

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

N3.

**ORGAN
POLSKIEGO
TOWARZYSTWA
PRZYRODNIKÓW
IM. M. KOPERNIKA**

TREŚĆ ZESZYTU:

Jerzy Konorski, I. P. Pawłow.

Konstanty Bzowski, Na wyspach Kanaryjskich.

Marjan Stangenberg, O biologicznej analizie wody.

Kronika naukowa. Krytyka. Ochrona przyrody. Wiadomości bieżące.

Wiadomości w kilku wierszach.

**Z ZASIŁKU MINISTERSTWA W. R. i O. P.
i FUNDUSZU KULTURY NARODOWEJ.**

1936

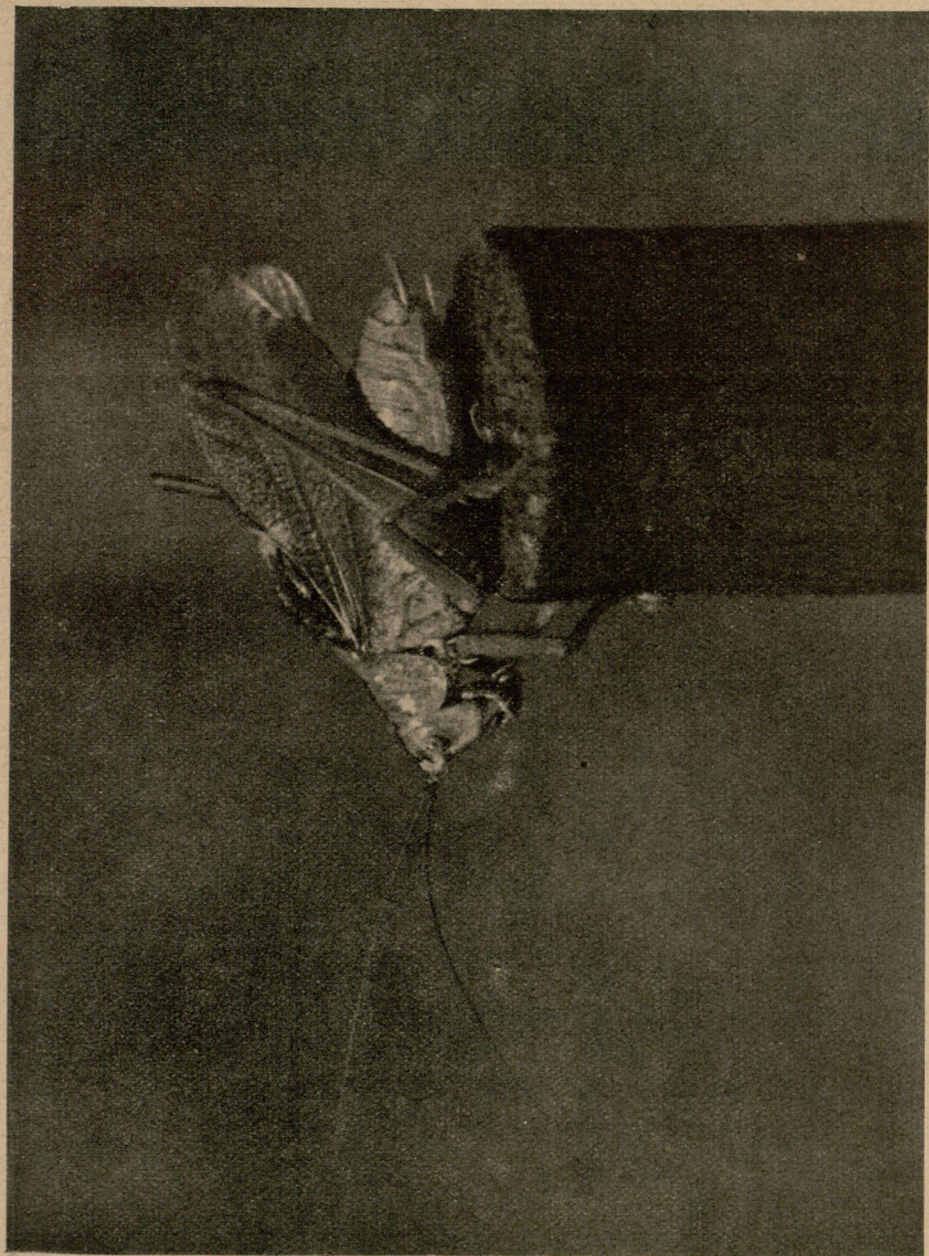
Do pp. Współpracowników!

Wszystkie przyczynki do „Wszechświata” są honorowane w wysokości 15 gr. od wiersza.

PP. Autorzy mogą otrzymywać odbitki swoich przyczynków po cenie kosztu. Żądaną liczbę odbitek należy podać jednocześnie z rękopisem.

Redakcja odpowiada za poprawny druk tylko tych przyczynków które zostały jej nadesłane w postaci czytelного maszynopisu.





PASIKONIK GRAJĄCY

Zdjęcie wyróżnione na konkursie Wszechświata.

Fot. J. Mergéntaler, Lwów.

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE
ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
Nr. 3 (1731) **Maj 1936**

Treść zeszytu: Jerzy Konorski, I. P. Pawłow. Konstanty Bzowski, Na wyspach Kana-
ryjskich. Marjan Stangenberg, O biologicznej analizie wody. Kronika naukowa. Krytyka.
Ochrona przyrody. Wiadomości bieżące. Wiadomości w kilku wierszach.

JERZY KONORSKI.

I. P. PAWŁOW.

„Przypuszczam, że poraz ostatni mam teraz okazję występować przed ogólnym zgromadzeniem moich kolegów i dlatego pozwolę sobie przedłożyć uwadze Państwa w ogólnej, najbardziej usystematyzowanej postaci wyniki pracy mojej i moich drogich współpracowników aż do ostatnich czasów”... takimi słowami Iwan Pietrowicz Pawłow, rozpoczął swój „rzymski wykład” na Międzynarodowym Zjeździe Fizjologów w roku 1932.

Miejscem następnego kolejnego Zjazdu miał być Leningrad, przewodniczącym Zjazdu byłby oczywiście Pawłow. Lecz Pawłow z niedowierzaniem patrzył w przyszłość. „Za trzy lata, co ze mną będzie?”—mówił po przyjeździe z zagranicy. Czuł się doskonale, ale trzy lata w życiu człowieka osiemdziesięcioletniego, to kawał czasu...

A jednak minął rok i drugi, a Pawłow nie zmieniał się zupełnie. Pracował tak samo jak za lat ubiegłych, z taką samą żywiołowością i temperamentem dyskutował, z tym samym entuzjazmem omawiał na „środkach” ostatnie wyniki doświadczeń, tak samo lotny, ruchliwy, pełen inwencji był jego umysł. Pawłow ustępował naprawdę przed staroś-

cią, ale ustępował krok za krokiem, oddając najmniej ważne, najsłabsze pozycje,



I. P. PAWŁOW.

o czym zresztą nie omieszkiał nigdy szeroko rozpowiadać. I tak, gdy przyjechałem

po rocznej nieobecności do Leningradu w roku 1934 w związku z jego 85 jubileuszem urodzin i 60-leciem pracy naukowej rzuciło mi się w oczy, że Pawłow który zawsze biegł poprostu przez korytarze pracowni, teraz idzie wolnym i statecznym krokiem. Zrobiło mi się przykro. Lecz już pierwszego dnia usłyszałem jego komentarz. Opowiedział przy sposobności, że jeszcze w dawniejszych czasach zwykł był chodzić tak prędko, że musiał korzystać z jezdni gdyż na trotuarze roztrącał przechodniów. Teraz jednak zauważył, że szybkie chodzenie, szczególnie po schodach zaczyna go męczyć; postanowił więc „odzwyczaić się”. Nie poszło mu to łatwo, bo często zapominał o swym postanowieniu i wracał do dawnego nawyku. Zaczął się również oszczędzać w pracy fizycznej: latem zmniejszył dość pokaźnie ilość godzin dziennego kopania w swym ogrodzie w Kołtuszi¹; zmniejszył, ale sporą liczbę godzin pozostawił. Inne pozycje jednak zachował całkowicie. Np. odległość między jego domem a pracownią fizjologiczną Akademii Nauk wynosi 15 minut dobrego marszu. Pawłow nigdy nie pozwolił sobie na odbycie tej przestrzeni inaczej niż pieszo. Ani deszcz ani ślizgawice, ani żadne namowy nie zdołały go zniechęcić. W pewne dni tygodnia przestrzeń tę przebywał 4 razy dziennie.

We wrześniu 1934 roku, kiedy obchodzono uroczystości jego jubileusz, Pawłow nie lubiący pompy i ceremonii „ukrył się” w Kołtuszi dokąd nie wpuszczano nikogo z oficjalnych gości i dokąd nawet delegat z Moskwy, który przywiózł powinszowanie od Rządu, z trudnością się przedostał. Pawłow był wówczas w doskonałym nastroju wypoczęty po lecie, nauczył się już powoli chodzić i z otuchą patrzył w przyszłość. Podczas obiadu oświadczył, że jak sobie obliczył, musi żyć jeszcze piętnaście lat... gdyż ma trzy pragnienia, które jak sądzi, nie wcześniej dadzą się urzeczywistnić. Jednym pragnieniem (kolejności nie pamiętam) — było zobaczyć na co wyrosną jego dwie wnuczki, mające wówczas szósty czy

siódmy rok. Drugim — przekonać się, jak rozwinie się fizjologia wyższych czynności układu nerwowego w zastosowaniu do człowieka; nad zastosowaniem tem Pawłow pracował już od paru lat i praca ta rękowała najlepsze nadzieje. Trzecim pragnieniem było dowiedzieć się, jakie będą wyniki owego „wielkiego eksperymentu, który bolszewicy wykonywają w naszym kraju”.

W roku 1935 Pawłow długo i ciężko chorował: dostał zapalenia płucnej i zapalenia ucha środkowego. Stan jego był groźny. A jednak i wtedy, poraz ostatni, silny jego organizm przewyciężył chorobę. Pawłow wyzdrowiał, latem udał się do Londynu na Międzynarodowy Zjazd Neurologów, prosto z tego Zjazdu przyjechał do Leningradu na Międzynarodowy Zjazd Fizjologów, w którym brał nader czynny udział.

Podczas inauguracji Zjazdu Walter Cannon profesor uniwersytetu Harwardzkiego, rozpoczął w ten sposób swoje przemówienie:

„Trzy lata temu w Rzymie sławny przewodniczący obecnego Kongresu usiłował być prorokiem. Powiedział, że prawdopodobnie poraz ostatni ma okazję wystąpić przed ogólnym zgromadzeniem kolegów-fizjologów. Wszyscy cieszymy się tutaj bardzo, że tym razem okazał się on fałszywym prorokiem, i że znowu mamy szczęście i zaszczyt spotkać się z nim, widzieć go w zupełnym zdrowiu i słyszeć z jego ust miłe powitanie”.

Tym razem, był to ostatni Zjazd, w którym Pawłow uczestniczył.

W pół roku po zjeździe w pełni sił, i w stanie najlepszego zdrowia, wyszedłszy na ulicę w zbyt lekkiej jesionce przeziębził się, zachorował na zapalenie płuc i umarł.

* * *

Jeżeli ktoś osiągnął w życiu tyle, co Pawłow, jeżeli stworzył tak niezwykle zarówno pod względem ogromu jak i nowych idei dzieło, chętnie zadajemy sobie pytanie dzięki jakim właściwościom, powiedzmy, psychofizjologicznym wszystkie te osiągnięcia były dokonane. Pawłow był genjuszem — to pewne. Wnosić o tem można nietylko z dzieła, które pozostawił. Każdy, kto się

¹ Stacja biologiczna Pawłowa pod Leningradem, gdzie jednocześnie mieści się jego willa.

z nim bezpośrednio stykał, niemal od pierwszego spotkania, bynajmniej nie zasugerowany przez innych odczuwał, że jest on „nie na ludzką miarę skrojony”. Przytem nie było to tylko pierwsze wrażenie, które następnie, przy bliższym poznaniu człowieka szybko się dewaluuje, kiedy spostrzegamy jego słabostki, proste mechanizmy, ukryte na pierwszy rzut oka sprężyny. „Wielkość” Pawłowa bynajmniej nie malała w miarę dłuższego obcowania z nim: raczej przeciwnie, umacniała się jeszcze bardziej; Pawłow tak samo imponował mi i wzbudzał taki sam, a może i większy zachwyt po 2-ach latach pracy u niego, jak na początku. To samo dotyczy tych, którzy stykali się z nim dziesiątki lat.

Jednak słowo „genjusz” jest właściwie pewnym skrótem myślowym, pewnym sumarycznym ujęciem bądź dokonanego dzieła, bądź wrażenia, jakie dany człowiek wywiera. Mówi ono o tem że ktoś potrafił docierać na szczyty dla innych pierwotnie niedostępne, że zdolny jest wynajdywać drogi, których inni bez jego pomocy szukałoby z większą trudnością. Słowo to nie mówi jednak, w jaki sposób osiąga się owe wyniki i na czem polega przewaga danego człowieka nad innymi. Na pytania te chciałbym spróbować tutaj odpowiedzieć.

