych bachantek były właśnie gałązki bluszczu. Dlatego też z biegiem czasu bluszcz został uznany za wymowny symbol przyjaźni, wesela i radości.

W Polsce jedynym znanym gatunkiem, tak żyjącym w stanie dziczyzna w lasach, jak i hodowanym w parkach i ogrodach w celach ozdobnych, jest bluszcz pospolity (*Hedera helix* L.), obecnie objęty ustawową ochroną jako czynnik wybitnie upiększający każdy krajobraz, czy to leśny, czy to miejski, a zwłaszcza stare budowle.

Piśmiennictwo podaje fakty długożytności niektórych okazów bluszczu (ok. 1000 lat), osiągających znaczne wymiary i pokrywających swymi liśćmi dużą powierzchnię (do 800 m²), tworzących na tle starych murów przepyszną ornamentykę.

Bluszcz pospolity to krzewy pnące się lub czołgające za pomocą korzonków przybyszowych (ryc. 1). Posiada liście dwójakiego rodzaju (zjawisko heterofilii): na pędach wegetatywnych skórzaste, zimnozielone, połyskujące, pięcioklapowe, o sercowatej nasadzie, natomiast na kwiatonośnych pędach liście są całobrzegie, jajowato wydłużone i zastrzone (ryc. 2). Kwiaty o słabej i nieco cuchnącej woni, zebrane są baldachowato. Kwitnie od września do października. Owocem jest czarna, mięsista jagoda zawierająca żywicę. Nasiona dojrzewają na wiosnę następnego roku.

Bluszcz nie posiada dużego znaczenia gospodarczego: owoce jako pokarm dla ptaków, porowate drewno do filtrowania wina, żywica jako kadzidło.

Zastosowanie lecznicze znalazły liście (*Folium Hederae helices*) oraz żywica (*Gummiresina Hederae*). Badania nad składem biochemicznym bluszczu stwierdziły obecność swoistych glikozydów saponinowych o budowie tróiterpenowej: alfa-, beta-, gamma- i delta-hederyny, żywicy, garbników, kwasów organicznych, pektyn oraz helicyny (glikozydu aldehydu salicylowego).

Farmakodynamika hederyn uzależniona jest od sposobu wprowadzenia ich do organizmu. Podane zewnętrznie działają przeciwzapalnie, odkażająco, przeciwbólowo, przeciwgościcowo, natomiast podane doustnie przeciwwgorączkowo, wykrztuśnie, pobudzająco, przyspieszają krwawienia miesięczne. Dlatego też fitoterapeuci stosują przetwory z bluszczu w niektórych postaciach gruźlicy, również przy innych schorzeniach płucnych, kamicy, gościecu, oparzeniach i przewlekłych owrzodzeniach, przy czym stwierdzono korzystne działanie bakteriobójcze, zwłaszcza na drobnoustroje Gram-dodatnie, przypisywane obecności hederyn. Nowsze badania wykazały, że nieuszkodzone



Ryc. 1. Bluszcz z korzeniami czepnymi. (Według Szymkiewicza z Szafera i Dyakowskiego)



Ryc. 2. Bluszcz. U góry pęd płonny, u dołu kwitnący. (Według Sokołowskiego z Szafera i Dyakowskiego)

nawet liście bluszczu wydzielają drogą transpiracji substancje o własnościach grzybobójczych.

Spotykane nieraz zatrucia bluszczem są różnego rodzaju: przypadkowe u dzieci po zjedzeniu owoców, u dorosłych zaś po przedawkowaniu preparatów z bluszczu, np. w celach poronnych. Objawiają się one wymiotami, biegunkami, kolką jelitową, drżeniami mięśniowymi, drgawkami, pobudzeniem ruchowym, niekiedy zaś odrętwieniem, halucynacjami, szybkim tętnem. Do zupełnego wyzdrowienia dochodzi stosunkowo szybko po wypłukaniu żołądka i całkowitym usunięciu trucizny.

W. J. Pajor

Największy głaz narzutowy na Górnym Śląsku

W pobliżu Pszczyny, w lesie należącym do zwierzchnia żubrów, znajduje się wielki głaz narzutowy o obwodzie około 9 m i wysokości 2,5 m. Wiadomość o nim zawdzięczać uprzejmości pana profesora dr K. Koniora, który w czasie pobytu w tym terenie wskazał mi jego stanowisko.



Ryc. 1. Wielki głaz narzutowy na terenie rezerwatu żubrów koło Pszczyny, widziany od strony ogrodzenia. Fot. J. Dudziak



Ryc. 2. Wielki głaz narzutowy w lasach pszczyńskich. Fot. J. Dudziak

Omawiany eratyk znajduje się w części lasu przylegającej do drogi Międzyrzecze—Pszczyna, wśród rzadkiego drzewostanu mieszanego, w odległości około 100 m od ogrodzenia rezerwatu. Barwa zwierzęcej skały jest ciemnoszara, niemal czarna. Na powierzchni głazu nie widać większych, świeżych uszkodzeń. Na



Ryc. 3. Głaz narzutowy koło Pszczyny. Fotografia mikroskopowa płytki cienkiej

plaszczyźnie zwróconej w stronę ogrodzenia wyróżnia się fragment oszlifowanej powierzchni, na której znajdował się wyryty tekst napisu, obecnie zatarty i nieczytelny.

Skała tworząca głaz jest na świeżym przełamie nierównoziarnista, barwy ciemnoszarej, zbudowana z szarawych skaleni, niewielkiej ilości żółtawego bądź jasnego kwarcu i zawiera znaczną ilość składników ferrytycznych.

W obrazie mikroskopowym widać, iż głównym minerałem skałotwórczym jest skałen sodowo-wapniowy. Tworzy on ziarna do 3 mm wielkości, nie wykazując śladów własnych rysów krystalograficznych. Przeważają zbliżniaczenia albitowe, zwykle o cienkich i gęstych lamelkach bliźniaczych. Jego skład chemiczny odpowiada andezynowi o zawartości 35% An. Skałen potasowy reprezentowany przez ortoklaz jest w omawianej skałce nieliczny i tworzy drobniejsze ziarna, niekiedy o zaokrąglonych konturach. Kwarc występuje w postaci nieforemnych ziarn, dorównując wielkością dużym plagioklazom. Ziarna te są silnie spękane i charakteryzują się intensywnym, falistym wygaszaniem światła. Niektóre z nich przechodzą w zgranulowane skupienia drobnych ziarenek. Kwarc tworzy ponadto drobne, zaokrąglone wrostki w skałeniach. Wśród osobników większych obserwować można drobne, zaokrąglone ziarenka, wielkości do 0,5 mm, złożone głównie z plagioklazów. Skała jest bogata w składniki ferrytyczne, wśród których przeważa biotyt. Tworzy on skorodowane we wnętrzu i na brzegach blaszki o pleochroizmie w granicach barw od ciemnobrunatnej do seledynowożółtawej. Biotytowi towarzyszy hornblenda, występująca w modyfikacji szmaragdowo-zielonej. Tworzy ona bądź większe, gniazdowe skupienia, bądź też występuje w postaci drobniejszych rozsianych w skałce fragmentów. Do dalszych składników skały należą grupujące się w sąsiedztwie hornblendy i biotyty skupienia zoizytu i epidotu oraz pojedyncze kryształy tytanitu. Zoizyt tworzy ponadto w biotycie wrostki z obwódkami pleochroicznymi. Jak wynika z tej krótkiej charakterystyki, skałę tę zaliczyć można do diorytów kwarcowych.

Jak już wspomniano obwód tego bloku wynosi około 9 m. Jest to więc eratyk największy na Górnym Śląsku a być może nawet w całej południowej Polsce. Wielkość zachowanych dotąd na powierzchni eratyków nie przekracza bowiem na tych terenach 7 m w obwodzie. Głaz tych rozmiarów w bliskim sąsiedztwie południowej granicy zasięgu narzutników byłby więc zupełnym wyjątkiem i osobliwością, gdyby nie fakt, że nie został on znaleziony na Górnym Śląsku. Z informacji uzyskanych od pracowników miejscowej administracji leśnej wynika, iż blok ten sprowadzono w latach poprzedzających pierwszą wojnę światową z okolic Wrocławia. Transport odbywał się w ciągu dwu kolejnych okresów zimowych sańmi zaprzężonymi

w woły. Kamień ustawiono na obecnym jego stanowisku, celem upamiętnienia wielkiego polowania, jakie odbyło się w lasach pszczyńskich przy udziale trzech ówczesnych monarchów. O zdarzeniu tym informował wyryty na głazie napis.

J. Dudziak

Filtr w papierosach nie chroni w pełni przed rakiem

Już w roku 1950 zwrócono uwagę, że istnieje związek przyczynowy między paleniem papierosów a rakiem płuc. Od tego czasu zebrano wiele dowodów potwierdzających te obserwacje. Między innymi badania laboratoryjne wykazały, że smarowanie kondensatem z dymu papierosowego skóry myszy wywołuje guzy. Badania statystyczne wykazują, że ilość zachorowań na raka płuc wzrasta się w miejscowościach, w których zwiększyła się ilość sprzedawanych papierosów, np. w stolicy Islandii Reykjavik, gdzie dymy i spaliny, którym się także przypisuje rakotwórcze działanie, nie zaciemniają obrazu: jest to bowiem miasto, które ma niezmiennie czyste powietrze (por. *Wszechświat*, zeszyt 10/1962).

Propagandę przeciw paleniu papierosów prowadzi się obecnie w wielu krajach bardzo intensywnie wśród dorosłych i wśród młodzieży wskazując na szkodliwość dymu tytoniowego. Np. w Danii kampania przeciw-tytoniowa objęła 600 000 uczniów od lat 10; między innymi przedstawiała ona związek między paleniem tytoniu a rakiem płuc. Propaganda ta posługiwała się także odstraszającymi od palenia papierosów nalepkami przyklejanymi na pudełka od zapalek i na listy. Taką przemawiającą bez słów nalepkę reprodukowujemy obok. Stwierdzono, że w wyniku tej akcji zmniejszyła się ilość papierosów palonych przez rodziców tych uczniów.

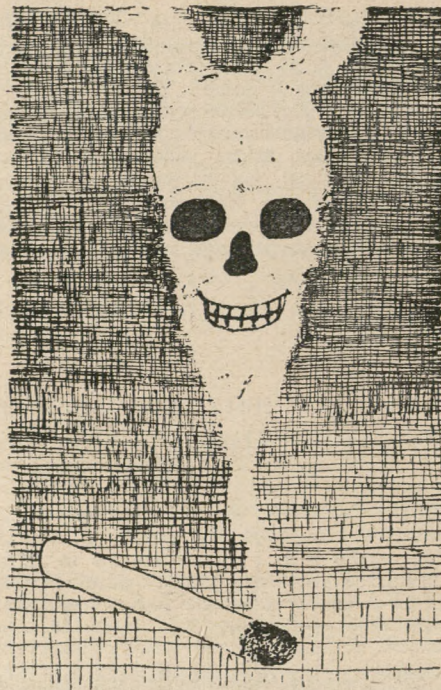
Producenci papierosów działają w przeciwnym kierunku, na swoją rękę. Np. w Ameryce producenci papierosów zalecają niektóre gatunki papierosów jako mniej szkodliwe, mniej rakotwórcze. Również reklamuje się papierosy z filtrem jako obojętne dla zdrowia.

Tym właśnie zagadnieniem szkodliwości papierosów z filtrem zajął się zespół badaczy z Buffalo i stwierdził, że papierosy z filtrem są mniej szkodliwe niż zwykłe papierosy, lecz nie są zupełnie nieszkodliwe. Badania te przeprowadzono w ten sposób, że dym uzyskany z poszczególnych gatunków papierosów palonych przez specjalnie w tym celu skonstruowane „zaciągające się” maszyny kondensowano i w ten sposób uzyskiwano kondensat w postaci smoły. Ilość kondensatu uzyskiwanego z dymu papierosów zaopatrzonych w filtr wynosiła jedną trzecią kondensatu otrzymanego z dymu zwykłych papierosów. Smołę tę rozpuszczano nieco acetonem i tą mazią, odpowiadającą na dzień 8,3 wypalonych papierosów powlekano wygoloną skórę myszy.

Na 60 myszy, którym powlekano skórę smołą z dymu papierosów posiadających filtr, 15 myszy zareagowało wytworzeniem tumoru w posmarowanym miejscu; u myszy, którym przykładano na skórę smołę z dymu zwykłych papierosów (w ilości również odpowiadającej 8,3 wypalonych papierosów na dzień) stosunek ilości wywołanych tumorów do ogólnej ilości zwierząt doświadczalnych był o wiele większy, wynosił bowiem 41 na 76. A więc papierosy zwykłe okazały się w tych doświadczeniach szkodliwsze przeszło dwukrotnie od papierosów zaopatrzonych w filtr. Tak w jednej, jak i w drugiej grupie zwierząt część tych guzów przeszła w ciągu roku w raka skóry.

Stąd prosty wniosek, że papierosy posiadające filtr nie są tak niewinne, jak to reklama tych papierosów chce wmówić nałogowym palaczom.

Palenie tytoniu ma jeszcze wiele innych skutków zgubnych dla organizmu ludzkiego. Jeden z fizjologów



Ryc. 1. Tak mniej więcej przedstawia się nalepka na pudełka od zapalek i na listy wydana w Danii dla propagandy zwalczania nałogu palenia tytoniu, prowadzonej przez Stowarzyszenie walki z rakiem

amerykańskich twierdzi, że palenie papierosów przyspiesza starzenie się organizmu i to w takiej mierze, że człowiek palący paczkę papierosów dziennie skracą sobie życie o jakieś 7 lat, a tempo tego przyspieszania starzenia się jest wprost proporcjonalne do ilości wypalonych papierosów. Przy przerwaniu palenia papierosów ustaje to przyspieszenie starzenia się, a jego niektóre przejawy można usuwać przez odpowiednie ćwiczenia fizyczne, utrzymanie się w odpowiedniej wadze oraz właściwy tryb życia w zdrowym środowisku oczywiście przy równoczesnym odrzuceniu papierosów.

W Stanach Zjednoczonych Ameryki Płn. ostrą walkę z paleniem papierosów, jako wrogiem zdrowia prowadzi ostatnio dowództwo Powietrznych Sił Zbrojnych. Wiadomo, że u lotników stwierdza się już w młodym wieku zmiany sklerotyczne w naczyniach wieńcowych (wykazują to sekcje lotników, którzy zginęli w katastrofie samolotowej). Zmiany te są niewątpliwie w związku z wyteżającą, denerwującą, odpowiedzialną pracą lotników. Chodzi więc widocznie o dowództwu lotnictwa o to, by o ile możliwości usunąć te czynniki, które się do tej choroby przyczyniają. Prowadzi się więc pogadanki, przedstawiając związek między rakiem płuc a paleniem tytoniu, wykazując wpływ palenia tytoniu na choroby płuc oraz naczyń wieńcowych. Rozdaje się szeroko wśród wojsk lotniczych publikacje amerykańskiego towarzystwa do walki z rakiem, odstręczające od palenia papierosów a w szpitalach Powietrznych Sił Zbrojnych nałożono coś w rodzaju kwarantanny na papierosy dawane w podarunku pacjentom.

Są wypracowane sposoby odzwyczajania od nałogu palenia, stosowane przez lekarzy fachowców. Jest także taki łatwy sposób, odrzucający od papierosa na przeciąg jednego dnia. Oto wystarczy do szklanki wody dodać łyżkę półprocentowego roztworu azotanu srebra i tym płynem wypłukać rano jamę ustną, aby przez cały dzień palenie papierosa było wstrętne. Ale to da się prowadzić na dłuższą metę tylko przy dużej dobrej woli odzwyczajającego się od palenia.

Irena Vetulani

Przystawka do kopiowania druków i rysunków kreskowych

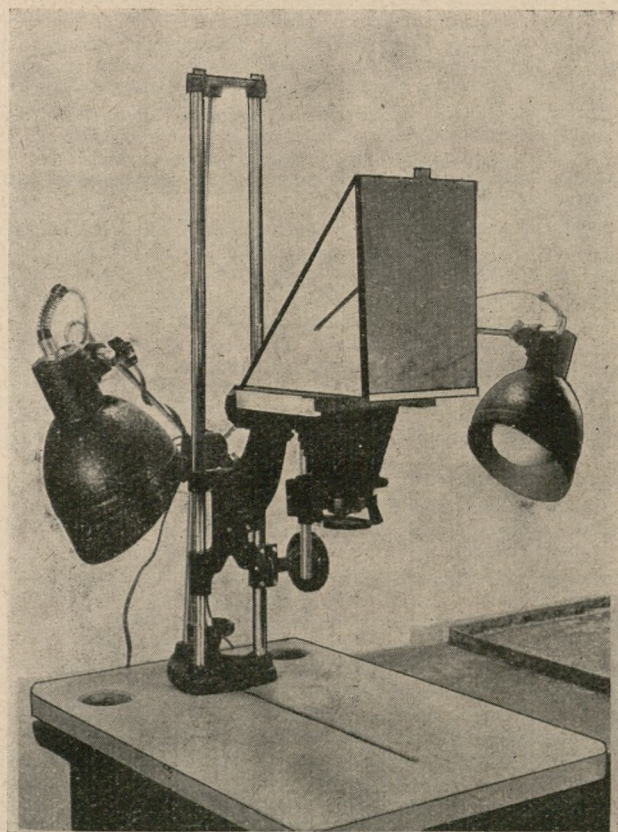
W pracowniach naukowych zachodzi niejednokrotnie konieczność fotograficznego kopiowania książek, druków itp. Do tego celu niezbędne jest urządzenie do wykonania mikrofilmów, a następnie powiększeń na papierze. Urządzenia takie są drogie i z tego powodu nie zawsze dla wszystkich dostępne.

Wobec powyższych trudności postaram się przedstawić nieco odmienny, prosty i tańszy sposób wykonania fotokopii, który sam stosuję. Usprawnienie to polega na tym, że na papierze fotograficznym pozytywowym otrzymujemy negatyw (białe litery na czarnym tle), o normalnie ustawionych literach. Można więc z niego korzystać równie dobrze jak z pozytywów wykonanych drogą mikrofilmowania.

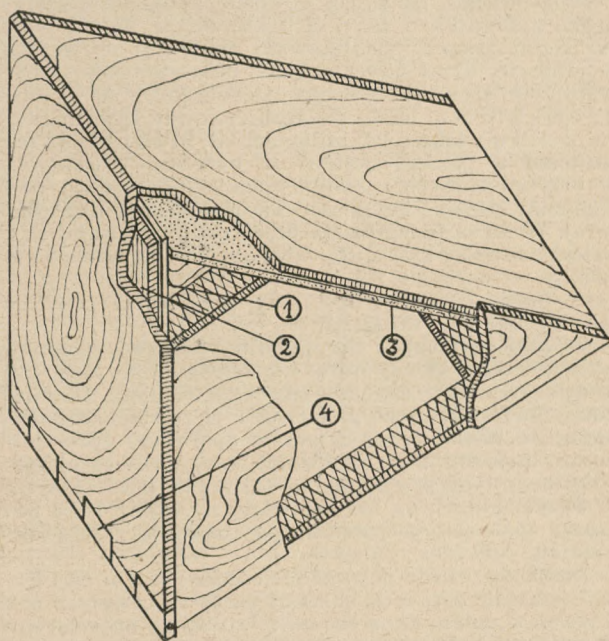
Zasada takiego urządzenia jest bardzo prosta, a zastosowana aparatura tania i nieskomplikowana, gdyż posłużyć nam może do tego celu stary aparat kliszowy z podwójnym wyciągiem lub inny, dający możliwość robienia zdjęć z bliska.

Do tylnej ścianki aparatu w miejsce kasety wstawiamy przystawkę pokazaną na załączonym rysunku. Wykonać ją możemy ze sklejki, winiduru lub blachy.