Ażeby zacząć od właściwości najbardziej uchwytnych stwiedzimy, że Pawłow był świetnym operatorem. Wiem o tem zresztą tylko z opowiadań; w czasie kiedy u niego pracowałem (od końca 1931 roku) operacyj już nie wykonywał. Podobno satysfakcję sprawiał patrząc na precyzję, elegancję i szybkość jego pracy. Pomagać mu jednak w operacji było trudno: po pierwsze operował lewą ręką (był oburęczny—pisał prawą), co było dla pomocnika źródłem niewygód, po drugie robota „paliła mu się w rękach” i pomocnik po prostu nie mógł za nim nadążyć. Wywoływało to oczywiście ze strony Iwana Pietrowicza zniecierpliwienie, którego nie omieszkiał okazywać, co zapewne pogarszało jeszcze sprawność asystenta. O talencie operacyjnym Pawłowa, ujawnionym już na początku jego pracy naukowej świadczy fakt, że

wykrycie przezeń około 1880 roku nerwów wydzielniczych trzustki dopiero po dwudziestu latach spotkało się z należytem uznaniem, gdyż do tego czasu nikt nie potrafił powtórzyć jego operacji.

Oczywiście dla fizjologa technika operacyjna ma duże znaczenie, gdyż umożliwia w szerokim zakresie realizację pomysłów. Jak wiadomo, technice tej Pawłow zawdzięczał wiele, szczególnie w pierwszym okresie działalności naukowej—w pracy nad gruczołami trawiennymi.

Następną właściwością Pawłowa, której dużo zawdzięczał, była niezwykła zdolność do pracy. Był on w dawniejszych czasach poprostu niewyczerpany. Wszystkie prace jego laboratorjów, zatrudniających kilkadziesiąciu pracowników, odbywały się nie tylko pod jego kierownictwem, ale też przy jego bezpośrednim udziale. „Do siedemdziesiątego piątego roku życia nie wiedziałem, co znaczy zmęczenie”—powiedział kiedyś Iwan Pietrowicz i wcale nie sędzę, aby w zdaniu tem była jakaś przesada, do której Pawłow zresztą nie miał bynajmniej skłonności. W późniejszych latach męczył się i ograniczał rozsądnie ilość pracy, którą zarazem bardziej usystematyzował. Do końca życia jednak dużo pracował, a praca jego była bardziej intensywna, niż niejednego z jego asystentów. Na doświadczenia uczniów chodził rzadko i tylko w wyjątkowych przypadkach. W niedzielę odpoczywał. W określone dni tygodnia przychodził do pracowni w Instytucie Medycyny Doświadczałnej, w inne do pracowni Akademii Nauk. Siedział na „otwartem miejscu”—w szerokim korytarzu (rzadko w swym gabinecie), gdzie przyjmował pracowników, którzy referowali mu wyniki doświadczeń i otrzymywali dalsze instrukcje. Nieraz zbierała się „kolejka” kilku osób, każdy zaś prowadził po parę seryj doświadczeń. Pawłow zastanawiał się nad referowanymi wynikami, wyjaśniał niezrozumiałe fakty, dawał wskazówki na przyszłość. Ponieważ tematy prac były najrozmaitsze, przeto po omówieniu jednego zagadnienia, Pawłow musiał natychmiast przystępować do obmyślenia innego. Trudność

tej pracy może ocenić tylko ten, kto był jej świadkiem. Nawet zwykły słuchacz nie był w stanie przez cały czas z uwagą śledzić za wszystkimi omawianymi doświadczeniami. Należy zresztą stwierdzić, że Pawłow pod koniec takiego dnia bywał zmęczony, nie zdarzyło się jednak nigdy, by z powodu zmęczenia pozwolił sobie na odłożenia omawiania czyichś wyników, by kogoś odesłał bez wysłuchania. Sami jego uczniowie musieli tak zorganizować całą sprawę, aby jednego dnia nie „zwała się” na Iwana Pietrowicza za dużo ludzi. Musieli to zrobić w tajemnicy przed nim samym, gdyż gdyby się dowiedział, że go oszczędzają, byłby oburzony.

Jeden dzień w tygodniu — środa — był dniem posiedzeń. Przychodzili na nie nie tylko aktualni pracownicy laboratoriów Pawłowa, ale również byli jego uczniowie, obecnie kierownicy innych zakładów, przyjezdni goście i t. d. Posiedzenia te miały zresztą charakter ściśle zamknięty. Od dziesiątej do dwunastej Pawłow omawiał ważniejsze wyniki prac szkoły, od drugiej do piątej na jednej z niego klinik (psycho-neurologicznej, lub psychiatrycznej) przedstawiano mu chorych, których objawy starano się interpretować na zasadzie praw fizjologii wyższych czynności układu nerwowego. Przez cały ten czas Pawłow z napiętą uwagą wysłuchiwał referatów, tworzył koncepcje, brał udział w badaniu chorych. Środa była dla każdego dniem męczącym, a przecież Iwan Pietrowicz brał w niej najżywszy udział ze wszystkich.

Pawłow odznaczał się fenomenalną pamięcią. Nie wiem, czy pamięć jego wówczas—gdy stykałem się z nim osłabła, czy nie, ale wiem, że lepszej nie posiadał nikt z jego otoczenia. Pamiętał (czem lubił się chwalić) nie tylko „imiona i otczestwa” wszystkich swych i obecnych uczniów, nie tylko nazwy psów, z którymi uczniowie dokonywali doświadczenia i temat jaki każdy pies posiadał, pamiętał niemal wszystko co mu się powiedziało, lepiej jeszcze—pamiętał wszystko, co chciał pamiętać. Nic nie zapisywał, ale nie zdarzyło się, żeby zapomniał przynieść na oznaczony dzień

zeszyt z protokołami, który pożyczył do przejrzania, lub aby zapomniał, że o danej godzinie obiecał być na czyjś doświadczeniu. Spraw takich były tysiące, on też niewątpliwie, najlepiej spośród wszystkich obejmował całą dziedzinę wiedzy, którą stworzył i największą ilość faktów miał w pamięci.

Jasne jest, że cechy, które wymieniłem, konieczne prawdopodobnie do stworzenia tak wielkiego dzieła, jakie stworzył Pawłow, napewno nie są jeszcze wystarczające i nie stanowią o „genjalności” uczonogo. Czynniki decydującymi są tutaj pewne trudne do sprecyzowania własności, które obejmujemy ogólną nazwą umysłowości danego człowieka. Własności te są najmniej uchwytne i najtrudniej opisać je w sposób konkretny.

Jeżeli chodzi o umysłowość Pawłowa, to przy bezpośrednim kontrakcie z nim rzucało się w oczy przede wszystkim jej bogactwo. Istnieje przecież olbrzymi dorobek szkoły Pawłowa, a we wszystkich niemal pracach zawarte są jego własne myśli, o czym zresztą lojalnie wspomina się w każdym zakończeniu. Prócz tego istnieją artykuły i referaty samego Pawłowa, w których pełno jest najrozmaitszych jego koncepcji, przypuszczeń, syntetycznych ujęć... Stanowiły one nieraz podstawę rozwoju całej szkoły któregoś z jego uczniów. Lecz cała ta spisana wiedza stanowi zaledwie drobną część tego, co Pawłow mówił. Jak wspominałem, Pawłow przez cały dzień w pracowni był dostępny i cały niemal czas zbierali się koło niego uczniowie i toczyły się dyskusje. Uczestniczenie w tych dyskusjach było równie ważne, jak wykonywanie własnych doświadczeń. Każdy czuł się swobodnie i nie krępował się zabierać głos, jeżeli tylko naprawdę miał coś do powiedzenia. Najchętniej jednak wszyscy słuchali Iwana Pietrowicza.

W dyskusjach tych poruszano wszystkie aktualne zagadnienia związane z pracą doświadczalną szkoły i, powiedziałbym — wynikające z bieżącej sytuacji naukowej. Tutaj też można było obserwować niezwykłą inwencyjność Pawłowa i owo bo-

gactwo pomysłów i idei, które miał zawsze do rozporządzenia.

Pawłow rzeczywiście dochodził do swoich odkryć „bezustannie o nich myśląc”, jak podobno skromnie wyraził się kiedyś Newton, z czego jakgdyby wynikało, że każdy komuby się tylko chciało „bezustannie myśleć” mógłby osiągnąć to samo. Wniosek ten byłby jednak błędny. Zdolność do bezustannego myślenia bynajmniej nie jest właściwa wszystkim ludziom, raczej jest ona darem, który posiada niewielu. Co się tyczy Pawłowa, to robiło wrażenie, że myślenie jest dla niego niemal namiętnością, od której nie mógłby się powstrzymać. Przypuszczam zresztą, że namiętności tej sprzyjało w znacznym stopniu to, że praca umysłowa tak mało go męczyła, że myślenie było płodne, czyli mówiąc stylem teorii Pawłowa, że było ono „w z m a c n i a n e” pozytywnym wynikiem w postaci otrzymanych koncepcyj. Trzeba zresztą zaznaczyć, że Pawłow nie lubił nierozwiązanych zagadnień i że wołał dawać wyjaśnienia choćby tymczasowe, choćby wyrażnie niewystarczające, sam doskonale wiedząc o ich wadliwości, niż nie tłumaczyć czegoś wcale. Było niezmiernie ciekawe obserwować, jak pierwotne swe koncepcje wciąż zmieniał i ulepszał, aż wreszcie stawały się one zadawalające.

Tutaj uważałbym za słusne przytoczyć zdarzenie o pozorach anegdotycznych, którego byłem jednak naocznym świadkiem. Kiedyś jedna asystentka Pawłowa (osoba niezbyt krytyczna) przyszła do niego z prośbą o wytłumaczenie jakiegoś faktu z jej doświadczeń i Pawłow zajęty akurat czymś innym dał wyjaśnienie, wyraźnie nieprawidłowe, powiedziałbym nawet—naiwne. Gdy po jakimś czasie omawiał z tą asystentką jej doświadczenie i zaczął zastanawiać się nad powyższym faktem, wyrecytowała ona owo objaśnienie. „Kto pani te głupstwa („wzdor”) powiedział”? zawołał oburzony Pawłow i bardzo był ubawiony, gdy dowiedział się, że były to jego własne słowa.

W tworzeniu koncepcyj odznaczał się Pawłow wybitną giętkością. Chętnie przyznawał się do popełnianych błędów i po-

trafił rzec się najbardziej ustalonych i powiedziałbym „najdroższych” dla siebie poglądów, gdy zjawiały się dostateczne dowody do uznania ich za niesłuszne. Nawet wówczas gdy zawzięcie i z właściwym sobie temperamentem bronił jakiejś koncepcji, gdy wydawało się, że dogmatycznie w nią wierzy, zawsze okazywało się, że w istocie odnosi się do niej z dużym krytycyzmem. Nie zawahał się kiedyś oświadczyć, że zasadnicze prawa mechanizmów korowych, których stworzenie było przecież dziełem całego niemal jego życia naukowego, mogą w przyszłości okazać się błędne. Tak samo umiał należycie ocenić pewne zasklepienie poglądów własnych i swej szkoły, odważał się twierdzić, że dla takich a takich zagadnień „my jesteśmy już zbyt skostniałi” i że muszą je rozwiązywać inni. Dlatego też chętnie widział, gdy dawni uczniowie wyłamywali się z pod rutyny jego szkoły, gdy szli własnymi drogami, potrafił ich rozumnie zachęcać, choć niezależnie od tego mógł ich też bezlitośnie i gwałtownie krytykować. O „czystość” swej szkoły dbał jednak bardzo i z ramienia jej nie mogła wyjść żadna praca, której ideologia byłaby sprzeczna z ogólnym kierunkiem szkoły.

Pamiętam fakt, kiedy pewien znany histolog sowiecki wystąpił na posiedzeniu przeciwko koncepcji Pawłowa, dotyczącej lokalizacji korowych, popierając swe zarzuty faktami stwierdzonymi przez histologię. Pawłow z nadzwyczajną energią obronił swą teorię, nie pozostawiając suchej nitki na przeciwniku. Zdawało się, że tak samo, jak jego audytorjum, wierzy on bez zastrzeżeń w słuszność swego zdania, ci jednak którzy go znali, wiedzieli, że wysunięte zarzuty utkwily mu mocno w pamięci i że się z nimi liczył. I rzeczywiście gdy po jakimś czasie Iwan Petrowicz czytał na „Środzie” artykuł o odruchach warunkowych (przeznaczony zdaje się do encyklopedji) i ktoś zapytał go, dlaczego nie umieścił w nim swej teorii lokalizacji, Pawłow odrzekł, że chciał podać tylko rzeczy pewne, a sprawy tej nie uważa za ostatecznie wyjaśnioną. Powołał się między innymi na zarzuty, które niedawno zbijał.

Krytycyzm (i samokrytycyzm) Pawłowa był obok wielkiej zdolności tworzenia koncepcyj nader charakterystycznym rysem jego umysłowości. Jak mi się zdaje obu tym właściwościom należy przypisać, że Pawłow tak szeroko ujmował różne zagadnienia, że każdą rzecz potrafił widzieć z wielu stron, pod różnymi kątami widzenia, że w każdej rozmowie z nim miało się poczucie jego niezwyklej mądrości.

Umiał wyrażać myśli w sposób niezmiernie zwarty i prosty. Mówił nieraz porywająco, zbyt jednak elokwencji nie znośił. „Pan jest opanowany przez słowa (wo właści słów)”, powiedział kiedyś z przekąsem do jednego z elokwentnych współpracowników. Rozwlekłości, która tak często cechuje starców, nawet bardzo wybitnych, nie miał też zupełnie.

Syntonja Pawłowa, jego niezmierna zdolność do udzielania się innym, jego zapal do badań naukowych, który promieniował na całe otoczenie i zarażał wszystkich uczniów, jego mądrość i wreszcie pewien nieuchwytny dar zjednywania ludzi wszystko to sprawiało, że Pawłow wywierał niesłychanie silny wpływ na wszystkich, z kim się stykał. Poza tem zaś jego talent pedagogiczny i zdolność organizowania zbiorowej pracy naukowej niewątpliwie odegrały ogromną rolę w powstaniu wielkiego dzieła zbudowanego przez niego i jego szkołę.

W powyższym artykule starałem się wyliczyć zespół właściwości umysłu i rysów charakteru, które jak mi się wydawało składały się na „genjalność” Pawłowa i które mogłyby tłumaczyć wyniki jego pracy. Trudno mi oczywiście ocenić, czy wyliczony zespół jest zupełny i czy nie pozostała jeszcze jakaś nieuchwytna, a istot-

na reszta, której sprecyzować nie udało mi się, a która stanowi właściwe jądro owej „genjalności”.

Obraz, który tu przedstawiłem, z konieczności wypadł dość jednostronnie, gdyż starając się analizować „wielkość” Pawłowa, nie zajmowałem się zupełnie sylwetką jego jako człowieka. Trudno byłoby oczywiście zmieścić uzupełnienie tego rodzaju w ramach niniejszego artykułu. Chciałbym tylko dodać, że wśród wielu rzeczy, które wzbudzały u mnie podziw w stosunku do Pawłowa, może najwięcej ze wszystkich podobało mi się to, że mimo całej jego „wielkości” i mimowolnego dystansu, jaki się odczuwało w obcowaniu z nim, był on jednocześnie tak doskonale rozumiały i ludzki. Czy to wówczas, gdy opanowywały go wątpliwości i tracił wiarę w wartość tego, czego dokonał, czy w entuzjazmie, który go porywał pod wpływem jakiegoś ciekawego wyniku, czy wówczas kiedy przejawiał najrozmaitsze swe słabostki, czy kiedy opowiadał o sobie, czy wreszcie kiedy zawzięcie kłócił się z kimś, przekrzykując go i upierając się przy swem zdaniu, Pawłow był zawsze żywym, zwykłym człowiekiem, którego rysy charakteru, pragnienia i nawet mechanizmy umysłowe odnajdywał w sobie każdy z nas.

Pawłow był naturą idealnie normalną i szarmonizowaną. Wielkość jego nie miała w sobie nic niepojętego, tajemniczego, ani mistycznego, nie była też jakąś niezwykłą wybujałością, okupioną równie ciężkimi ułomnościami; była zrozumiała. Wynikała jak mi się zdaje stąd, że różne właściwości charakteru i umysłu były u niego doprowadzone do doskonałości.

KONSTANTY BZOWSKI.

NA WYSPACH KANARYJSKICH.

Zamierzam podzielić się z czytelnikami „Wszechświata” wrażeniami i spostrzeżeniami z krótkiego pobytu w kwietniu 1934 roku na dwóch wyspach, Gran Canaria

i Teneryfa, należących do Archipelagu Kanaryjskiego.

Cały archipelag składa się z 13 wysp; wśród nich jest siedem większych; zajmują

one powierzchnię około $7\frac{1}{2}$ tysiąca km.² czyli mniej więcej taką, jak połowa naszego województwa Pomorskiego; wulkaniczne te wyspy wynurzyły się z otchłani Atlantyku nie później, niż w trzeciorzędzie; dno morza, otaczającego wyspy, jest bardzo nierówne: stwierdzono tam istnienie dużych głębin (3—5 tysięcy metrów) i miejsc wynioślejszych (płytkich); najciekawsze jest, że ukształtowanie dna wciąż jeszcze ulega dość wydatnym zmianom, co wykazały pomiary głębokości, powtarzane w odstępach kilkudziesięcioletnich. Uzasadnione wobec tego jest przypuszczenie, że w tym punkcie kuli ziemskiej działalność górotwórcza, w szczególności wulkaniczna, trwa jeszcze i obecnie; nasilenie jej we współczesnej nam epoce geologicznej jest jednak bez porównania mniejsze, niż w okresie trzeciorzędowym. Wybuchy wulkaniczne zdarzają się rzadko: najpotężniejszy z wulkanów na Teneryfie, Pico de Teide, pietrzący się do imponującej wysokości 3715 m. n.p.m., dał się we znaki okolicznej ludności ostatni raz w roku 1705. Wybuch w roku 1798 był już słabszy, rok 1909 przyniósł słabe próby wybuchu nie z krateru głównego, lecz z kraterów dodatkowych, które wytworzyły się na ścianach „cyрку”, okrągłego i rozległego wgłębienia, z którego środka wyrasta stożek głównego krateru.

Gdy pewnego dnia kwietniowego wyszedłem około godz. 6 rano na pokład naszego okrętu — po niespokojnie z powodu silnego kołysania statku na wielkiej fali Atlantyku spędzonej nocy — ujrzałem naokoło nas na wielkich przestrzeniach niezbyt gęste sino-szare mgły, otulające wody oceanu, a nad niemi zarysowały się dość niewyraźne kontury ogromnej góry; była to wyspa *Gran Canaria*, od której oddzielało nas jeszcze kilkanaście kilometrów przestrzeni wodnej; rzut oka wprawo i wtył pozwolił nam ujrzeć o wiele mniej wyraźne zarysy kilku innych gór; były to także wielkie wyspy, najbardziej wschodnie w Archipelagu Kanaryjskim, które mineliśmy w nocy i od których byliśmy już oddaleni o kilkadziesiąt kilometrów.

Zbliżaliśmy się do miasta Las Palmas,

położonego na północowschodzie wyspy *Gran Canaria*, rozciągniętego na kilka kilometrów wzdłuż wybrzeża wąskim pasem tuż ponad plażą i wkraczającego gdzieś na wyżej położoną terasę. Na prawo (t.j. na północ) od miasta zwracały uwagę wysokie masy skalne koloru szarego, gołe, pozbawione roślinności; góry te tworzą nieduży półwysep *La Isleta*, połączony z wyspą wąskim przesmykiem; masy skalne półwyspu, podobnie jak i całej wyspy, są pochodzenia wulkanicznego. Po lewej stronie, niemal na krańcu miasta, zarysowała się ciemna sylweta potężnej katedry, zbudowanej ze skał bazaltowych miejscowych; budowa ta odbija swą czarną barwą od jasnego naogół tła domów miejskich.

Patrząc z pokładu okrętowego wprost przed siebie obejmowaliśmy wzrokiem szczyty górzystej wyspy (niewiele brakuje im do 2 tysięcy metrów) i jej bardzo strome stoki, opadające ku morzu; na zboczach występują naprzemian obszary gołe, niemal pustynne, zavalone materiałem skalnym różnego stopnia zwieterzenia lub zajęte przez wydmy piaszczyste i obszary rzucające się w oczy zielenią swej roślinności. Widać też było iż zbocza tej górzystej wyspy pokrajane są charakterystycznymi dolinami, głęboko i ostro wciętemi; miejscowa ich nazwa brzmi „barrancos”; biorąc pod uwagę tylko większe można ich naliczyć na wschodnim wybrzeżu wyspy kilkanaście; jedna od drugiej oddalona jest przeciętnie o parę kilometrów. „Barrancos” są to doliny stosunkowo młode, niewyrównane, o ostrych spadkach, kształt ich świadczy, iż cykl erozyjny nie prędko zostanie tu zakończony. Istotnie erozja odbywa się w tempie powolnem, gdyż ilość wody, spływającej temi dolinami, jest niewielka. *Gran Canaria* bowiem nawet na swych punktach najwyższych otrzymuje przeciętnie 286 mm. opadu rocznie (czyli zaledwie $\frac{1}{4}$ część tej ilości, co nasze Tatry); opad jest nierównomiernie rozłożony w czasie: przez osiem miesięcy od kwietnia do listopada deszcze są nadzwyczajną rzadkością. Doliny otrzymują jednak jeszcze mniej wody, niż byłoby to możliwe w obecnych warunkach naturalnych; winowajcą jest

człowiek, który zabiera wodę, wytryskującą ze źródeł wyżej położonych, i odprowadza ją do zbiorników, zasilając w miarę potrzeby pola roślin uprawnych, przede wszystkim ogromne plantacje bananów. Woda jest tu rzeczą rzadką i kosztowną. Jako skutek ingerencji człowieka w sprawy wodne obserwować można „barrancos” puste, bezwodne, zarzucone żwirowiskami, na których wyrastają tu i ówdzie rośliny; takie właśnie puste łóżysko rzeczne, które podobno przez dobrych parę lat nie widziało wody, napotkaliśmy w samym mie-

wilgotne, rosa na lądzie jest zjawiskiem częstym, nie są też rzadkością i na lądzie mgły, z którymi zetknęliśmy się na oceanie rano w dniu przyjazdu do Las Palmas. Objawem „pustynności” jest cytowana wyżej bardzo mała roczna suma opadów, o wiele mniejsza, niż w typowym klimacie śródziemnomorskim. Skąd się tu biorą jednak wpływy pustynne? Przyczyną ich jest niewielkie oddalenie wysp Kanaryjskich od stałego lądu afrykańskiego (od Sahary): najbardziej wschodnie z nich odległe są zaledwie o 120 km. od niego, Gran. Canaria,



Las Palmas na Gran Canaria. Widok katedry, zbudowanej z ciemnych law

ście Las Palmas w bezpośrednim sąsiedztwie katedry.

Klimat wysp Kanaryjskich należy uważać za oceaniczną odmianę klimatu śródziemnomorskiego¹⁾ z zaznaczającymi się zlekka wpływami... pustynnymi. „Śródziemnomorskość” zaznacza się w fakcie, iż lwia część sumy rocznej deszczów przypada na czas od grudnia do marca (t. j. podczas naszej zimy); wyrazem „oceaniczności” jest: 1) iż najcieplejszym miesiącem jest sierpień, nie lipiec, 2) że powietrze—nawet w bezdeszczowych miesiącach—jest zawsze nieco

na której znajdowaliśmy się,—200 km. i t.d. O ile na wyspy wieje wiatr południowo-wschodni, to działa on osuszająco, niekiedy przynosi z sobą drobny czerwony pył piaskowy, pochodzący najprawdopodobniej z Sahary. Wiatry tego kierunku nie są częste; przez większą część roku wyspy znajdują się pod wpływem innych prądów powietrznych, przybyszających z północno-wschodu; mam na myśli passaty, w czasie naszego kilkodniowego pobytu na Gran Canaria i na Teneryfie mieliśmy z nimi do czynienia bez przerwy; przedstawiły się nam one w postaci miłego dość łagodnego wietrzyku. Wyspy Kanaryjskie leżą całkowicie w strefie działania passatów: granica pół-

¹⁾ Stosuję klasyfikację klimatów (i terminologję) de Martonne'a.

nocna tej strefy dosięga w pewnych porach roku 30° stopnia szerokości północnej, najdalej zaś wysunięte ku północy krańce wysp nie przekraczają 28° sz. p.

W przeciwieństwie do stosunków opadowych, które nie są zbyt pomyślne dla roślinności, stosunki termiczne sprzyjają jej rozwojowi. Na wyspie Gran Canaria np. miesiąc najmniej ciepły w roku cieszy się średnią temperaturą +16°C, a miesiąc najcieplejszy ma +23°C; innemi słowy niema tam w ciągu roku nigdy przerwy w wegetacji, panuje wieczna wiosna, stanowiąca

lecz i wielu innych gatunków, przeniesionych na te wyspy przez człowieka niemal ze wszystkich innych części świata. Niemniej podziwu wzbudzało w nas jakieś drzewo dwuliścienne (którego nazwy wymienić nie mogę), pokryte obficie kwiatami fioletowymi, występujące w setkach egzemplarzy wzdłuż jednej z ulic. Gdzie indziej znowu na murach i ogrodzeniach zwieszały się bardzo piękne grupy ogromnych kwiatów (między innymi widzieliśmy nadzwyczaj bujne pelargonje na kamiennem obramowaniu wspomnianego już „barranco” opodal



Wcięta dolina rzeczna („barranco”) na wyspie Gran Canaria.

przedmiot zazdrości dla nas, przybyszów z kraju, wysuniętego znacznie dalej ku północy. Mieszkańcy wysp Kanaryjskich nie są jednak zachwyceni swym klimatem, uważają jego jednostajność za cechę nużącą i dokuczliwą a zazdroszczą nam naszych pór roku i zmiany wrażeń z tem związanym.