Budowa jej jest oparta całkowicie na zasadzie aparatu fotograficznego typu lustrzanka (mam na myśli obiektyw — lustro — matówkę). Różnica jedynie polega na tym, że w miejsce matówki wstawiamy płytę szklaną (szkło okienne), na którą kładziemy papier o wymiarach np. 13×18 cm.



Ryc. 1. Aparat do kopiowania druków i rysunków kreskowych



Ryc. 2. Schemat przystawki: 1 — szyba, 2 — deska dociskowa, 3 — lustro, 4 — zawiasy

Papier dla wyrównania i zabezpieczenia przed wpływem światła zewnętrznego dociskamy specjalną deską wyklejoną czarnym pluszem, która może być przytwierdzona na zawiasach do przystawki.

Przy nastawianiu na ostrość w miejsce papieru wstawiamy matówkę, tak jak to robimy w aparatach kliszowych. Regulowanie powiększenia i ostrości jest oparte na tej samej zasadzie, jak przy wszystkich innych aparatach do mikrofilmowania czy powiększalnikach.

O ile dysponujemy powiększalnikiem, a najlepiej do tego celu nadaje się „Krokus”, możemy do niego dostosować powyżej opisaną przystawkę.

Umieszczamy ją na tej części powiększalnika, przy której jest mieszek z obiektywem, pozostałą część górną po zwolnieniu sprężyny dociskowej zdejmujemy. Tym sposobem uzyskujemy statyw o wygodnej regulacji powiększenia. Mieszek z obiektywem zastępuje nam aparat fotograficzny. Czas naświetlania regulujemy wówczas zegarem do naświetleń lub innym sposobem, stosowanym przy naświetlaniu pozytywów.

Pomieszczenie, w którym chcemy dokonywać zdjęć musimy zaciemnić. Pracujemy wówczas przy świetle czerwonym.

Do przechowywania papierów sporządzamy pudełko-kasetę, zabezpieczoną przed wpływem światła. Kasetę dzielimy na dwie części: w jednej trzymamy papiery nie naświetlone, a w drugiej składamy papiery naświetlone.

Kolejność czynności przy kopiowaniu przedstawia się następująco: po wygaszeniu światła w ciemni wkładamy papier na szybę przystawki i dociskamy. Następnie zapalamy światło, które oświetla nam obiekt eksponując obraz na papierze w przystawce. Po skończonym naświetleniu wyjmujemy papier, chowamy do kasety, a na jego miejsce wkładamy nowy. Po naświetleniu 10—15 papierów wywołujemy je i utrwalamy.

W ten prosty sposób mamy już gotowe kopie bez mikrofilmowania.

E. Kalamarz

Paleontologia na żywo. Poważne naukowe czasopismo niemieckie z zakresu bakteriologii, *Zentralblatt für Bakteriologie*, opublikowało niedawno sensacyjną wiadomość. Otóż niemieckiemu bakteriologowi (niewątpliwie zresztą polskiego pochodzenia) dr Dombrowskiemu udało się zaobserwować żywe bakterie w soli o wieku... 180 milionów lat. Stwierdził on ich istnienie w „koegzystencji” z pyłkami roślinnymi, w wodzie znanych zachodnioniemieckich cieplic Bad Nauheim (Hesja, na północ od Frankfurtu nad Menem). Woda ta przepływała przez złoża permskiej soli, natomiast pyłki były dużo młodsze, bo reprezentowały rośliny wymarłe już od rzeciorzędu. Tak więc wystarczyło tylko trochę wilgoci, by przywrócić pozornie martwe bakterie do życia.

W celu surowej a skrupulatnej kontroli osiągniętych wyników Dombrowski umieszczał wiele razy absolutnie wysterylizowany (przez naświetlanie promieniami nadfioletowymi, zanurzenie w płynach odczyszczających, a nawet przez działanie aparatami spawalniczymi) blok soli, łamany później na okruchy specjalnie odczyszczone przyrządami, w kulturach bakteryjnych. W 86 wypadkach na 180 pojawiały się wtedy żywe bakterie morskie, przypominające bakterie, które załadują dziś Morze Martwe.

Dombrowski nie poprzestał jednak na tym. Stwierdził istnienie żyjących bakterii także w kawałach soli o wieku ocenianym na 320 mili. lat. Sól tę nadesłał mu kanadyjski uniwersytet z Montrealu. W ciągu 20 prób Dombrowski ożywił tym razem 8 szczepów bakteryjnych. Niestrudzony doktor poszukuje obecnie „najstarszej soli Ziemi”, która to sól liczy w przybliżeniu 750 mili. lat. Również i z niej spodziewa się wydobyć żywe bakterie, które winny dać odpowiedź na nierozwiązane dotąd kwestie.

E. S.

Radzieckie wiercenia do „Moho”. Badacze radzieccy zamierzają nawiercić skorupę ziemską do głębokości ok. 13 km aż w 5 miejscach: na Kaukazie, w Zakaukazji, na Uralu, w Karelii i na południu archipelagu Kuryłów (na Pacyfiku, na północ od Japonii). W tym ostatnim przypadku, w związku z najcięższą tutaj skorupą, przypuszcza się, że wiercenie dotrze do podścielającego ją płaszczu, przebijając rozdzielającą je strefę nieciągłości, zwaną od jej odkrywcy, jugosłowiańskiego geofizyka Mohorovičića — nieciągłością Mohorovičića lub, w skrócie, Moho. Na marginesie wierceń radzieckich należy dodać, że doświadczalne wiercenia amerykańskie, dokonane ostatnio na otwartym Pacyfiku, jako próba do właściwego wiercenia „Moho” — osiągnęły już 4 km poniżej dna morskiego.

E. S.

Ślady jaszczura. Robotnicy jednego z kamieniołomów południowo-zachodniego hrabstwa angielskiego Dorset natrafili niedawno na 13 wspaniałych i w unikalny sposób zachowanych odcisków stóp iguanodona, gada, który żył 150 milionów lat temu. Paleontolodzy angielscy dokonali odpowiednich odlewów odcisków i stwierdzili, że iguanodon, który liczył sobie w kwiecie wieku 12—14 m długości i 6—7 m wysokości, stawał kroczyki nie większe niż... 60 cm. Co jednak, i to może jeszcze bardziej, zaintrygowało rodaków Sherlocka Holmesa, to to, że kroki swe iguanodon skierował wyraźnie ku stromemu urwisku, którego nie był absolutnie w stanie pokonać. Czy zrobił to li tylko z głupoty? Dr Charing z londyńskiego Muzeum Historii Naturalnej nie chce się z tym zgodzić i sądzi, iż uda mu się znaleźć to „coś”, czego szukał iguanodon u stóp urwiska.

E. S.

Ziemia drży. Jeszcze przez długi czas po wielkich trzęsieniach Ziemia drży. I tak np. po olbrzymim i katastrofalnym trzęsieniu ziemi w Chile, w 1960, drżała przez wiele miesięcy, ok. 3/1000 cm co 20 minut.

E. S.

Przybywa pasów promieniowania. Poza znanymi dotąd dwoma pierścieniami naturalnego promieniowania okołoziemskiego, tzw. pierścieniami Van Allena (zwanymi tak od nazwiska ich odkrywcy, znakomitego geofizyka północno-amerykańskiego), wykryto ostatnio nowy, trzeci pierścień, w odległości ok. 60 000 km od Ziemi.

E. S.

„Wodnik”. Totalne natarcie na głębiny oceaniczne trwa. Prowadzone jest ze wszystkich możliwych kierunków. Ostatnio np. głośno jest w świecie fachowców o nowym pomysłe pojazdu podwodnego, nazwanego przez analogię do jednego z równikowych gwiazdozbiorów a zarazem znaków Zodiaku — „Aquarius” czyli Wodnik. Autorem jego jest młody nadreńczyk z Heidesheim (NRF), Heinz Sellner. Pomysł jego polega na tym, że szczelna, grubościenna kabina dla załogi, zaopatrzona w odpowiednie okienka do obserwacji bezpośredniej i kompletnie wyposażona pod względem technicznym i naukowym, podwieszona jest do obszernego pływaka. To wszystko znamy już z batyskafów. Ale odmiennosć „Wodnika” od dotychczasowych rozwiązań polega właśnie na pływaku, a ściślej mówiąc na jego balaście. Otóż pływak nie jest wypełniony ani wodą wzgl. powietrzem — tak jak w klasycznych łodziach podwodnych — ani też benzyną — jak w batyskafie — tylko odpowiednim gazem. Ruchy pionowe wykonuje „Wodnik” za pomocą skraplania gazu wzgl. ponownego jego przejścia w stan gazowy. Zmiany te powodują albo przybór wody morskiej w komorach balastowych pływaka, albo, na odwrót, jej usunięcie. W ruch poziomy wprawiać będą „Aquarius” specjalne motory napędzające śruby.

Woda morska wypełnia pływak do pewnego poziomu, na którym osiągnięta jest równowaga pojazdu. Wtedy „Wodnik” pływa wolno. Pilot, gdy chce się zanurzyć, uruchamia skraplacz, który — usuwając lekki gaz z komory — udostępnia ją cięższej odeń wodzie. Odwrotnie jest przy wynurzeniu się. Parownica produkuje ze skroplonego gazu ponownie gaz lotny, który wypiera wodę z pływaka i powoduje wznoszenie się całego „Wodnika”.

Sellner twierdzi, że nad łodzią podwodną o balaście gazowej myślał już od młodości. Marzenia swe miał wprowadzić w czyn — paradoksalnie — w niewoli radzieckiej, gdzie — jako oficer-czołgista — przebywał od 1945 do 1948. Tam, w Murmańsku, w sierpniu 1947, posługując się małą, 200-tonową niemiecką łodzią podwodną, którą odpowiednio przerobił, miał osiągnąć głębokość 2400 m. Sellnerowi udało się zainteresować swoimi ideami znanego francuskiego specjalistę od zagadnień podwodnych, komandora Philippe Taillez. Ten ostatni, po bezskutecznym szturmowaniu marynarki wojennej francuskiej i zachodnio-niemieckiej, przebił wreszcie mur oficjalnej obojętności i dezaprobaty i spowodował, że pomysłem Niemca zajął się francuski urząd badań podmorskich. Bazując na funduszach tego urzędu Sellner mógł zbudować swą łódź nad Renem 1 stycznia 1958, 4 lutego tegoż roku została ona przetransportowana do Marsylii, dla odbycia nieodwrotnych prób pełnomorskich. Po upływie całego roku, gdy rzeczywiście przystąpiono do prób, okazało się jednak, że trzeba jeszcze dokonać dalszych poważnych ulepszeń konstrukcyjnych (na co z kolei potrzebne są znaczne fundusze), by łódź — zbudowana przez Sellnera jak najtaniej, niemal „systemem gospodarczym” — mogła być naprawdę użyteczna. Tu jednak francuski urząd odmówił swego poparcia.

By jednak sprawę „Wodnika” doprowadzić do pożądanego końca, Taillez, który tymczasem opuścił wojenną marynarkę francuską, założył w 1960 Towarzystwo studiów podmorskich „Aquarius”, poświęcone wyłącznie stworzeniu solidnej podstawy naukowej a potem handlowej eksploatacji nowego projektu. Do jego pełnego sukcesu potrzeba pieniędzy, czasu i cierpliwości. Jeżeli jednak wszystkie te trudności zostaną pokonane i „Wodnik” okaże się pełnowartościowym

statkiem podwodnym, to wtedy otwierają się przed nim wielkie, nieograniczone wprost możliwości. Pomijając domenę badań ściśle naukowych „Wodnik” będzie mógł służyć jako niezwykle skuteczny ponton ratowniczy z obsługą ludzką do wydobywania wraków, rozsiąanych licznie — zwłaszcza w wyniku ostatniej wojny — po wszystkich oceanach Ziemi. Wreszcie wymienić można przykładowo jeszcze jedno pole popisu dla „Aquariusu”. Będzie nim podwodne górnictwo, sądząc bowiem po niedawnych odkryciach geologów tysiące kilometrów kwadratowych dna Pacyfiku pokrywają miliony ton drobnych gruzełków mineralnych, zawierających tak cenne i wysokoprocentowe rudy, jak: manganu, miedzi, niklu i kobaltu.

E. S.

Czysto żeńskie szczepy muszki owocowej. Teoretycznie — jeżeli nie mamy do czynienia ze zjawiskiem partenogenezy — ilość osobników obu płci u wszystkich gatunków powinna być podobna. Istnieją oczywiście odchylenia od tego stanu rzeczy (por. „Wszechświat” 1962, 201) są one jednak niezbyt wielkie i w wielu przypadkach spełniają doniosłą rolę biologiczną (rodzenie się większej ilości chłopców w okresie wojen).

Z tego względu dziwną rzeczą wydaje się, że istnieją pewne szczepy różnych gatunków muszki owocowej (*Drosophila*), których samiczki rodzą wyłącznie lub prawie wyłącznie samice. Zjawisko to zachodzi niezależnie od szczepu, z którego pochodzi samiec. Jest to oczywiście dla gatunku w końcu bardzo szkodliwe, gdyż brak samców, przy równoczesnym braku partenogenezy, musi doprowadzić do wyginięcia szczepu. Zjawisko tworzenia jednoseksualnego potomstwa zostało uznane za wpływ czynnika SR (od *sex ratio* — współczynnik dystrybucji płci), po czym rozpoczęły się intensywne badania w poszukiwaniu istoty tego czynnika.

Początkowo sądzono, że jest to czynnik genetyczny związany z chromosomem X, następnie dopatrywano się tu wpływu genów plazmatycznych bądź też szczególnych cząsteczek w cytoplazmie lub wreszcie wirusów. Stwierdzono w każdym razie, że jest to czynnik dziedziczny. Równocześnie okazało się, że jednopłciowość potomstwa można jednak znieść przez „kurację ciepłą” (ogrzewając samiczki ze szczepów SR). Dalsze badania wykazały, że przeszerpiając materiał ooplazmatyczny można przekształcać samiczki ze szczepów normalnych w SR. Ustalono też mechanizm działania czynnika SR; polega on na tym, że męskie zygoty obumierają w drogach rodnych samicy. Śmiertelność zygot dochodzi więc do 50%.

Badania mikroskopowe wykazały, że samiczki szczepów SR są zarażone mikroorganizmami z grupy krętków, prawdopodobnie należących do rodzaju *Trepomenata*. Występują one u zakażonych samiczek w jajnikach, ciele tłuszczowym, mięśniach skrzydeł, a szczególnie wysokie ich stężenie występuje w hemolimfie.

Okazało się jednakże, że samiczki ze szczepów normalnych umieszczone wraz z samiczkami SR nie ulegają zakażeniu. Wydawało się, że czynnik SR (to znaczy krętki) mogą być przenoszone tylko drogą iniekcji. Zahamowałoby to zupełnie możliwość rozprzestrzeniania się wirusa i atakowania przez niego samiczek szczepów normalnych.

Dopiero ostatnie badania stwierdziły, że żywiąc się maceratami samic SR samiczki normalnych szczepów mogą ulec zakażeniu. Zakażenie to nie jest łatwe. W przeprowadzonym doświadczeniu uległo mu zaledwie około 5% płodnych samic.

Zjawisko istnienia czynnika SR jest ciekawe nie tylko czysto teoretycznie, lecz również przez otwarcie pewnych możliwości z punktu widzenia gospodarczego. Być może, że w przyszłości produkcja krętków, niszczących tylko jeden typ zygot będzie mogła być drogą do kierowania płcią potomstwa zwierząt użytecznych dla człowieka.

J. G. V.

Wpływ niektórych środków spożywczych na powstanie raka. Autorytatywne opinie przestrzegają przed lekkomyślnym spożywaniem niepewnych i trujących

produktów żywnościowych. Niebezpieczne są zwłaszcza ciała chemiczne o działaniu kumulatywnym, powodujące z biegiem czasu zwyrodnienie komórek narządów wewnętrznych, np. żóładka, jelit, wątroby, woreczka żółciowego i in. Do szkodliwych należą zarówno syntetyczne jak i naturalne dodatki żywnościowe. Z syntetycznych wymienić należy barwniki, jak np. czerwieni szkarłatną lub żółcień masłową. Żółcień wywołuje stosunkowo łatwo raka u zwierząt nieodpowiednio odżywionych i u których zaobserwować można objawy awitaminozy B.

Do drugiej grupy szkodliwych środków żywnościowych pochodzenia naturalnego zalicza się wyciągi z prażonych i pieczonych w wysokich temperaturach różnych produktów, zwłaszcza mięsnych, wielokrotnie przegrzane tłuszcze i oleje, w szczególności zaś pochodne cholesterolu oraz silnie drażniące używki i różne substancje o charakterze narkotycznym.

Jakikolwiek dodatek żywnościowy nadaje się do masowego spożycia dopiero po uzyskaniu dodatnich wyników doświadczeń fizjologicznych i biochemicznych na różnych zwierzętach, przy czym określenie nieszkodliwości badanego produktu nie może być w żadnym wypadku jednoznaczne z absolutną pewnością. Odnosnie badania muszą obejmować przynajmniej 3 generacje zwierząt (szczurów, psów lub świnek morskich), tak anatomo- jak i histopatologicznie (wątroba, śledziona, nerki, krew, szpik kostny, mózg, narządy płciowe).

Wyżej wymienione kryteria znalazły praktyczne zastosowanie przy opracowaniu międzynarodowego wykazu barwników żywnościowych oraz ustalaniu sankcji prawnych w wypadku stosowania trujących dodatków żywnościowych.

W. J. P.

Biochemizm cynku promieniotwórczego. Ostatnio zastosowano promieniotwórcze izotopy do śledzenia procesów biochemicznych w żywym organizmie. W ten sposób wykazano, że cynk jest stałym składnikiem ciała ludzkiego (ok. 1,8 g) i zwierzęcego, występuje on we wszystkich prawie narządach i jest integralnym składnikiem cząsteczki swoistego enzymu — anhydrazy węglanowej, która katalizuje proces rozkładu kwasu węglowego na wodę i CO₂. Enzym ten wyodrębniono po raz pierwszy z krwinek bydlęcych. Innym metaloproteidem cynkowym jest urykaza, enzymem katalizujący rozkład kwasu moczowego na alantoinę, wydalaną z moczem.

Ponadto cynk wchodzi w skład niektórych hormonów i stąd jego duże znaczenie biologiczne. Stwierdzono, że szczury hodowane na karmie pozbawionej cynku rozwijają się znacznie wolniej w porównaniu ze zwierzętami kontrolnymi. Największą zawartość cynku wykryto w trzustce (7,2—18,7 mg/o), w szczególności w komórkach wysepek Langerhansa, gdzie odgrywa główną rolę w produkcji insuliny. Cynk występuje ponadto w soku trzustkowym, wątrobie, kościach, mózgu i w krwi. Dzielne zapotrzebowanie organizmu człowieka na cynk wynosi średnio 12—15 mg, natomiast w pokarmach otrzymuje na dobę 12—24 mg.

Okazało się, że radioaktywny cynk wstrzyknięty zwierzętom w ilości 12—30 mg bardzo szybko przenika do komórek wysepek trzustkowych, w znacznej części jednakowoż przechodzi do kału. Promieniotwórczy cynk nie powoduje zmian anatomopatologicznych. Nawet u zwierząt wygłodzonych gromadzi się niezmieniony w komórkach wysepek Langerhansa, znika natomiast po podaniu zwierzętom dużych ilości cukru z następowym wstrzyknięciem insuliny.