W mieście Las Palmas podziwialiśmy wszędzie (z wyjątkiem głównej ulicy w dzielnicy handlowej) bogactwo roślinności na skwerach, w ogródkach przy hotelach i kawiarniach, w długich rzędach drzew na ulicach i t. d. Uwagę naszą zwracały przede wszystkim liczne gatunki palm, nietylko pochodzenia miejscowego (*Phoenix Jubae*),

katedry). Oczywiście, iż wszystkie te rośliny zawdzięczają pomyślne warunki swego wzrostu człowiekowi i jego sztucznym urządzeniom wodnym, pozwalającym dostarczać roślinom wody zawsze, a więc i w tych miesiącach, gdy opady są minimalne.

Wycieczka autobusem za miasto do miejscowości Santa Brigida i kilkunastogodzinny tam pobyt też pozwoliły nam przekonać się, że roślinności uprawnej—przede wszystkim bananom—powodzi się na tej wyspie lepiej, niż zbiorowiskom naturalnym. Drogi w tej okolicy wysadzone są grubymi drzewami eukaliptusowymi, sprowadzonymi (już od dawna) z Australji; zaaklimatyzowały się one tutaj doskonale.

Nocą okręt nasz opuścił Las Palmas, kierując się ku wyspie Teneryfie; w godzinach rannych wylądowaliśmy w mieście Santa Cruz de Tenerife. Nie tracąc czasu pomknęliśmy natychmiast dobrą taksówką na zachód przez miejscowość La Laguna do Tacoronte, a stamtąd wzdłuż północnego wybrzeża wyspy do Puerto Orotava. Podziwialiśmy tę samą roślinność naturalną i uprawną, co na wyspie poprzedniej, lecz wydała się nam ona bujniejsza w kształtach i o intensywniejszych odcieniach zieleni. Wyspa ta jest też dość sucha, lecz otrzymuje nieco więcej opadów (393 mm.), niż poprzednia, skutkiem tego posiada także bez porównania więcej „barrancos”; posuwając się po wybornej asfaltowej szosie przejeżdżaliśmy raz po raz przez mosty, przerzucone nad przepaścistymi dolinkami. Droga nasza wzbijała się miejscami dość wysoko, mieliśmy więc możność — patrząc w górę w kierunku szczytu i w dół w stronę morza — odróżnić kilka pięter roślinności: 1) piętro „nadmorskie” (0-600 metrów n.p.m.), w naszych czasach w kraju gęsto zaludnionym opanowane jest ono całkowicie przez rośliny uprawne: przez plantacje bananów i (rzadziej) trzciny cukrowej na polach i przez mnóstwo roślin kwiatowych (miejscowych i egzotycznych) w ogrodach; 2) piętro lasów (600—1800 m.), w dolnych częściach tego piętra, dokąd dosięgliśmy, napotykalіśmy przeważnie (niemal jedynie) drzewa wawrzynowe (*Laurus canariensis* i inne), nie zdarzyło się nam natomiast widzieć częstych podobno na zachodzie i południu wyspy, drzew iglastych: sosny (*Pinus canariensis*), jałowca (*Juniperus cedrus*) ani też drzewiastych wrzosów (*Erica arborea*), dosięgających podobno niekiedy 10 metrów wysokości; 3) o piętrze „alpejskim” (1800—3716 m.) nie możemy powiedzieć nic z bezpośredniej obserwacji; roślinność jest tam naogół uboga, ponieważ okres wegetacji jest skrócony przez pokrywę śnieżną, trwającą kilka miesięcy; oprócz drobnych roślin kwiatowych napotkać można liczne porosty, pokrywające nawet zbocza wulkaniczne.

Na pograniczu piętra „nadmorskiego” i „leśnego” mieliśmy możność zobaczenia

wielkich zbiorników wody w postaci sadzawek o betonowych ścianach, urządzonych wielomilionowym kosztem przez syndykat właścicieli plantacji bananów na najurodzajniejszej glebie wulkanicznej całego archipelagu: na spadkach gór i w dolinie Orotavy. Urządzenia irygacyjne są podobno ostatnim wyrazem techniki w tym zakresie. Sztuczne nawadnianie do celów rolniczych znane jest w tym zakątku kuli ziemskiej od wieków; obowiązuje tam starożytne „prawo wodne”.

Flora wysp Kanaryjskich nie posiada jednolitego charakteru, składa się bowiem z elementów śródziemnomorskich, jak i atlantyckich, oprócz tego dotrwały elementy tropikalne, pozostałe z ubiegłych okresów dziejów ziemi (mianowicie relikty epoki trzeciorzędowej).

Każda flora wyspowa odznacza się dużą ilością postaci endemicznych t. j. takich, które są nieznane gdzie indziej na kuli ziemskiej. Im dawniejsza jest utrata łączności między wyspą a kontynentem, tem prawdopodobniejsze jest występowanie roślin archaicznych i endemicznych w dużej ilości. Elementy trzeciorzędowe dlatego zdołały się utrzymać na omawianych wyspach, że stosunki klimatyczne uległy tam mniejszym zmianom od czasu trzeciorzędu, niż na lądach. Ciekawe jest, że liczba rodzajów endemicznych jest procentowo znacznie mniejsza, niż liczba gatunków, wszystkie rośliny naczyniowe omawianego obszaru należą do 312 rodzajów, zróżniczkowanych na 1352 gatunków, tymczasem rodzajów endemicznych naliczono tam tylko 40 (czyli około 13%), a gatunków endemicznych 468 (prawie 35%). Zjawisko to jest zrozumiałe z punktu widzenia teorii ewolucji.

Z archaiczno-tropikalnym charakterem flory związane jest występowanie wielkich drzewiastych roślin jednoliściennych, takich, jak wspomniana już palma *Phoenix Jubae*, uważana przez niektórych botaników za protoplastę palmy daktylowej, jak sławne drzewo smocze *Dracaena Draco*, spotykane w strefie nadmorskiej albo w stanie dzikim, często na niedostępnych skałach nad przepaściami, albo sadzone ręką ludzką; pozna-

liśmy okazały egzemplarz tej rośliny w mieście La Laguna w podwórzku seminarjum duchownego. Największy na świecie okaz drzewa smoczego mierzący 24 metry na wysokość i 13 metrów w obwodzie, znajdował się w miejscowości Orotava; opisywał go z zachwytem Aleksander Humboldt, gdy w roku 1799 zatrzymał się przejazdem na Teneryfie podczas swej podróży naukowej do Ameryki Południowej. Pomimo tak potężnych rozmiarów drzewo to nie zdołało oprzeć się niszczącej sile wichru w czasie burzy w roku 1868 i uległo złamaniu.

Z drzew dwuliściennych—oprócz wymienionych już wyżej przy omawianiu „piętra leśnego”— należy wskazać jeszcze spotykane rzadziej i tylko na obszarach suchszych drzewiaste wilczomlecze *Euphorbia canariensis*, pokrewne abisyńskim kandelabrowym drzewom *Euphorbia abyssinica*.

Wspomnianych przykładów wystarczy, by czytelnik nabrał przekonania, iż flora kanaryjska jest oryginalna i bogata. Wrażenie bogactwa i wielkiego urozmaicenia potęguje się jeszcze przez liczne rośliny, importowane przez człowieka dosłownie ze wszystkich części świata. Pomijając środkowo-amerykańskie kaktusy, a w szczególności agawy (które w niespełna sto lat po odkryciu Ameryki stały się rośliną, pospolitą wszędzie w strefie nadśródziemnomorskiej) typowe dla krajobrazu kulturalnego wysp stały się także liczne palmy z całego świata, następnie południowo-amerykańskie araukarje, a także wspomniane już australijskie eukaliptusy.

Krańcowym punktem naszej wycieczki samochodowej była miejscowość nadmorska Puerto Orotava. Przedtem po drodze zatrzymaliśmy się w jednym z najgodniejszych widzenia ogrodów botanicznych, koncentrującym na niezbyt dużej kilkuhektarowej powierzchni nie tylko wszystkie rośliny spotykane na wyspach Kanaryjskich (miejscowe i importowane), lecz i setki innych roślin strefy podzwrotnikowej i zwrotnikowej całego świata, pomyślnie rozwijających się w tym ogrodzie aklimatyzacyjnym. Oczywiście, iż obsługa ogrodu musi dokładać wiele starań, aby dostarczyć wszystkim ro-

ślinom w odpowiednim czasie potrzebnej ilości wody. Ogród powstał około połowy wieku XVIII; istnienie jego jest zabezpieczone dzięki prywatnej fundacji. Humboldt w opisie swej podróży wyraża się o nim z zachwytem.



Kwitnąca agawa. W głębi widać kilka dracen.

Do jak potężnych rozmiarów dochodzić mogą drzewa w tamtejszych warunkach i przy braku okresów przerwy w wegetacji przekonać się można u samego wstępu do ogrodu: stojące tam araukarje—obliczając na oko—mają u dołu cokoło metra średnicy.

Niedaleko od Puerto—Orotava zatrzymaliśmy się jeszcze raz w celu obejrzenia tak egzotycznego dla nas zakładu rolniczo-handlowego, jak centralna sortownia i pakownia bananów, założona przez syndykat plantatorów. Zaimponowały nam ogromne kiście bananów, dochodzące bezmała do metra długości; jeden taki owocostan zawiera setki owoców. Zbiera się owoce całkowicie ukształtowane, lecz jeszcze zielone;

dojrzewają one w drodze lub w sklepach europejskich i amerykańskich, dokąd kieruje się cała tę produkcję.

Gdy ostatecznie zjechaliśmy nadół i stanęliśmy na brzegu morza stwierdziliśmy ze zdziwieniem, że szeroka plaża piaszczysta ma barwę niezwykłą, czarno-szarą, piasek jej bowiem powstał ze skruszenia i roztrawienia ciemnych law.

Po chwili skierowaliśmy oczy nasze na południe w stronę wyspy i najwyższego jej szczytu, wulkanu Pico de Teide, lecz nie

sferach wyspy: jeden to passat, wiejący z północowschodu, drugi to wiatr, przybývający z przeciwnej strony, lecz wiejący na wyższym poziomie; w obszarze kontaktu dwóch mas powietrza, różniących się od siebie temperaturą i stopniem nasycenia parą wodną, następuje wymieszanie się ich i wydzielenie części pary w postaci obłoków aż do ustalenia nowej równowagi ciepłno-wilgotnościowej.

W historii nauki o ruchach atmosfery ten drugi wiatr odegrał ważną rolę: przez



Pakownia bananów w okolicach Orotawy na wyspie Teneryfie

zobaczyliśmy go, był bowiem całkowicie zasłonięty chmurami; trwało to przez cały czas pobytu naszego na wyspie, tak, iż opuściliśmy ją, nie nacieszywszy oczu widokiem wspaniałego stożka wulkanicznego, dorównującego prawie swem wzniesieniem nad poziom morza Fudżijamie w Japonji. Żał nam było tem bardziej, że zazwyczaj gęste białe obłoki otulają wyższe części zboczy stożka, sam szczyt jednak bywa wyraźnie widoczny.

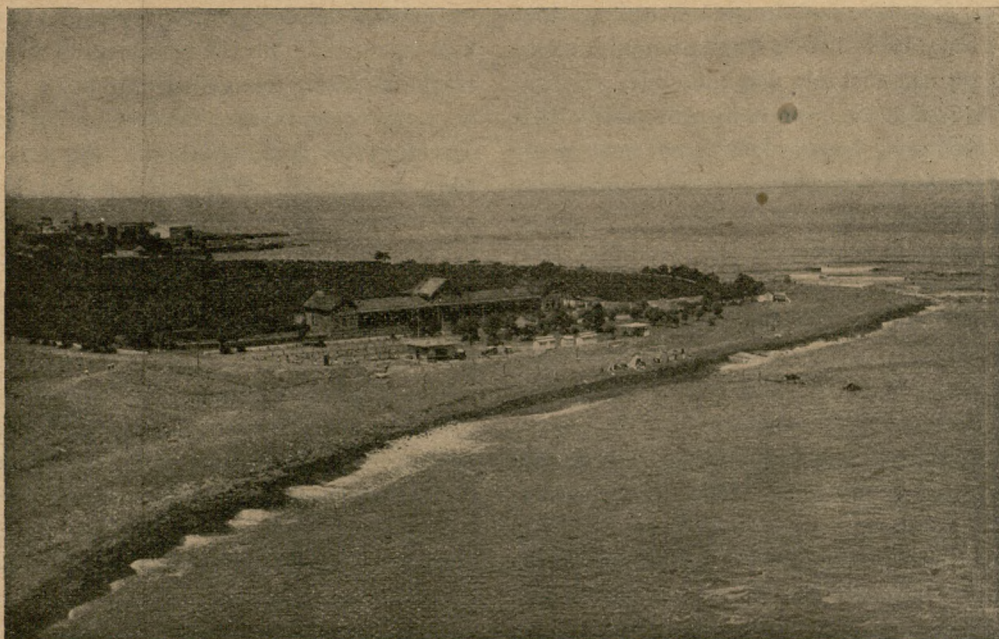
Jaka jest przyczyna nieustannego tworzenia się obłoków na tej wysokości? Meteorologowie upatrują ją w zetknięciu się dwóch prądów powietrznych w górnych

dłuższy czas uważano go za materialny dowód istnienia antypassatów, których powstawanie wykoncepcowano najprzód teoretycznie. Dzisiaj—w epoce badań górnych warstw atmosfery (troposfery) zapomocą balonów-sond z automatycznymi przyrządami, zapisującymi wskazania aparatów badawczych, istnienie antypassatów stwierdzono wielokrotnie. Niezawsze jednak przebiegają one na tej wysokości, co drugi wiatr na Teneryfie, często na wysokościach znacznie większych. Przyczynę wiatru na Teneryfie upatrują w oddziaływaniu rozgrzanego ładu afrykańskiego.

Opuszczając wyspy Kanaryjskie pozosta-

waliśmy pod wrażeniem ich piękna. Dziś we wspomnieniach urok ten jeszcze się potęguje i słuszna wydaje się nazwa, jaką im nadawali starożytni Rzymianie: „wyspy szczęśliwe” (*insulae fortunatae*). Czy mieszkańcy ich jednak zawsze byli istotnie

a beznadziejne walki z konkwistadorami hiszpańskimi, którzy ostatecznie podbili ich, potem częściowo wytępilli, a częściowo zmieszali się z nimi? Czy można nazwać szczęśliwymi obecnych mieszkańców (Hiszpanów) wobec ciężkiej walki o byt w kraju



Ciemna plaża w okolicach Orotawy na wyspie Teneryfie

szczęśliwi? Czy można za takich uważać dawniejszych mieszkańców Guanczów¹⁾, gdy w końcu wieku XV staczali ciężkie

¹⁾ Niektórzy badacze uważają, że byli oni rasowo pokrewni przedhistorycznym mieszkańcom rasy Crio-Magnon w Europie, inni sądzą, że są oni pochodzenia takiego, jak afrykańscy Berberowie.

górzystym, mającym taką samą gęstość zaludnienia, jak przeważnie równinna Polska? Objawem przeludnienia jest zarówno posuwanie się ekumeny w kierunku pionowym (czyli powstawanie osiedli ludzkich coraz wyżej na zboczach górskich), jak i rozwinęta emigracja do Ameryki.

MARJAN STANGENBERG

O BIOLOGICZNEJ ANALIZIE WODY.

Zależnie od celu do jakiego woda ma być użyta przeprowadza się różne jej analizy. Specjalne przepisy określają jakość wody służącej do picia, używanej w fabrykach, laboratorjach i t. p., pewne wymagania stawiane są też wodom mającym służyć do hodowli ryb. Dobre warunki hodowlane rzek były coraz częściej zakłócane przez ścieki z fabryk, miast i przeróżnych

zakładów przemysłowych, co zczasem do prowadziło do opracowania metody t. zw. biologicznej analizy wody, mającej służyć do wykazywania istnienia zanieczyszczeń zbiorników wodnych, szczególnie rzek, oraz do określania stopnia ich szkodliwości dla hodowli ryb.

Metoda biologicznej analizy wody wynika z następujących przesłanek ogólnych.

W zbiorku wodnym istnieje swoista równowaga w występowaniu zamieszkujących go organizmów. Mimo, że jedne z nich giną, a inne rodzą się w tym czasie, nigdy nie zdarza się by w normalnych warunkach wszystkie osobniki danego gatunku wyginęły, lub jakiś gatunek rozmnażał się bez granic. Zawsze znajdują się czynniki, które spowodują, że rozwój gatunku ustanie, osobniki wyginą, zostanie ich niewiele, a czasem zacznie się ponowny ich obfity rozwój. Można by powiedzieć, że zawsze da się zauważyć zamknięte koło przemian w organizmie, grupie osobników, czy wreszcie w zespole większym, jak las, łąka, staw, jezioro, rzeka.

Podobnie dno stawu, woda, organizmy w niej żyjące są z sobą sprzężone, są zależne wzajemnie od siebie i razem stanowią pewną całość, w której każda zmiana warunków bytu spowodować musi utworzenie nowej równowagi. Stwierdzając istnienie szeregu przemian zachodzących w zbiornikach wód, obserwując jak różne czynniki sprzyjają lub hamują rozwój odpowiednich organizmów, przygotowujemy się do zrozumienia zasad biologicznej analizy wody. Dążeniem jej jest wnioskowanie na podstawie występujących organizmów o fizykochemicznych oraz hodowlanych warunkach zbiornika.

Zagadnienie biologicznej analizy wody, jako odrębnej metody, datuje się od r. 1848 w którym entomolog Kolenati wyciągnął wnioski o chemicznym składzie wody na podstawie obserwacji larw chrzączek żyjących w tej wodzie. W 1870 r. Królewska Komisja w Anglii, powołana do badania zanieczyszczeń rzek, zwróciła uwagę, że niektóre rzeki wykazują brak tlenu wskutek zanieczyszczenia wody dużą ilością części organicznych, jednak zjawisko to rozpatrywała ona wyłącznie z chemicznego punktu widzenia. Prawie jednocześnie A. Müller wskazał na ważność biologicznych badań przy ocenie zanieczyszczeń wód, ale prace jego minęły bez echa. Więcej szczęścia miał botanik F. Cohn, uważany obecnie za właściwego twórcę metody. Badając wodę w studniach w związku

z epidemią cholery, doszedł do wniosku, że można wodę oceniać na podstawie mikroskopowej analizy, co opublikował w 1870 r. Zbudował on system organizmów, charakterystycznych dla wody czystej i gnijącej. Dalsze opracowanie metody posunęło się szybko naprzód. Bakterjolog R. Koch opracował metodę otrzymywania czystych kultur, metodę płytek żelatynowych i pierwszy zwrócił uwagę na potrzebę ilościowego określania stosunków biologicznych. To ułatwiło dalsze badania, ulepszano metodę, wreszcie w 1898 r. Me z wydał pierwszy podręcznik, w którym wyodrębnił cztery grupy organizmów charakterystycznych dla wody: czystej, słabo zanieczyszczonej, silnie zanieczyszczonej i bardzo silnie zanieczyszczonej.

Rok 1901 stał się przełomowym dla biologicznej analizy wody. Otwarty w Niemczech „Königliche Versuchs und Prüfungsanstalt für Wassersorgung und Abwasserbeseitigung” a obecnie „Königliche Landesanstalt für Wasserhygiene” określił program swych prac jako „Systematyczne stwierdzanie wpływu różnego rodzaju zanieczyszczeń na jakość wód z chemicznego i biologicznego punktu widzenia”. Wyniki prac w instytucie podają w 1911 r. König, Kuhlmann i Thienemann.

Duże zasługi dla rozwoju metody podniósł założyciel i kierownik instytutu Schmidtmann, kładący specjalny nacisk na biologiczną stronę badań. Następny kierownik instytutu Marsson, wraz z współpracującym z nim Kolkwitzem wprowadzili metodę biologicznej analizy wody na nowe tory. Stworzyli oni około roku 1908 t. zw. saprobiotyczny podział organizmów, będący do dziś przewodnim systemem w tej metodzie.

Nad ulepszeniem i ugruntowaniem metody pracowało wielu badaczy jak Schiemenz, Neresheimer, Weigelt i inni. Nowe horyzonty otworzyli: Wilhelmi, (1916) zwracając uwagę na zanieczyszczenia i procesy samooczyszczania się wody morskiej i opracowując metodę określania zanieczyszczeń na podstawie analizy zawiesin martwych (organicznych i nieorganicznych

nych) — triptonu, oraz Hofer tworząc metodę oczyszczania ścieków przy pomocy stawów rybnych.

Sumując, można w historii rozwoju biologicznej analizy wody wyodrębnić trzy okresy 1. Przed F. C o h n e m. 2. Od F. C o h n a do założenia instytutu oceny zanieczyszczeń wód (1901) i 3. Po założeniu instytutu.

Historyczny rys rozwoju biologicznej analizy wody wskazuje na wczesną aktualność dwu zagadnień, mianowicie analizy wody do picia i procesu samooczyszczania się rzek, które to wydatnie przyczyniły się do jej rozwoju. W wodzie do picia branej ze źródeł, studni, stawów, jezior, rzek i rowów znaleziono bujny świat roślin i zwierząt dla tych środowisk charakterystycznych. W niektórych wodach o bardzo specyficznym składzie chemicznym n.p. żelazistych i siarczanych napotkano zupełnie odrębną florę. Zauważono n.p., że w wodach gdzie jest dużo żelaza występują bakterie *Chlamydothrix ochracea*, *Gallionella ferruginea* i *Clonothrix*, skupiające w swej błonie komórkowej żelazo; w wodach siarczanych stwierdzono występowanie bakterij siarczanych *Beggiatoa* i *Thiothrix nivea*. Ogólnie przekonano się, że określone typy wód często zawierają bardzo swoisty skład flory i fauny, który w szerokim zakresie jest stały, a waha się tylko w poszczególnych przypadkach.

Z drugiej strony zauważono, że szereg miast i fabryk, wpuszczając swe ścieki do rzek, tak dalece je zanieczyszczają, że życie zwierzęce naogół w nich ustaje, nieraz na przestrzeni kilkudziesięciu km. poniżej ujścia ścieków; przekonano się, że przyczyną tego bywa brak tlenu w wodzie, względnie obecność pewnych substancji trujących, powstających przy rozkładzie materii organicznej znajdującej się w ogromnych ilościach w ściekach. Zanieczyszczenia dwu rodzajów, a mianowicie nieorganiczne i organiczne okazały się w różnym stopniu szkodliwe. Mianowicie pierwsze z nich są naogół mniej niebezpieczne, bo wskutek znacznego rozcieńczenia wodą mogą zupełnie życiu zwierząt nie szkodzić, natomiast inaczej jest z zanieczyszczeniami organicz-

nymi. Olbrzymie masy białek znajdujące się w nich, mimo że są rozcieńczone dużą ilością wody, ulegając procesowi rozkładu i oksydacji, wiążą wszystek tlen rozpuszczony w wodzie tak, że w środowisku tem mogą żyć tylko organizmy o bardzo małych wymaganiach tlenowych. Organizmy te okazały się wyspecjalizowane i charakterystyczne dla poszczególnych partij zanieczyszczanych rzek.

Pierwszym podstawowym schematem, służącym właśnie do określania stopnia zanieczyszczenia rzek na podstawie oznaczenia gatunków roślin i zwierząt w nich żyjących był system K o l k w i t z a i M a r s s o n a, który stał się osią metody biologicznej analizy wody nawet najnowszych czasów.

Bieg zanieczyszczonej rzeki dzieli się według K o l k w i t z a na trzy strefy, stosownie do stopnia zanieczyszczenia i związanej z tem ilości tlenu w wodzie. Z temi strefami wiąże się pewien odpowiadający im specyficzny skład gatunków roślin i zwierząt, żyjących na tem podłożu; wymieniony autor dzieli je na 1. katarobionty — organizmy czystej wody i 2. saprobionty — organizmy wody zanieczyszczonej. Saprobionty dzielą się skolei na trzy grupy zasadnicze: poli, mezo i oligo — saprobów, w czem mezosaprobów dzielą się jeszcze na dwie podgrupy α i β ; grupa α zbliżona jest do polisaprobów a grupa β do oligosaprobów.

Kraina polisaprobów charakteryzuje się pod względem chemicznym: obecnością białek, brakiem tlenu, silnymi procesami redukcijnymi, dużą ilością CO_2 , wielką zdolnością gnicia. Muł tutaj często jest bogaty w siarczany żelaza, z czem wiąże się zwykle obecność bakterij siarczanych. Pod względem biologicznym dominują tu organizmy z grup: *Schizomycetes* (*Bac. coli*, *Sphaerotilus natans*), *Flagellata*, *Ciliata*. Liczba *Bac. coli* wynosić może około 1 miliona na 1 cm^3 .

W strefie mezosaprobów procesy rozkładu białek już poszły dalej. Krainę „ α ” charakteryzuje obecność gatunków roślin i zwierząt z następujących grup: 1. *Schizophyceae* (*Cyanophyceae*) 2. *Eumycetes* (n.p.