Zawartość cynku w trzustce zwierząt nie jest wielkością stałą. I tak np. wysepkę trzustkową szczura zawierają bardzo mało cynku i dlatego nawet po wyeliminowaniu fizjologicznie czynnego cynku przez podawanie zwierzęciu ditizonu, BAL-u lub tzw. kompleksonów nie można wywołać objawów doświadczalnej cukrzycy u szczurów. Trzustka królika natomiast zawiera stosunkowo znaczne ilości cynku. Króliki stanowią więc podatny materiał przy przeprowadzaniu doświadczeń nad cukrzycą. Nadmiar cynku jest jednak bezwzględnie szkodliwy dla zdrowia. I tak karmiąc

przez dłuższy czas (53 tyg.) psy i koty codziennie cynkiem spowodowano patologiczne zwłóknienie trzustki.

W. J. P.

Estron w formie krystalicznej wyizolowany z odchodów kury. Dotychczas udało się w formie krystalicznej wyizolować tylko estradiol 17 β z odchodów ptasich. Ostatnio po odpowiednim przerobieniu 30 l. moczu kur-niosek (pobranego w specjalny sposób) — otrzymano estron w formie krystalicznej.

W. B.—S.

Rytm wzrostu chrząstki. Myszkom doświadczalnym podawano podskórnie kolchicynę — następnie zabijano je i na preparatach histologicznych obliczano ilość komórek chrzęstnych w stadium podziału mitotycznego, występujących w nasadach kości udowych i goleniowych. Okazało się, że w kości udowej jest o 26,8% więcej podziałów mitotycznych w dzień niż w nocy, a w kości goleniowej o 23,3% więcej w dzień. Komórki tkanki chrzęstnej kości udowej ulegają podziałom częściej niż w kości goleniowej.

W. B.—S.

Kadm czynnikiem rakotwórczym. Zawiesina sproszkowanego kadmu w surowicy krwi kury — wstrzyknięta domięśniowo — wywołuje u szczura szybkie powstanie nowotworu złośliwego. W podobny sposób podane cynk i wolfram nie wywołują nowotworów. Badając metabolizm tkanki stwierdzono, że kadm zatrzymuje utlenianie keto-kwasów.

W. B.—S.

„Atomowe latarnie”. Jedna z firm amerykańskich przystąpiła do produkcji „atomowych latarni”. Pracują one kosztem rozpadu promieniotwórczego kryptozu, który pobudza do świecenia warstwę specjalnego luminoforu. To nowe źródło światła, odznaczające się wielką trwałością ma zostać wykorzystane przede wszystkim w sygnalizacji kolejowej.

H. A.

Mechaniczny głos. Ludzie, którzy stracili struny głosowe mogą odzyskać mowę dzięki urządzeniu produkowanemu przez brytyjską firmę Fortiphone z Londynu. Jest to elektromagnetyczna błona przytwierdzona do sztucznego podniebienia lub do płytki dentystycznej. Urządzenie to jest całkowicie niewidoczne, jeśli nie liczyć cienkiego przewodu, który łączy błonę z tranzystorowym oscylatorem, wielkości małego pudełka zapalek, trzymanym w kieszeni. Kiedy nacisnąć guzik włączający aparat, vibrator wytwarza dźwięk, który można zmodulować w normalny kształt mowy z pomocą ruchów języka i warg. Technika korzystania z aparatu można opanować w ciągu kilku dni.

H. A.

Nowa odmiana penicyliny. Jedna z londyńskich firm farmakologicznych wyprodukowała nową odmianę penicyliny. Tak zwana „orbenina” ma być skutecznym środkiem przeciwko wielu szczepom bakterii odpornych na zwykłą penicylinę.

H. A.

R E C E N Z J E

Zofia Pentlakowa: **Słownik Petrograficzny**, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1962, str. 344, cena 75.— zł.

Właściwa treść *Słownika* obejmująca ponad $\frac{2}{3}$ książki (str. 11—211) daje krótkie opisy i charakterystyki najważniejszych skał, ich struktur i tekstur, oraz objaśnienia zjawisk geologicznych, związanych z powstawaniem skał i ich budową. Wzorem niektórych zagranicznych słowników petrograficznych (jak Loewinsona-Lessinga) autorka podała przy poszczególnych hasłach (w nawiasie) nazwisko badacza, który wprowadził nazwę skały i rok. W zależności od pospolitości występowania i ważności skały treść objaśnień została zawarta w granicach od kilku do kilkunastu wierszy, niekiedy i więcej. Przy najważniejszych skałach obok składu mineralnego i budowy podano informacje dotyczące ich powstawania oraz występowania w przyrodzie, ponadto dane o występowaniu w Polsce i zastosowaniu praktycznym. Bardzo cenne są liczne odsyłacze do nazw synonimowych; czasem byłoby pożyteczne podanie, która z podanych nazw ma charakter nazwy przestarzałej i obecnie nie używanej (np. przy skałach magmowych: s. wybuchowe).

Dla zorientowania czytelnika o charakterze *Słownika* podajemy niżej pierwsze hasła słownika wraz z liczbą wierszy: AA (10 w.), Abisalna strefa (6), Abisalne skały (2), Absarokit (17), Achmahait (2), Achondryt (4), Adamellit (37), Adiagnostyczna struktura (2), Adinol (18), Adobe (6), Adularyzacja (5), Aerolit (4), Afanitowa struktura (2), Afanity (4), Afirouwa struktura (2), Afiryt bazaltowy (4), Afrolit (2), Afrykandyt (15), Aglomerat (11), Agmatyt (4), itd. Jak widać, poza skałami bardziej znanymi, w *Słowniku Petrograficznym* uwzględnione zostały i skały rzadkie, których nazwy zostały wprowadzone nieraz całkiem niedawno.

Starając się uwzględnić w swej pracy możliwe wszystkie skały — i rzeczywiście niewiele tylko, i to mało ważnych, można by dorzucić do uwzględnionych w *Słowniku* — autorka napotykała nieraz na duże

trudności terminologiczne, ponieważ niejedna z zamieszczonych skał nie miała dotąd polskiej nazwy. Jeżeli autorka wprowadziła nazwę *garnkowiec* cz. *kamień garncarski* (niem. *Topfstein*, ang. *potstone*) należałoby może uwzględnić i takie, chociaż nie najpopularniejsze, lecz i obecnie jeszcze stosowane nazwy (np. w przemyśle chemicznym), jak *kamień wapienny* na określenie wapienia; oczywiście należałoby dodać, że nazwa ta nie jest poprawną nazwą petrograficzną, lecz stosowaną w technologii chemicznej itp. Podobnie np. przemysł budowlany używa nieraz nazwy *granit czarny* na określenie skał, które w rzeczywistości nie są granitami.

Sluszenie najobszerniej zostało opracowane hasło *granit*, który jest skałą najpospolitszą i o dużym zastosowaniu w budownictwie i drogownictwie. Przytaczamy to hasło, jako przykład dobrze opracowanej skały. *Granit* (Caesalpinus 1596) skała głębinowa, megaskopowo ziarnista, bezkierunkowa lub słabo kierunkowa, która przy niezbyt wielkiej, zazwyczaj zupełnie podrzędnej ilości minerałów barwnych (do 15%), zawiera poważne ilości kwarcu (25—40%) i skaleni, przy czym plagioklasy (oligoklaz lub andezyn) są obecne w ilości co najwyżej równorzędnej skaleniom alkalicznym (potasowym i sodowym). Przy wybitnej przewadze skaleni alkalicznych nad plagioklazami lub wyłącznym ich udziale g. nazywamy alkalicznym. Minerale barwnymi są w granicie biotyt, amfibol, piroksem, muskowit, pojawiający się niekiedy w większej ilości, jest przeważnie wtórny. Podrzednie występują: tlenki żelaza, apatyt i cyrkon, akcesorycznie — tytanit, kordieryt, allanit, topaz, granat, turmalin i in. Struktura hipidiomorficznie ziarnista, niekiedy porfirowata. Tekstura bezkierunkowa, rzadziej równoległa, centryczna i miarolityczna. Cios płytowy, równoległościenny, kulisty. G. powstają na drodze krystalizacji z fazy ciekłych lub na drodze metasomatyczno-metamorficznej, tzn. na drodze przebudowy skał dawnych w stanie stałym bez udziału magmy¹. G. są obok granodiorytów najbardziej rozpowszechnionymi skałami w sialicznej skorupie ziemskiej. Biorą poważny udział w budowie tarcz krystalicznych: feno-skandz-



IIIa. NIEDŹWIEDZIE W TATRACH NAD STAWEM SMRECZYŃSKIM.

Fot. F. Sikorski



IIIb. BARTEK NA STOKU ŻARN W DOLINIE DOMANOWEJ. Tatry zachodnie.

Fot. F. Sikorski



IIIc. BARTEK I MAGDA w drodze do schroniska na Ornaku. Dolina Tomanowa.

Fot. F. Sikorski



IIId. BARTEK I MAGDA. Ornak.

Fot. F. Sikorski



IVa. JEZIORO ŻOMOWIECKIE.

Fot. F. Sikorski



IVb. WYDMY — NADLEŚNICTWO CHOCZEWO.

Fot. F. Sikorski

kiej, wołyńsko-ukraińskiej, kanadyjskiej i in., a także ławicuchów górskich, zwłaszcza zdenurowanych. Występują w postaci batolitów, pni, dajek. G. w Polsce występują w Tatrach i na Dolnym Śląsku, np. w Kar-konoszach, w masywach: strzebińskim, strzegomskim, łużyckim i in. G. ma szerokie zastosowanie w budow-
 ulach inżynierskich, jak zapory wodne, mosty, filary i przyczółki mostowe, tunele, budowy portowe; w bu-
 downictwie architektonicznym na ciosy fundamento-
 we, mury ciosowe, schody wewnętrzne i zewnętrzne, cokoły budowlane, okładziny, obramienia okienne, por-
 tale wejściowe i in. Jest cennym materiałem drogo-
 wym (brukowiec, kamień łamany, kostka, tłuczeń, kra-
 węzniki, płyty chodnikowe), dekoracyjnym i rzeźbiar-
 skim. Drobnociarnisty g. nadaje się na walce do celów
 przemysłowych. Jako materiał wysoce kwasoodporny
 ma zastosowanie w przemyśle chemicznym (wieże ab-
 sorpcyjne przy produkcji kwasu azotowego i solnego,
 aparatura do otrzymywania bromu, jodu itp.). Zależ-
 nie od dominującego składnika femicznego lub zawo-
 rtości pewnych minerałów charakterystycznych odróż-
 nia się g. amphibolowe itd.