Leptomit) 3. *Flagellata* 4. *Ciliata* (n. p. *Stentor coeruleus*, *Carchesium lachmanni*). Liczba zarodników bakteryj jest już znacznie mniejsza i wynosi 100.000 cm³. Typowym dla tej strefy przykładem jest źle oczyszczona woda z rowów drenarskich.

W krainie β mezosaprobów procesy odbudowy białek doszły już do kwasów aminowych, asparaginy i związków azotowych takich jak n. p. mocznik. Ilość tlenu w wodzie, w porównaniu do poprzednich stref silnie wzrosła do czego wybitnie przyczyniły się mikroskopowe rośliny, wzbogacając wodę w tlen dzięki procesom asymilacji. Stąd też bywają tu duże wahania w ilościach tlenu w ciemne noce i słoneczne dni. Pod względem biologicznym jako organizmy charakterystyczne dla tej strefy zanieczyszczonych wód wyróżniono gatunki z grup: *Diatomeae*, *Chlorophyceae*, *Rhizopoda*, *Ciliata*, *Rotatoria*, *Mollusca*, a z ryb ciernik, karp i karaś.

Liczba zarodników bakteryj jest tu mniejsza od 100.000 cm³.

Ostatnie stadium procesu samooczyszczania się rzek, koniec procesów mineralizacji ścieków, zachodzi w strefie oligosaprobów. Organizmami typowymi są tu gatunki z grup: *Peridineae*, *Charales*, planktonowe *Ciliata*, *Rotatoria*, *Mollusca*, *Crustacea*, z ryb *Alburnus lucidus*, *Trutta fario*. Liczba zarodników bakteryj około 1000/cm³. Pod względem chemicznym następujące cechy są charakterystyczne: zawartość azotu organicznego nigdy nie przekracza 1—2 lmg, wskutek mineralizacji może występować Fe₂O₃ i t. p. Obecne bywają bakterje żelazowe, pH > 7. W wodzie tej strefy także często występuje wolny NH₃, który przechodzi w NO₃, zatem już w pełni odbywają się tu procesy nitryfikacji. Woda jest bardzo przezroczysta, muł jest tego typu co w strefie α lub β mezosaprobów, a zawiesin jest mało.

Wyżej opisane procesy rozkładu i oksydacji materji organicznej, zachodzące w zanieczyszczonej wodzie, są natury biochemicznej; zasadniczy udział w nich, według Hofera, biorą bakterje. Białka służą im jako pokarm, a ich wymagania tlenowe są

prawdopodobnie bardzo małe. Również inne organizmy występujące w strefach poli i α mezosaprobów są uważane za oczyszczające rzekę z nadmiaru materji organicznej. Najważniejsze z wyżej wymienionych procesów biochemicznych i biologicznych zachodzących przy samooczyszczaniu się rzek są następujące:

1. Rozkład i redukcja substancyj organicznych przez bakterje.
2. Oksydacja.
3. Pobieranie rozpuszczonych substancyj organicznych przez grzyby, glony i przetwarzanie ich na własne, żywe białko.
4. Zjadanie organicznych odpadków przez zwierzęta.
5. Zjadanie bakteryj.
6. Zjadanie różnych zwierząt przez ryby.
7. Produkcja tlenu przez organizmy posiadające chlorofil.
8. Przewietrzanie nadających się do rozkładu osadów przez robaki *Tubificidae*. Przy procesach tych zwykle wytwarzają się następujące gazy: wolny dwutlenek węgla, amonjak, siarkowodor, azot, wodór i metan, które mogą uchodzić w powietrze.

Proces zanieczyszczania i samooczyszczania się rzek przedstawia się zatem następująco. Przez wprowadzenie substancyj organicznych nastąpiło zachwianie równowagi w zbiorniku. Wywołało to pojawienie się organizmów żywiących się głównie związkami białkowymi. Wskutek rozkładu białek na peptony z biegiem rzeki występują odpowiednie organizmy żywiące się peptonami; dalej następuje całkowite rozbicie ich na kwasy aminowe — występują nowe organizmy żywiące się nimi (*Leptomit* — asparaginą, *Scenedesmus* — kwasami organicznymi) — aż dochodzi do zupełnego zmineralizowania ścieków. Rozpatrując w ten sposób skład flory i fauny w zanieczyszczonej i samooczyszczającej się rzece, znajdujemy w ostatnim stopniu jej oczyszczenia ten sam skład biologiczny jaki widzieliśmy w wodzie niezanieczyszczonej. Wyprowadzono z tego wniosek praktyczny, ważny metodycznie, mianowicie że dla określenia stopnia zanieczyszczenia rzeki trzeba mieć próby przynajmniej z dwu

punktów porównawczych 1. próby wody niezanieczyszczonej, pobrane przed miejscem ujścia ścieków i 2. próby pobrane przynajmniej w jednym punkcie wody zanieczyszczonej. Doskonalszy schemat przeprowadzenia badania zanieczyszczonej rzeki jest następujący. Zorientowawszy się w terenie, a więc w położeniu miasta w stosunku do rzeki, ujściu ścieków do rzeki i t. p. dowiedziawszy się jakie są w mieście fabryki mogące rzekę zanieczyszczać, przeprowadza się ocenę sytuacji na oko. Bierze się pod uwagę takie cechy, jak wygląd rzeki i ścieków, porę roku, rodzaj roślinności pokrywającej wybrzeże i dno rzeki, bada się okazy śniętych ryb (zwłaszcza ich gatunek i położenie okryw skrzelowych gdyż zachodzić może ewentualność pojawienia się w rzece epizoocji, a nie uduszenia się ryb wskutek braku tlenu i t.p.). Po badaniach mikroskopowych przystępuje się do pobrania prób. Trzeba je wziąć przynajmniej na trzech stanowiskach: 1. przed, ujściem ścieków 2. niedaleko za ich ujściem 3. w dalszym odstępie, niżej z biegiem rzeki, w poszukiwaniu miejsca, gdzie wpływ zanieczyszczeń ustaje.

Pobrane próby bada się zarówno chemicznie jak i biologicznie, zwracając przy chemicznej analizie szczególną uwagę na zawartość tlenu w wodzie; przy analizie biologicznej porównywa się skład systematyczny zarówno jakościowy jak i ilościowy prób z trzech miejsc i na podstawie znajomości występowania danych grup organizmów i poszczególnych gatunków w związku z stopniem zanieczyszczenia, określamy to zanieczyszczenie.

W walce z zanieczyszczeniami rzek, która przyczyniła się do powstania biologicznej analizy wody, trzeba było często określać pochodzenie ścieków z poszczególnych fabryk, rodzaj zanieczyszczeń i t.p. Duże ułatwienia w tym względzie wprowadził Wilhelm i, zwracając uwagę na zawiesiny znajdujące się w wodzie zanieczyszczonej, na t. zw. przez niego tripton. Okazało się mianowicie, że rozpatrywanie pod mikroskopem triptonu (n. p. nitki, włókna celulozy, resztki roślinne, komórki kartofli i tp.,

wyłowione siatką planktonową z wody), umożliwiło niejednokrotnie dokładne określenie pochodzenia ścieków.

Przy ocenie jakości i szkodliwości ścieków stosuje się w praktyce równocześnie biologiczną i chemiczną analizę wody. Konieczność ta wynika z charakterystycznych właściwości obydwu metod. Mianowicie analiza chemiczna wykonana w dłuższym czasie po zanieczyszczeniu a zwłaszcza zatruciu rzeki, nie wykazuje żadnych zmian charakterystycznych, natomiast w tych przypadkach trwalsze pozostaną zmiany w biocenozie, które wskaże biologiczna analiza wody. Jeśli jednak badamy rzekę w chwili zanieczyszczenia jej przez ścieki, wtedy analizą chemiczną da się stwierdzić obecność tych ostatnich, a analiza biologiczna nie wykaze żadnych zmian, gdyż w odpowiednich zespołach roślinnych i zwierzęcych nie zdołały się one jeszcze wytworzyć.

Zagadnienie biologicznej analizy wody swego czasu było nader modne. Zajmowali się nim wszyscy: hydrobiolodzy, higieniści, bakterjolodzy, rybacy, a nawet prawnicy. Metodę zaczęto wypróbowywać, uznano ją za dobrą, a nawet przyznano jej wartość prawną. Pierwsze zastrzeżenia ogłosił Lauterborn w 1915 r. pisząc, że system saprobiotyczny wymaga korekty, a w 1918 r. Steinmann i Surbeck już bardzo ostro skrytykowali ten system dowodząc, że znaczna liczba form przewodnich tego systemu nie jest wcale swoista dla odpowiednich środowisk i że różni badacze oceniając to samo zanieczyszczenie tym samym systemem doszli do zupełnie różnych wyników. Wywołało to odpowiedzi Thienemanna, (1920) Wundscha (1922) Nereisheimera, Hentschla i innych. Wywiązała się zacięta polemika, nie wyjaśniająca jednak definitywnie wartości samej metody, która w każdym razie weszła w życie.

Idea biologicznej analizy wody, która dała rybactwu metodę do walczenia z zanieczyszczaniem rzek, odegrała jeszcze ważną rolę w innej grupie zagadnień, a mianowicie wywarła pewien wpływ na kierunek badań nad typologią jezior oraz nad eko-

logią poszczególnych organizmów. Mianowicie szukanie form przewodnich dla poszczególnych grup jezior (Apstein, Huitfeld-Kass, Burckhardt i inni) zaczyna być prowadzone pod nieco innym kątem, a mianowicie w związku z hydrochemiczną analizą podłoża (Thienemann, 1913, 1918, Alm, Lundbeck, Valle Decksbach, Miyadi 1933) co czasem doprowadza aż do prób ugruntowania typologii jezior na zasadach czysto hydro-

chemicznych i limnologii regionalnej (Naumann 1921, 1932). Poza tem szukanie form przewodnich jako wskaźników poszczególnych biotopów doprowadziło do badań eksperymentalnych i terenowych nad „spektrami” w jakich występują poszczególne organizmy: Wundsch, (1922) Uspenski, (1927) Höll (1928) Naumann (1933), co również było skierowaniem badań limnologicznych na nowe tory.

KRONIKA NAUKOWA.

JEZIORA MEROMIKTYCZNE.

Od kilku lat Findenegg zajmuje się badaniem jezior alpejskich, okręgu Kärntner, charakterystycznych przede wszystkim tem, że cyrkulacja jest w nich niepełna, wobec czego dolne warstwy wody w ciągu lat zupełnie nie ulegają wymieszaniu. Tego rodzaju stosunki są wynikiem swych właściwości morfometrycznych, a przede wszystkim klimatycznych danych okolic. Mianowicie wiatry nie są tu w stanie wymieszać całkowicie wody jezior nawet o dużej powierzchni (przeważnie po kilkaset ha), ale stosunkowo bardzo głębokich (od 20 do 140 m) i często osłoniętych górami. Zbiorniki te mają wodę bardzo przezroczystą, o barwie zielonej lub nawet niebieskiej, a mimo to przy dnie wiele z nich jest nadzwyczajnie bogatych w sole pokarmowe i zupełnie ubogich w tlen. Z tego względu autor określił je nowym terminem jezior „pseudoeutroficznych”.

Po szeregu drobniejszych notatek na powyższy temat znajdujemy nową, większą pracę Findeneggia (Int. Rev. 32. 1935) omawiającą dokładniej zarówno chemizm tych jezior jak i produkcję fitoplanktonu i zooplanktonu. Ze względu na całkowity lub częściowy przebieg cyrkulacji autor dzieli jeziora alpejskie na holomiktyczne i meromiktyczne (dawniej pseudoeutroficzne). Warstwę dolną tych ostatnich, w ciągu szeregu lat nie ulegającą wymieszaniu, nazywano monimolimnionem. Woda tej warstwy jest stale zimna (4.4—5.0°C), bardzo uboga w tlen, bogata natomiast w sole mineralne.

Azot w powierzchniowych warstwach wody tego rodzaju jezior występuje z reguły w postaci azotanów, natomiast w warstwie monimolimnetycznej, ubogiej w tlen, znajdowany był tylko jako amonjak. Stosunki te są zapewne wykładnikiem procesów nitrifikacji i amonifikacji zachodzących w bogatych i ubogich w tlen warstwach wody jeziora. Największe ilości NO_3 u powierzchni były napotymane w miesiącach wiosennych i jesiennych, najmniejsze zaś przy końcu stagnacji letniej. Okresom tym odpowiadają ściśle dwa maksyma rozwoju fitoplan-

ktonu, wiosenne i jesienne. Minimum azotanów w lecie jest zapewne biologicznego pochodzenia; powstało ono wskutek zużycia NO_3 przez roślinne organizmy planktonowe, przez co również nastąpił kres ich rozwoju (minimum letnie). Maksimum rozwoju fitoplanktonu w jesieni przypisuje Findenegg dopływowi azotanów do epilimnionu w głębszych warstwach jeziora, częściowo wymieszanych w czasie cyrkulacji jesiennej. W lecie również i fosforany znalazły się u powierzchni jezior w minimum. Stąd tedy NO_3 i PO_4 są i w tych jeziorach uważane za czynniki ograniczające produkcję fitoplanktonu.

Zawartość krzemionki i żelaza u powierzchni była naogół nieznaczna, natomiast przy dnie stwierdził autor większe nagromadzenie tych składników. Stratyfikacje te są według Findeneggia wywołane raczej przyczynami natury chemicznej, w każdym razie nie biologicznej. Zwiększanie się ilości Fe i SiO_2 przy dnie jeziora może zachodzić wskutek rozpuszczania się ich z dna jeziora, przy braku tlenu i dużych ilościach wolnego CO_2 . Stratyfikacji chlorków w żadnym z badanych jezior nie znaleziono, co jest pośrednim dowodem, że nagromadzenie się innych soli mineralnych przy dnie jeziora wypływa nie z geologicznych właściwości terenu, gdyż wtedy i chlorków byłoby zapewne więcej przy dnie omawianych jezior, lecz wskutek właściwości klimatycznych tych okolic. Wiatry nie mogą całkowicie wymieszać wody jezior, stąd azot, fosfor, żelazo, wapń i krzemionka, dostając się raz w postaci resztek zmarłych organizmów — lub wytrącone biologicznie (szczególnie wapń) — do warstwy monimolimnetycznej, już do obiegu materji w jeziorze nie wracają. Stąd w warstwie tej magazynowane są bezużyteczne ogromne zapasy pokarmowe, podczas gdy wierzchnie warstwy wody tych jezior stają się coraz bardziej ubogie w nie, a produkcja ich jest przede wszystkim oparta na dopływie soli pokarmowych ze zlewni i z rozkładu martwych organizmów na miejscu w górnych względnie średniogłębokich warstwach wody jeziora.



VERBASCUM THAPSIFORME NAD SERETEM KOŁO CZORTKOWA.

Fot. J. Urbański, Poznań.

O ile natężenia produkcji fitoplanktonu we wszystkich jeziorach przebiegały podobnie i okazały się zależne od zawartości soli pokarmowych w wodzie powierzchniowej, to między rozwojem planktonu zwierzęcego a roślinnego nie stwierdził autor żadnego prawidłowego związku. Ilościowe połowy zooplanktonu, prowadzone systematycznie przez trzy lata, na kilku jeziorach hol- i meromiktycznych i na różnych ich głębokościach, wskazały także raczej na to, że plankton zwierzęcy we wszystkich bliżej badanych przez autora jeziorach alpejskich był jednakowo silnie rozwinięty, a przytem w poszczególnych jeziorach nie występowała również w wielu przypadkach żadna wyraźniejsza prawidłowość w natężeniach jego rozwoju w ciągu roku.

M. St.

ZJAWISKA MIKROBIOLOGICZNE W GLEBACH SAHARY.

Ostatnio przeprowadzono badania nad istnieniem bakterij i pierwotniaków oraz nad zjawiskami mikrobiologicznymi zachodzącymi w glebach pustynnych.

Kollau, Fehér i Varga przeprowadzili te badania w Beni-Ounif (Algier). Miały one na celu nie tylko względy naukowe, lecz również praktyczne. Chodziło o zdanie sobie sprawy z możliwości uprawy roślin użytkowych na ziemiach pustyni. Brano pod uwagę czynniki, które odgrywają rolę w hodowli roślin—procesy nityfikacji, denityfikacji, pochłanianie azotu atmosferycznego. Autorzy zbadali szereg okolic Sahary o różnym charakterze: glebę oazy uprawnej i dzikiej, grunt gliniasty, kamienisty wreszcie piaszczyste okolice zupełnie pozbawione roślinności. Badania przeprowadzono w różnych porach roku wiosną i jesienią, w okresie co prawda niewielkich opadów — nieprzekraczających do 80 milimetrów, w lecie—kiedy zawartość wody w ziemi raptownie spada do minimum.

Badania wykazały, że we wszystkich badanych glebach, pomimo wysokiej temperatury i minimalnej zawartości wody istnieją drobnoustroje w stanie życia czynnego. Liczba drobnoustrojów jest wyraźnie zależna od ilości wody — na przykład: 0,2 wody na 100 gr. ziemi — liczba drobnoustrojów — 8000 w jednym gramie ziemi; wody 0,98 — 25,000, 1,9 — 51,300, 18,2 — 1,450,000.

Drobnoustroje wytrzymują również działanie wysokiej temperatury — badania przeprowadzono w temp. 40°. Drobnoustroje znalezione należały przeważnie do grupy zarodnikujących, lecz i niezarodnikujące dostosowują się do niekorzystnych warunków; co prawda jest ich zwykle znacznie mniej niż zarodnikujących. Wszystkie badane gleby nawet najbardziej zdawałoby się jałowe—zawierały drobnoustroje odgrywające rolę w zjawiskach biologicznych ziemi—znajdowano drobnoustroje nityfikatory, denityfikatory, drobnoustroje pochłaniające azot atmosferyczny.

Dalsze badania wykazały, że znajduwane drobnoustroje są w stanie czynnym — stwierdzono mianowicie oddychanie gleby — wydzielanie się CO₂. Doświadczenie polegało na przepuszczaniu przez ziemię prądu powietrza pozbawionego węgla. Wydzielany CO₂ absorbował się przez wapno sodowane i mógł być zmiareczkowany.

Co się tyczy charakteru chemicznego gleb pustynnych, to wszystkie zbadane rodzaje zawierały względnie dużo azotanów. Ilość azotu całkowitego jest mała, ale w porównaniu z warstwą humusu ilość ta jest względnie duża. Dowodziłoby to, że w glebach pustynnych zachodzi zjawisko pochłaniania azotu atmosferycznego. Określenie fosforu dowiodło, że rezerwa tego składnika jest wystarczająca do zaopatrzenia roślin w sole fosforowe. To samo dotyczy potasu. Wymienieni autorzy dowodzą, że poprawiając warunki fizyczne gleby — w pierwszym rzędzie nawodniając ją wystarczająco — udałoby się może użytkować niektóre gleby Sahary do uprawy roślin użytkowych.

Badania przeprowadzone na Saharze i w Libii nad pierwotnikami wykazały obecność pierwotników we wszystkich glebach, nawet w piaskach ruchomych. Najwięcej stwierdzono pierwotników w zimie, najmniej w lecie. Z pierwotników najczęstsza jest gromada *Mastigophora*, rzadsza *Rhizopoda*. Pierwotniki są bardzo małe; prawdopodobnie jest to skutek przystosowania, co pozwala pierwotnikom zużytkować minimalną ilość wody; nie zmieniają one swej wielkości nawet po przeniesieniu w warunki bardziej korzystne. Dowodem wysokiego stopnia przystosowania jest to, że w strefie umiarkowanej pierwotniki nie mogą istnieć przy ilości wody 8 na 100, gdy w glebach Sahary znajdować je można przy ilości wody 1 na 100 (Annales de l'Institut Pasteur T. 55, 1935 i T. 56, 1936).

J. Sz.

JAROWIZACJA.

Punktem wyjścia badań, rozpoczętych w 1928 roku, przez odkrywcę jarowizacji D. Łysienkę w Odesie, było zbadanie przyczyn długiego okresu wegetacji zbóż ozimych i dążenie do przekształcenia ich w gatunki jare. Bardzo proste doświadczenie szklarniowe skierowało badania na właściwe tory. Normalnie wysiane w jesieni gatunki pszenic ozimych, pędzone przez zimę w szklarni, rozwijały się normalnie, nie zakwitły tylko zupełnie, wystrzelając w bujne liście. Nie ulegało wątpliwości, że proces zakwitania, a potem wykształcenia ziarna nastąpić może tylko o tyle o ile żywa tkanka roślinna przedzie pewien okres rozwoju w niskiej temperaturze, a jednocześnie wilgotnej atmosferze. Droga wielkiej liczby doświadczeń przekonano się, że dla przyszłego zakwitania jest rzeczą obojętną, w którym okresie rozwoju młoda roślina jest poddana działaniu niskiej temperatury. Niska temperatura musi tylko oddziaływać na komórki żywe zdolne do podziału. Bezpośrednio przed robotami

wiosnennymi, ziarno pszenicy ozimej, przez pewien czas trzymane w wilgoci w temperaturze niewiele ponad 0°, wysiane do gruntu, zakwita i wykształca ziarna w tym samym czasie lub nawet wcześniej niż gatunki pszenicy jarych.

Zadziałanie niską temperaturą na kielkujące ziarno wpływa na znaczne skrócenie okresu wegetacji tych roślin. Zjawisko to nazwano jarowizacją.

7000 gatunków i odmian rozmaitych zbóż i roślin pastewnych ozimych i jarych poddano jarowizacji, opracowując dokładnie metodę i otrzymując ważne dla życia praktycznego wyniki. Okazało się bowiem w dalszym ciągu badań, że jarowizacja nie tylko znacznie skraca okres wegetacyjny roślin, ale podnosi jednocześnie wydajnie ich plony.

Okres jarowizacji jest dla poszczególnych gatunków i odmian różny. Zabieg ten przeprowadza się w następujący sposób. Na 100 jednostek wagowych ziarna daje się 37 części wody, następnie ziarno stale wilgotne trzyma się zależnie od gatunku od 35 do 50 dni w temperaturze od 0° do 3° C.

Zboża jare poddaje się jarowizacji od 5 do 15 dni w temperaturze od 5° do 12° C. Ponieważ jarowizację przeprowadza się z końcem zimy, gdy temperatura powietrza jest jeszcze niska, proces ten w praktyce odbywa się niezmiernie prosto: na podłodze w spichrzu ziarno zalewa się wodą, a następnie stale co jakiś czas przewraca łopatą, aby się nie zagrzało. W tych warunkach ziarno zaczyna bardzo powoli kielkować. Po kilkudziesięciu przepisanych dniach jarowizacji następuje siew.

Nie ulega wątpliwości, że podczas jarowizacji następują zmiany w strukturze żywej tkanki, które mają decydujący wpływ na dalszy rozwój rośliny. Zmiana zaszła w plazmie przekazywana jest dalszym komórkom w drodze zwykłego podziału. Jeśli poddać jarowizacji tylko połowę pędów jednej kępy pszenicy ozimej, to znaczy trzymać ją przez pewien czas w niskiej temperaturze, a drugą połowę w temperaturze wysokiej w szklarni, to w dalszym rozwoju tylko ziębione pędy zakwitną. Wpływ jarowizacji nie przenosi się w obrębie nawet tego samego osobnika z jednego pędu na drugi.

Wpływ jarowizacji na rozwój rośliny uzależniony jest ponadto bardzo silnie od drugiego jeszcze czynnika: od światła. Poddane w jesieni jarowizacji gatunki ozime, hodowane następnie w szklarni, zachowują się jakby nie przechodziły zupełnie okresu zimowego w swoim rozwoju. Z chwilą jednak, gdy tym samym roślinom dano w szklarni w zimie sztucznie długi dzień, zakwitwały bardzo prędko. Utrzymując stale krótki dzień, udało się przez dwa lata hodować jęczmień w stanie płożym, gdy zastąpiono krótki dzień stałym światłem, jęczmień zakwitł po 25 dniach. Samo światło jest jednak dla gatunków ozimych w żadnym przypadku niewystarczające, bez jarowizacji gatunki te nawet w stałym oświetleniu nie zakwitają. Istnieje

zatem niewątpliwy związek między jarowizacją a długim wiosennym dniem, oba czynniki są do wytworzenia ziarna niezbędne.

Wszystkie wyżej opisane doświadczenia skłoniły badaczy rosyjskich do głębszego wniknięcia w istotę procesów, zachodzących w żywej komórce podczas jarowizacji. W szeregu pracowni prowadzone są obecnie prace nad strukturą białek w komórkach kielkujących ziarn, specjalnie nad punktem izoelektrycznym, który zdaje się ulegać zmianie podczas tego procesu. Ponadto zaczęto uwzględniać w pracach selekcyjnych i genetycznych również stopień reagowania rośliny na jarowizację jako jedną z ważniejszych cech gatunkowych, na którą przy hodowli zwracać należy uwagę.

W praktycznym rolnictwie jarowizacja jest dziś już stosowana w Rosji dość szeroko. Doświadczenia prowadzone w szeregu sowchozów wykazały z reguły zwiększenie plonu o 1 centnar z hektara w poszczególnych przypadkach plony były do 3 centnarów wyższe. Największe jednak znaczenie gospodarcze ma skrócenie okresu wegetacyjnego roślin uprawnych dla rejonów północnych. Już dzisiaj po kilku zaledwie latach prób przesunięto dalej na północ uprawę pszenicy, jęczmienia i żyta. W roku 1934 na nowych terenach na północ obsiano 30.000 hektarów ziemi zjarowizowaną pszenicą, która dzięki skróconemu prawie o dwa miesiące okresowi wegetacji dała zadawalające plony.

A. K.

NOWY OBIEKT DO BADAŃ DOŚWIADCZALNYCH NAD ROZWOJEM ZARODKÓW.