Z uwagi na pospolitość występowania granitów na
 dużych obszarach Polski w postaci głazów narzuto-
 wych, które od wieków używane były, zwłaszcza jako
 materiał budowlany, można by dodać o tym krótką
 wzmiankę przy omawianiu występowania tej skały
 w Polsce.

Uzupełnieniem tekstu są tablice (I—X), umieszczone
 na końcu książki, niestety bez żadnych objaśnień. Są
 na nich przedstawione struktury różnych skał, a także
 i ich tekstury, jedynie przy odnośnym haśle znajduje
 się informacja, na której tablicy znajduje się rysunek
 danej struktury czy tekstury.

Żałować należy, że przy poszczególnych hasłach nie
 podano (w nawiasach) nazw w obcych językach, co
 zastąpiło słownikiem terminologicznym obcojęzycz-
 nym polsko-rosyjsko-angielsko-francusko-niemieckim,
 zajmującym ponad dziewięćdziesiąt stron. Niepotrzeb-
 nie powiększyło to objętość książki, wpływając nie-
 korzystnie na jej cenę. W rzeczywistości nie stanowi
 to żadnego ułatwienia dla korzystających ze *Słownika*.

Parostronicowe pomocnicze słowniczki są niewąt-
 pliwie pożyteczne, szczupłość ich jednak ogranicza ich
 wartość. Przykładowo można podać brak tak pospoli-
 tej skały, jak boksyt, która ma odmienne brzmienie
 w językach obcych np. niem. *Bauxit*). *Glanzkohle* to
 przede wszystkim odmiana węgla kamiennego.

Słownik Petrograficzny jest książką bardzo poży-
 teczną nie tylko dla przedstawicieli nauk geologicz-
 nych, lecz i tych wszystkich, którzy stykają się ze
 skałami i często odczuwali potrzebę takiej publikacji.
Słownik, będący pierwszą tego rodzaju pracą w języku
 polskim, został opracowany bardzo starannie, co
 w pierwszym rzędzie jest zasługą autorki, niewątpli-
 wie jednak w nie mniejszym stopniu także i redaktora nau-
 kowego (T. Wiesera) oraz recenzentów (A. Bo-
 lewskiego, K. Smulikowskiego i M. Tur-
 nau-Morawskiej). Szata graficzna bardzo star-
 ranna.

Kazimierz Maślankiewicz

Parki Łodzi — praca zbiorowa pod redakcją J. Mo-
 szowicza, 1962 r. wydana przez Łódzkie Towar-
 zystwo Naukowe (Szlakami Nauki — 2) w nakładzie
 3100 egz. z zasiłku Prezydium Rady Narodowej w Ło-
 dzi.

Autorzy podjęli trud zbliżenia szerokich rzesz za-
 mieszkujących miasto z licznymi, gdyż — jak z pracy
 wynika — 25 obiektami zieleni, rozmieszczonymi
 w różnych punktach miasta Łodzi. W tym celu nadali
 swej pracy formę najbardziej odpowiednią popularno-
 naukową, dostępną dla ogółu czytelników.

Przy opisie poszczególnych parków, podano krótką
 historię nie tylko parku, lecz również sąsiednich gma-
 chów i pałaców.

¹ Dawniej granit uważano za najbardziej typową skałę
 magmową, powstałą przez zakrzepnięcie stopu magmowego.
 Por. J. Tokarski: Co należy wiedzieć o skałach. I. Skały
 magmowe. *Wschodniak* 1945, z. 2, s. 38.

Szczegółowe opisy obejmują skład gatunkowy drzew
 i krzewów oraz roślin ozdobnych zielnych rozmiesz-
 czonych z dużym smakiem na klombach, rabatach itp.
 Nie pominięto też innych upiększeń architektonicz-
 nych, jak baseny, fontanny, kolumnady, pomniki i inne.
 Do opisu każdego większego parku dołączono plan
 z dokładnym oznaczeniem miejsc występowania naj-
 cenniejszych drzew rosnących w parku. Plany te na-
 dają dziełu charakter przewodnika po parkach łódz-
 kich.

W okręgach przemysłowych, do jakich należy Łódź,
 warunki zdrowotne, szczególnie dla roślinności drze-
 wiałej, są niekorzystne. Podane spisy dokładnie ozna-
 czonych roślin, dołączone do opisu poszczególnych par-
 ków oraz podanie w opisie ich stanu zdrowotnego, są
 cennym wkładem z punktu widzenia naukowego —
 uzupełniają dość wąski skład gatunkowy roślin drze-
 wiałych wytrzymujących warunki zagazowania i za-
 pylenia, jakie panują na terenie Łodzi, przeto mogą
 być wykorzystane i dla innych miast leżących w okrę-
 gach przemysłowych.

Całość napisana interesująco z pewnym poletem,
 ładną polszczyzną, w zupełności spełnia zadanie, jakie
 autorzy sobie postawili.

Należy podkreślić piękną szatę graficzną co jest
 niewątpliwie zasługą ŁTN — godną ze wszech miar
 naśladowania. Staranne wydanie, liczne piękne foto-
 grafie białe-czarne oraz kolorowe, podnoszą walory
 tej interesującej monografii.

Antonina Sienicka

A. Hulanicki i S. Sękowski: **Chemia wo-
 kół nas.** Wiedza Powszechna. Warszawa 1962. Str. 424,
 cena zł 25.—.

Książka ta poświęcona jest chemii, wiąże się jednak
 ściśle z życiem. Zaznajomi Czytelników z technologią
 chemiczną, na której opiera się nasz drugi po węglow-
 ym co do znaczenia gospodarczego przemysł che-
 miczny. Produkcja nawozów sztucznych i środków do
 walki ze szkodnikami jest podstawą rozwoju rolnic-
 twa. Włókna syntetyczne i sztuczne, jak steelon, orlon,
 terylen czy sztuczne jedwabie zdobyły sobie prawo
 obywatelstwa nie tylko w zastosowaniu do ubiorów,
 ale i w przemyśle. Trudno też wyobrazić sobie racjo-
 nalną gospodarkę bez tworzyw sztucznych, które za-
 stępują drewno i metale kolorowe; wyrabiamy z nich
 różne przedmioty — począwszy od guzików, a skoń-
 czywszy na meblach, maszynach, a nawet całych do-
 mach mieszkalnych. Wielki postęp współczesnej me-
 dycyny również jest uzależniony w znacznym stopniu
 od zdobyczy chemii i rozbudowy przemysłu chemicz-
 nego. Chemia stanowi często nie zawsze dostatecznie
 wyraźną, „dostrzegalną” podstawę dla innych gałęzi
 przemysłu; podamy tu dla przykładu dwie zupełnie
 krańcowe dziedziny: metalurgię i przemysł spożywczy.

Na każdym kroku, choć nie zdajemy sobie z tego
 sprawy, spotykamy się z procesami chemicznymi lub
 korzystamy z wytworów tego przemysłu, opartego
 o procesy, których na ogół nie znamy, podobnie jak
 niejednokrotnie podziwiany dobrą sztukę, nie zastana-
 wiając się, ile trudu kosztuje jej opracowanie i przy-
 gotowanie. Książka ta stawia sobie za cel ambitne za-
 danie — wprowadzenie Czytelników za kulisy tej
 sceny, czyli zapoznanie ich z pracą nad wystawieniem
 „sztuki” zarówno ze strony autorów i reżyserów —
 chemików, jak też artystów i statystów — pierwiast-
 ków i związków chemicznych. Zapoznać się z nią
 warto!

m.

E. Borysow i Piatnowa: **Klucz do Słońca.**
 Wiedza Powszechna. Warszawa 1962. Str. 269,
 cena zł 15.—.

Jeszcze kilkanaście lat temu niewiele osób poza
 zainteresowanymi rozumiało znaczenie pospolitego
 wydawałoby się słowa — półprzewodnik.

Dziś dopiero możemy w pełni ocenić wartość tych

niezwykłych materiałów, które zrewolucjonizowały wszystkie dziedziny współczesnej techniki, a pośrednio i naszego życia.

Półprzewodnikowe ogniwa termo- i fotoelektryczne dostarczają dziś energii elektrycznej dla nadajników radiowych i telewizyjnych zarówno na Ziemi, jak i w sztucznych satelitach.

Krystaliczne wzmacniacze fal radiowych — tranzystory, detektory półprzewodnikowe, ferryty i ferroelektryki stały się dziś niezastąpionymi elementami telemechaniki i cybernetyki. W tysiącach mieszkań na

świecie pracują oszczędne lodówki półprzewodnikowe; ultradźwięki wytworzone z pomocą piezoelektryków drażą najtwardsze metale; półprzewodnikowe „oczy” automatów czuwają nad bezpieczeństwem pracy i jakości produkcji.

Tranzystor, termistor, fotoogniwo — to magiczne zaklęcia naszej epoki. Dzięki nim życie Człowieka, niby za dotknięciem różdżki czarodziejskiej, staje się wygodniejsze i ciekawsze. Tym sprawom jest właśnie poświęcona książka „Klucz do Słońca”.

m.

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie z działalności Oddziału Łódzkiego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika za II półrocze 1962

W okresie sprawozdawczym działalność Zarządu koncentrowała się w dziedzinie odczytowej, propagowaniu filmów oświatowych oraz popularyzacji Towarzystwa wśród społeczeństwa Łodzi i województwa.

Doceniając potrzeby szeregu swych członków, Zarząd zorganizował w czwartym kwartale 1962 kurs statystyki matematycznej i zastosowań matematycznych w biologii, w którym wzięło udział 17 osób, głównie pracowników naukowych. Kurs obejmujący 34 godziny prowadził mgr Andrzej Romejko, kierownik pracowni statystycznej Instytutu Medycyny Pracy w Łodzi. Zarówno kurs statystyki matematycznej, jak również zorganizowany wiosną 1962 r. kurs fotografii przyrodniczej i mikroskopowej Zarząd Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika finansował wspólnie z Oddziałem Łódzkim Polskiego Towarzystwa Botanicznego. Należy podkreślić duże zainteresowanie i pochylenie opinii z jakimi spokały się obydwie kursy.

W II półroczu 1962 odbyły się następujące zebrania odczytowe:

28. X. 62 prof. dr I. Michalski — *Ważniejsze problemy współczesnej antropologii*.

25. XI. 62 dr W. Chmielewski — *Metody przyrodnicze w badaniach pradziejów*.

9. XII. 62 prof. dr J. Jakubowska — *Bakterie fermentacji mlekowej na usługach człowieka*.

W ramach popularyzacji filmów oświatowych wyświetlono następujące pozycje:

12. XI. 62 *Traszkę i salamandry, Sluzowce, Życie trwa, Nogi, Malarz światła*.

10. XII. 62 *Promienie na uwieży, Ssaki morskie, Meduza, W drodze na Księżyc, Bułgaria jakiej nie znamy, Z dziejów krainy wzgórz i jezior*.

Na obu projekcjach obecnych było po około 100 osób.

Zarząd Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika współpracował z Polskim Towarzystwem Botanicznym, członkowie zarządu współdziałali z innymi towarzystwami, wchodząc do zarządów Ligi Ochrony Przyrody, Polskiego Towarzystwa Farmaceutycznego, Sekcji Biologicznej Towarzystwa Wiedzy Powszechnej, Ogrodu Zoologicznego i innych.

W okresie sprawozdawczym Zarząd Oddziału PTP zmienił ponownie siedzibę i przeniósł się z powrotem do Muzeum Zoologicznego UŁ w Parku Sienkiewicza. Pod koniec roku 1962 Oddział Łódzki PTP im. Kopernika liczył 375 członków.

Filia Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika w Piotrkowie Trybunalskim prowadziła pod kierownictwem dr Józefa Filipczaka ożywioną działalność. Odbyły się 4 zebrania odczytowe, 3 projekcje filmowe oraz 4 posiedzenia Zarządu. Wygłoszono 60 pogadanek przez radiowęzeł. Zarząd filii utrzymuje ścisłe kontakty z Ligą Ochrony Przyrody, Polskim Związkiem Zielarskim, Polskim Towarzystwem Higie-

nicznym, Komitetem Przeciwalkoholowym i innymi. Wśród 375 członków Oddziału Łódzkiego PTP, filia w Piotrkowie liczyła w końcu roku 1962 25 osób.

Sprawozdanie Oddziału Bydgoskiego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika za III i IV kwartał 1962 r.

W okresie sprawozdawczym odbyły się 3 zebrania Zarządu, 5 zebrań ogólnych oraz jedno zebranie zorganizowane w godzinach przedpołudniowych wyłącznie dla pracowników naukowych bydgoskich instytutów. Tematyka zebrań przedpołudniowych obejmuje wyłącznie prace badawcze pracowników poszczególnych instytutów.

Tematy referatów ogólnych:

5. IX. inż. Z. Makowski — *Przyroda w beletryście A. Dugańskiego*

15. X. dr J. Trzebiński — *Przemiana gazowa w aparacie Wartburga*

30. X. mgr E. Bilski — *Elektronowe maszyny cyfrowe*

28. XI. mgr I. Kuczyńska — *Spektrograf emisyjny*

20. XII. dr R. Schillak — *Fotometria w analizie chemicznej*.

Tematy referatu specjalnego:

25. X. dr Wł. Gniłka — *Fizjologiczne przyczyny odporności u buraków*.

Referaty ogólne, za wyjątkiem pierwszego, stanowią cykl wykładów pod tytułem: *Pomiary w przyrodniczych pracach badawczych*. Mają one na celu umożliwienie członkom i sympatykom Towarzystwa zapoznanie się z niektórymi metodami i aparaturą stosowanych w przyrodniczych pracach badawczych. Wykłady te połączone są z demonstracjami aparatury.

W związku z przypadającym w 1963 r. 40-leciem Bydgoskiego Oddziału PTP przygotowuje się materiały do jubileuszu. Dotychczas założono i uporządkowano kartotekę.

Stan członków na 31. XII. wynosił 102. Jeden członek zwolniony jest ze składek, dwaj członkowie płać składki ulgowe po 20 zł.

I Ogólnopolska Studencka Wystawa Fotografii Przyrodniczej

W związku z zamieszczonym w zeszycie 11/1962 sprawozdaniem W. Strojnego z I Ogólnopolskiej Studenckiej Wystawy Fotografii Przyrodniczej, redakcja Wschodniowiata otrzymała z Zarządu Koła Naukowego

Biologów Uniwersytetu Łódzkiego dodatkowe informacje.

Wystawa Fotografii Przyrodniczej we Wrocławiu była wynikiem I Ogólnopolskiego Konkursu Fotografii Przyrodniczej zorganizowanego przez Koło Naukowe Biologów i Radę Uczelnianą ZSP Uniwersytetu Łódzkiego, zakończonego w grudniu 1961 r. Wystawa ta obejmowała najbardziej wartościowe prace nadesłane na ten konkurs. Jury Konkursu, w skład którego wchodził przedstawiciel Łódzkiego Oddziału PTP im. M. Kopernika z prof. dr B. Haliczem i przedstawiciel ŁTF przyznała nagrody następującym uczestnikom: 1 nagroda A. Borowski (Wrocław) — za całość prac, 2 nagroda J. Hereźniak (Łódź) — za całość prac, 3 (dwie trzecie równorzędne) A. Massalski (Kraków) — za fot. „Huba na jodle” i A. Pierściński — za fot. „Szkielet ptaka”. Przyznano również 6 wyróżnień za pojedyncze fotografie: J. Okulewicz (Wrocław), R. Czerwiński (Olsztyn), A. Piechocki (Łódź), P. Busse (Warszawa),

L. Kowalski (Warszawa), A. Śmiałowski (Kraków). Na wystawę jury zakwalifikowało 11 z 24 autorów — 99 z 258 nadesłanych prac. Należy również dodać, że wystawa była najpierw ekspozowana w Łodzi w okresie grudzień—luty 1961/62 przez Koło Naukowe Biologów Uniwersytetu Łódzkiego, (będące organizatorem wystawy). W okresie marzec—kwiecień 1962 r. ekspozowana była w Lublinie, a następnie we Wrocławiu, gdzie pokazano ją zarówno w klubie studentów „Pałac”, jak i na I Ogólnopolskim Seminarium Ochroniarskim w schronisku „Odrodzenie” w Karkonoszach. W końcu 1962 roku wystawa ekspozowana była w Toruniu.

W najbliższym czasie omawiana wystawa będzie przeniesiona do Krakowa, Warszawy, Poznania i Szczecina. W każdym z tych ośrodków organizacją ekspozycji zajmie się miejscowe Studenckie Koło Biologów, wchodzące w skład tzw. Komitetu Koordynacyjnego KNB.

LISTY DO REDAKCJI I ODPOWIEDZI

Długotrwałe deszcze spowodowały, że ani jaskółki, ani jerzyki nie odbywają swoich lotów. Ptaki głodują. Dzieci znajdują jerzyki, które nie usiłują się wyrwać, spokojnie leżą w rękach dzieci.

W zeszłym roku w lipcu, znalazłam na strychu dwoje piskląt jerzyków. Jedno bardziej zaawansowane w rozwoju. Oboje jeszcze ślepe. Znalezione martwy, stary ptak w wysokiej blaszanej beczce, każe przypuszczać, że ptaki niedokarmione wylazły z gniazda. Pisklęta bardzo łatwo dały się karmić. Dotknięcie wskazywano powodowało polykanie całego palca. Wzajemnie „połykały” sobie łebki. Trudno było mi łowić owady, dawałyśmy im mięso surowe, gotowane oraz ścięte białko jajka. Żółtko mniej chętnie jadły i gdy pokarm był nieurozmaïcony, następowały zaburzenia. Odchody cuchnęły niestrawionym żółtkiem. Stan poprawiał się po podaniu much, gąsienic czy całych motyli wraz ze skrzydłami. Jadłospis uzupełniano multivitaminą rozpuszczoną w wodzie; podawano ją zakraplaczem ocznym. Młodszy nie wychował się, zdechł po miesiącu. Złamano mu dzióbek. Ostatni tydzień pobierał pokarm sam, ale nie wyrósł, nie opierał się dobrze. Zahamowanie wzrostu lotek było wyraźne, nie otwierał długo oczu, które były małe. Drugi chował się przez 5 tygodni. Przed wypuszczeniem raźnie wspinał się po miękkich materiałach. Zauważył otwarte górne okno, do którego wspinał się po firance na gzyms. Sfruwał do korytarza długiego na 10 m. Wyniesiony w sierpniu na dwór i położony na wysokim stosie drzewa — odleciał dość sprawnie. Czy połączył się z gromadą przy odlocie, trudno powiedzieć.

Ptaki uważały nas za swoich „rodziców” i gdy przychodziłyśmy z córką do domu, piskzały. Reagowały na przychodzenie jednej z nas, mimo, że druga była obecna w domu. Żywiej reagowały na przychodzenie córki. Zawsze „witały” nas po dłuższej nieobecności, choć siedziały w pudełku nakrytym szmatką. Rano spały dokąd myśmy spały — wystarczyło ruszyć się, aby usłyszeć charakterystyczny wizg. Gdy były starsze i widziały, trzeba było je wynosić do drugiego pokoju, potrafiły wygrzebać się. Starszy, kiedy dobrze się opierał, robił z pudełka wyprawę, wdrapywał się po kocach na łóżko, po szlafroku na kołana.

Niewiele znam życie jerzyków. W małym mieście to nawet nie ma się skąd czegoś dowiedzieć. Pytam się, jak lecą na zimę jerzyki? Czy odlot jest stały, czy zależy od czasu przylotu. W zeszłym roku odleciały z Łańcuta w drugą sobotę czy niedzielę sierpnia już ich nie było. Liczyłam, że odlatają po 15 sierpnia.

Drugie pytanie: złapane w tym roku stare ptaki mają potężne pajęczaki. Stały lokator czy przypadkowy? nasz czy tylko przywiązany do jerzyków?

Uprzejmie proszę odpowiedzieć na pytania dla JB.

O jerzykach i ich pasożytach

(Odpowiedź na list J. B. z Łańcuta)

Jerzyki pokazują się u nas w początku maja. Np. do Wrocławia na ulicę Cybulskiego, gdzie zakładają gniazda w zakamarkach murów kamienic, przylatywały (wg moich spostrzeżeń) w następujących terminach: rok 1958 — 3. V.; 1959 — 1. V.; 1960 — 8. V.; 1962 — 8. V. Podobnie wg obserwacji prof. J. Sokółowskiego, w woj. poznańskim zjawiają się zazwyczaj 3 maja. Należy jednak dodać, że gdy nastaną chłody jerzyki znowu na pewien czas znikają. Ponieważ są najlepiej latającymi ptakami, pokonywanie przestrzeni nie stanowi dla nich problemu. Odlot następuje już z końcem lipca lub najpóźniej w pierwszej połowie sierpnia. Przylot i odlot jerzyków jest za pewne uzależniony od ilości owadów, którymi się żywią.

Jeśli idzie o pasożyty jerzyków to z rysunku zamieszczonego w liście doskonale można się zorientować, że jest to muchówka należąca do gatunku *Craeterrhina pallida* (Latr.) (rodzina *Hippoboscidae*). Pasożyt ten atakuje, w celu pobrania krwi, przeważnie jerzyki a wyjątkowo jaskółki, najchętniej przebijając skórę na podgardlu ptaka. Niekiedy napastuje też człowieka. Przebicie skóry jest bezbolesne, dopiero na drugi dzień, w miejscu ukłucia, pojawia się swędzące zgrubienie; utrzymujące się niekiedy do dwóch tygodni. Znam przypadki atakowania pracowników



Ryc. 1. Jerzyk, *Micropus apus* (L.). Fot. W. Strojny



Ryc. 2. Pasożyt jerzyków, *Crataerhina pallida* (Latr.).
Fot. W. Strojny

Wyższej Szkoły Rolniczej we Wrocławiu przy ul. Norwida przez omawiane muchówki, które wydostawały się z gniazd jerzyków zakładanych w mechanizmie rolet okiennych.

Jak widać na zamieszczonej fotografii, owad ma częściowo zredukowane skrzydła i oczy, a nogi opatrzone czepnymi pazurkami. Wszystkie te modyfikacje są wynikiem pasożytniczego trybu życia, prowadzonego w gnieździe ptaka, stale powracającego na te same miejsca.

Warto dodać, że muchówkę tę cechuje znaczne skrócenie rozwoju ontogenetycznego, polegające na

wydawaniu na świat nie jaj lecz larw, które zaraz przekształcają się w poczwarki bardziej odporne na czynniki zewnętrzne.

Wł. Strojny (Wrocław)

Jeszcze o pływaniu żmij

List p. Celestyna Nagięcia (*Wszechświat* 1/63) zwrócił uwagę na fakt obserwacji pływającej żmii *Vipera berus*. Opublikowanie tej notatki jest bardzo cenne, ponieważ pobudza do rozważań nad pewnymi możliwościami adaptacyjnymi gadów w obrębie jednego gatunku. Obserwacja ta nie jest odosobniona — o zauważeniu pływającej żmii w wąwozie Mnikowskim zwrócił mi uprzejmie uwagę doc. Apoloniusz Dłużniewski.

W notatce mojej oparłem się na pracy R. R. Tercafsa, publikowanej w *Bull. Soc. Roy. Zool. d'Anvers* (20, 19, 1961) i omówionej w *Nature* (191, 125, 1961), które to źródła również można uważać za wiarygodne.

Wynika stąd, jak sądzę, wniosek, że zdolność pływania u żmij nie jest ogólną cechą gatunkową. Nie wydaje mi się, aby uzdolnienie żmij w tym kierunku było uwarunkowane jedynie zmiennością osobniczą. Prawdopodobnie żmije żyjące w okolicach o rozwiniętej sieci rzecznej lub zmuszane regularnie do pływania (wąwóz Mnikowski jest dość często zalewany wodą po otwarciu zastawki młyna) adaptują się do tych warunków, uzyskując zdolność pływania. W celu zweryfikowania tego twierdzenia należałoby przeprowadzić systematyczne badania nad pływaniem żmij, pochodzących z różnych okolic. Nie potrafię wypowiedzieć się niestety na temat stosunków wodnych miejsca skąd pochodziły użyte przez Tercafsa osobniki. Byłoby niewątpliwie przykrym faktem, gdyby badacz ten miał szczególnego „pecha”, natrafiając wyłącznie na zwierzęta z wrodzonym upośledzeniem.

Tak czy owak notatka p. Nagięcia wskazuje na to, że nawet w drugiej połowie XX wieku w Europie można dokonywać cennych spostrzeżeń naturalistycznych, które mogą korygować wyniki uzyskane nawet w dobrze wyposażonych laboratoriach.

Jerzy G. Vetulani

Konkurs fotograficzny

Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika ogłasza konkurs na fotografię przyrodniczą. Tematem zdjęć może być dowolny obiekt przyrodniczy, np. rośliny, zwierzęta, skały, minerały oraz ciekawy pod względem przyrodniczym krajobraz.

Format zdjęć 13×18 cm, lub większy. Na konkurs należy nadsyłać zdjęcia w czarnym tonie na papierze błyszczącym.

Pożądane jest krótkie objaśnienie fotografii (do 20 wierszy druku).

Zdjęcia należy zaopatrzyć godłem z dołączeniem zamkniętej koperty z nazwiskiem i adresem autora. Do nadsyłanych zdjęć należy dołączyć pisemne oświadczenie, że zdjęcie zostało wykonane przez autora, i że nie było reprodukowane ani nagrodzone na innym konkursie.

Termin nadsyłania zdjęć na konkurs: 30 wrze-

śnia 1963 r. pod adresem: Redakcja czasopisma *Wszechświat*, KRAKÓW 2, ul. Podwale 1, z dopiskiem na kopercie: *Konkurs fotograficzny*.

Przewidziane nagrody:

Pierwsza nagroda	3000 zł.
Dwie drugie nagrody po	1500 zł.
Cztery trzecie nagrody po	1000 zł.

W skład sądu konkursowego wchodzi członkowie redakcji czasopisma *Wszechświat* i delegat Zarządu Głównego Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika. Wynik konkursu zostanie ogłoszony na łamach *Wszechświata*.

Redakcja *Wszechświata* zastrzega sobie prawo zamieszczania nadesłanych zdjęć na konkurs fotograficzny za normalnym honorarium autorskim.

WSZECŚWIAT

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

Adres redakcji: Kraków, ul. Podwale 1, parter tel. 229-24

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14.
Nakład 4842+148 egz. Format A4, ark. wyd. 4,25, druk. 3+2 wkł., papier ilustrac. 61×86, 70 g kl. V i papier kredowy 90 g.
Cena zł 6.— Otrzymano do składania 26. II. 1963. Podpisano do druku 14. V. 1963. Zamówienie 184/63.
F-8. Druk ukończ. w maju 1963. DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.

ZAWIADOMIENIE

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

- rok 1945 nr nr 3 po 0,72 za egzemplarz
„ 1946 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6 po 0,72 za egzemplarz (komplet)
„ 1947 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0,72 za egzemplarz (komplet)
„ 1948 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0,72 za egzemplarz (komplet)
„ 1949 „ „ 5, 7, 8, 9, 10 po 0,72 za egzemplarz
„ 1950 „ „ 6, 10 po 0,72 za egzemplarz
„ 1951 „ „ 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0,72 za egzemplarz
„ 1952 „ „ 3—6, 7—10 (łączone po 4 egz.) po 4,80 za egzemplarz
„ 1954 „ „ 9—10 (łączony 2 egz.) po 8,— za egzemplarz
„ 1955 „ „ 3, 4, 5, 6, 7, 12 po 4,— za egzemplarz
„ „ 8—9, 10—11 (łączone) po 8,— za egzemplarz
„ 1956 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 4,— za egzemplarz
„ „ 11—12 (łączony) po 8,— za egzemplarz (komplet)
„ 1957 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12 po 6,— za egzemplarz
„ „ 8—9 (łączony) po 12,— za egzemplarz (komplet)
„ 1958 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6,— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12,— za egzemplarz (komplet)
„ 1959 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6,— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12,— za egzemplarz (komplet)
„ 1960 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 po 6,— za egzemplarz (komplet)
„ 1961 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6,— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12,— za egzemplarz (komplet)
„ 1962 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6,— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12,— za egzemplarz (komplet)

Członkowie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika otrzymują miesięcznik „Wszechświat” bezpłatnie.

Oddziały Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika:

- Bydgoszcz — pl. Weyssenhoffa 11
Gdańsk — Al. Zwycięstwa 42, Z-d Biologii A. M.
Katowice, — ul. Jagiellońska 28
Kraków — ul. Podwale 1
Lublin — pl. Litewski 5
Łódź — Park Sienkiewicza
Olsztyn — Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakład Chemii Ogólnej
Poznań — Stary Rynek 78/79 p. 12, Pałac Działyńskich
Puławy — Osada Pałacowa
Szczecin — Al. Powstańców 72, Zakład Medycyny Sądowej PAN
Toruń — ul. Sienkiewicza 30/32
Warszawa — Pałac Kultury i Nauki piętro 19, pok. 1916
Wrocław — ul. Sienkiewicza 21

WARUNKI PRENUMERATY

CZASOPISMA „WSZECHŚWIAT” — MIESIĘCZNIK

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 4-6-777
2. Urzędy pocztowe i listonosze
3. Księgarnie „Domu Książki”.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę 40% drożej. Zamówienia dla zagranicy przyjmuje Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wilcza 4, konto PKO nr 1-6-100-024.

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

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

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