Jest nim znaleziony w Zatoce Kalifornijskiej w roku 1928 przez Fishera i Mac Ginetie robak z grupy Echiuroidea — *Urechis caupo*. Elementy płciowe tego robaka są nadzwyczaj dogodnie do badań doświadczalnych. Przedewszystkiem zwierzęta te są dojrzałe płciowo przez cały rok, i jedna para zwierząt może dostarczyć jaj i spermy do całego szeregu doświadczeń. Sztuczne zapłodnienie udaje się na nich doskonale, a także jaja tych zwierząt dają się łatwo pobudzić do sztucznej partenogenezy.

Jaja *Urechis caupo* mają kształt dość dziwny; są one zaokrąglone z wyraźnym wgłębieniem w jednym miejscu. Wgłębienie to wynosi około 45% średnicy jaja. Jądro leży nieco ekscentrycznie w punkcie najbardziej zbliżonym do dna tego wgłębienia. Po zapłodnieniu wgłębienie to wyrównywa się i ciała kierunkowe zostają wydzielone w miejscu, które było mniej więcej centralnym punktem wgłębienia. Przez punkt ten przechodzi pierwsza bródka i można go uważać za biegun jaja. Punkt wniknięcia plemnika do jaja daje się także wykazać przez czas dłuższy na powierzchni jaja, gdyż tuż ponad miejscem wniknięcia wytwarza się stożek, który utrzymuje się dość długo i w 70% jaj pierwsza bródka przechodzi przez stożek. Te dwa tak ważne punkty czynią jaja zapłodnione *Urechis*

caupo bardzo cennym nabytkiem w dziedzinie badań nad rozwojem zarodków.

Druga bródza przechodzi przez biegun jaja pod kątem prostym do pierwszej. Dalsze podziały odbywają się według typu mozaikowego.

Na jajach tych wykonano już dosyć dużo doświadczeń (głównie Morgan i Tyler). Wynika z nich, że punkt wnikięcia plemnika określa dwuboczną symetrię zarodka. Badania nad sztuczną partenogenezą, wywołowaną przez Tylera zapomocą rozcieńczonej wody morskiej, wykazały, że jaja rozwijające się bez zapłodnienia rozwijają się w przeważnej liczbie jako zarodki o symetrii promienistej, wydając blastule i gastrule podobne do tych, jakie występują u jeźowców, a tylko bardzo niewielki procent zarodków posiada dwuboczną symetrię i rozwija się w normalne trochofory. Podkreślić tu należy fakt, że u tego zwierzęcia można otrzymać normalne larwy z jaj rozwijających się partenogenetycznie.

Doświadczenia nad pobudzaniem jaj tych zwierząt do sztucznej partenogenezy dały autorowi temu jeszcze jeden ciekawy wynik. Okazało się mianowicie, że z pośród jaj, które, jak zdawało się, były optymalnie zaktywowane i wydzieliły oba ciała kierunkowe, ani jedno nie brózdkowało. Nie brózdkowały również te, które wydzieliły jedno ciało kierunkowe. Natomiast jaja, które pozornie pozostały nieczułe na czynnik, pobudzający do sztucznej partenogenezy, i nie wydzieliły ani jednego ciała kierunkowego, brózdkowały i rozwijały się w larwy.

Szukając przyczyn takiego zachowania się jaj, Tyler poddał je badaniom cytologicznym. W jajach, które wydzieliły oba ciała kierunkowe liczba chromosomów była zredukowana i wynosiła 18 (diploidalna liczba wynosi 36). Po wydzieleniu drugiego ciała kierunkowego jądro tych jaj wędrowało ku centrum jaja, gdzie tworzył się monaster, który jednak zanikał po pewnym czasie, a jądro przybierało postać pęcherzykowatą. Monaster zjawiał się jeszcze raz lub dwa razy w takich jajach, lecz amphiaster nie wytwarzał się i jaja nie brózdkowały. W jajach, które nie wydzieliły ciałek kierunkowych, jądro pękało i wytwarzały się tetrady, lecz następnie zlewały się z sobą i wytwarzało się pęcherzykowate jądro. Po upływie godziny tworzyło się wrzecionko pierwszego brózdkowania z chromosomami w postaci tetrad, w liczbie 18. W anafazie chromosomy występowały w postaci djad. Wrzecionko pierwszego podziału było więc identyczne z wrzecionkiem pierwszego ciała kierunkowego i podział ten był równoznaczny z pierwszym podziałem dojrzewania. Drugi podział jaj był już natomiast normalnym podziałem mitotycznym, w którym następował podział chromosomów i blastomery pochodne otrzymywały po 36 chromosomów, czyli liczbę diploidalną, która utrzymywała się w dalszych podziałach i została wykazana w komórkach larw. Autor sądzi, że chodzi tu może jednak

nie tyle o obecność diploidalnej liczby chromosomów, ile o to, że w jajach, które nie wydzieliły ciałek kierunkowych, pozostają części centralne tych ciałek i one to są w stanie wytworzyć amphiaster niezbędny do podziału jaja. B. K.

WYSOKOŚĆ TERMOTAKTYCZNEGO OPTIMUM, JAKO CECHA RASOWA I GATUNKOWA GRYZONI.

K. Herter (Verhandl. d. Deutsch. Zoolog. Gesellsch., Lipsk 1935, str. 31—39) badał wysokość t. zw. termotaktycznego optimum 164 gryzoni, należących do szesnastu różnych ras i gatunków. Tego rodzaju badania były przeprowadzane dotychczas prawie wyłącznie nad owadami. Pod termotaktycznym optimum Herter rozumie ten przedział temperatur, w którym dane zwierzę najlepiej się czuje i najchętniej przebywa.

Herter posługiwał się przyrządem, którego dno było nierównomiernie ogrzane; temperaturę podłoża (dna klatki) mierzono w pobliżu środkowej okolicy ciała zwierząt. W temperaturach termotaktycznego optimum zwierzęta zazwyczaj leżały spokojnie na dnie klatki, przyciśnięte brzuchem do podłoża. Istotną treścią doświadczeń było liczenie pojedynczych „oderwań się” zwierząt od dna klatki oraz mierzenie długości odstępów czasu pomiędzy poszczególnymi „oderwaniami się”. Na jedno doświadczenie składało się przeciętnie 50 „oderwań”, razem wykonano 330 doświadczeń (przeliczono 16500 „oderwań” od podłoża). Wszystkie doświadczenia były przeprowadzone w rozproszonym świetle dziennym.

Okazało się, że wysokość termotaktycznego optimum jest stałą cechą gatunkową lub rasową, niezależnie od tego czy zwierzęta pochodziły z hodowli czy z połówów dokonanych w warunkach naturalnych. Osobniki jednego gatunku lub rasy, schwytane w odległych miejscowościach, różniących się klimatem, wykazywały tę samą wysokość termotaktycznego optimum. Wartość tego optimum naogół nie zależy od płci zwierzęcia, jedynie samice w ciąży posiadają nieco wyższe optimum. Wyniki badań Hertera odnoszą się do zwierząt dorosłych, młode osobniki ujawniają optimum wyższe niż osobniki dorosłe.

Z pośród gryzoni zbadanych przez Hertera pilchowate (*Eliomys quercinus* L. i *Glis glis* L.) wykazują najwyższe optimum termotaktyczne (do 39,02° C) i można je uważać za zwierzęta ciepłolubne; niższe optimum (28,15°—35,10° C) posiadają nornikowate (*Eutamias glareolus* Schreb., *Microtus arvalis* Pall. i t. d.).

Ciepłota środowiska (naturalnego czy sztucznego) zdaje się wywierać również pewien wpływ na wysokość termotaktycznego optimum gryzoni. Zwierzęta, pochodzące z cieplejszych środowisk, wykazują wyższe wartości optimum. Naogół im większe zwierzę, tem niższe posiada optimum termotaktyczne, np. wysokość termotaktycznego optimum

takiego stosunkowo dużego zwierzęcia, jak chomik (*Cricetus cricetus* L.), wynosi zaledwie 29,47° C.

Rzecz ciekawa, że wysokość termotaktycznego optimum jest cechą mendlującą się. Wynosi ono dla szarej (S) myszy domowej (*Mus musculus* L.) 37,3° C, tymczasem osobniki białe (B) tego gatunku mają niższe optimum (33,9° C). Potomstwo białych samic i szarych samców (BS) posiada takie samo optimum jak mysz biała. Podobnie zachowują się odwrotne bastardy (SB). Widać z powyższego że optimum termotaktyczne myszy białej jest cechą dominującą. Trzeba przyznać, że narazie wykonano niewiele eksperymentów nad mendlowaniem się omawianej w niniejszej notatce cechy gryzoni, nie ulega jednak wątpliwości, że upodobanie do podłoża o określonej temperaturze jest cechą dziedziczną tych zwierząt.

Badania nad wysokością termotaktycznego optimum wiążą się ściśle z badaniami ekologicznymi nad zwierzętami i mogą się przyczynić do wyjaśnienia jednej zagadki, dotyczącej upodobania poszczególnych gatunków lub ras do określonych środowisk.

L. P.

O PRZELOTACH PTAKÓW.

O gołębiach pocztowych wiadomo oddawna, że potrafią one odnaleźć drogę do gniazda z odległości kilkuset kilometrów. Podobne doświadczenia z ptakami dzikimi wykonywano niejednokrotnie, zarówno w Europie, jak w Ameryce, jednakże ich wyniki nie wzbudzały całkowitego zaufania. Trudno było pojąć, w jaki sposób ptak zdoła orjentować się w nieznanym mu miejscowości. Mimo to fakty tego rodzaju mnożą się coraz bardziej. Rüppel, współpracownik stacji ornitologicznej w Rositen, wysyłał szpaki z Hamburga do Hannoveru i Getyngi, gdzie je wypuszczano na wolność. W krótkim czasie ptaki powróciły do gniazd. W roku 1934 podjęto w Niemczech eksperyment na wielką skalę. Około 350 szpaków przesłano koleją do Berlina z bardzo różnych miejscowości kraju. Na dworcu w Berlinie przyjmował transport przedstawiciel stacji ornitologicznej, który karmił, poił i znaczył ptaki, poczem natychmiast wypuszczał je na wolność. Bardzo znaczny procent ptaków w krótkim czasie powrócił do gniazd, przebywając odległość do 400 kilometrów. W roku 1935 wciągnięto do współpracy lotnictwo, dzięki czemu można było przysyłać ptaki na większą odległość. W wielu przypadkach ptaki powracały do domu z odległości ponad 700 kilometrów, którą przebywały w ciągu 6—7 dni. Jaskółki, zawiezione samolotem do Londynu lub do Szwecji, również w większości przypadków powróciły do gniazd. Stwierdzono przytem, że ptaki mogą powracać nie tylko do miejsc gniazdowania, ale potrafią także odnaleźć miejscowości, w których spędzają zimę. Jest rzeczą niemal pewną, iż wiele ptaków potrafi zorientować się

w okolicach, całkowicie im nieznanymi i leżącymi na uboczu od zwykłych szlaków przelotowych. Na razie jest zupełną zagadką, jak to się odbywa.

NOWE METODY BADANIA DZIAŁALNOŚCI ORGANU KOPULACYJNEGO PAJĄKÓW.

Druga kończyna samca pajaka wykształcona jest jako pomocniczy organ kopulacyjny. Ostatni człon tej kończyny ma kształt tyłeczki, w której wklęsłej części umieszczony jest sam organ kopulacyjny t. zw. *bulbus*. U wszystkich pajaków, których samice posiadają schitynizowany system waginalny (*epigyne*), podczas kopulacji podstawowa część *bulbus* nabrzmiewa od ciśnienia krwi. Podnosi się przez to i sterczy skośnie ku górze t. zw. *embolus* — wydłużona chitynowa rurka, która podczas kopulacji zostaje wprowadzana do *epigyny*, a więc właściwy organ kopulacyjny. Mechanizm tego nabrzmiewania jest bardzo trudny do zaobserwowania in vivo, to też Hermann (Zool. Anz. 109), wpadł na pomysł zastąpienia ciśnienia krwi ciśnieniem wody wtłaczanej do głaszczka i przez to stworzenia niejako sztucznej kopulacji.

W tym celu świeżo zabitemu pajakowi odcina się 2—3 nogi, co powoduje zmniejszenie ciśnienia krwi przez jej upływ. W ten sposób tracimy jak najmniej krwi z samego głaszczka. Do proksymalnego końca tego ostatniego wprowadza się rurkę włoskową i pompką wtłacza się wodę. Łącząc rurkę z manometrem możemy od razu odczytać ciśnienie panujące w *bulbus*. Żeby otrzymać stały preparat, zamiast wody wtłaczamy białko jaja kurzego i następnie zanurzamy w gorącej wodzie.

Hermann wyraża nadzieję, że ta metoda umożliwi dokładne poznanie mechanizmu działania organu kopulacyjnego pajaków.

K. P.

NOTATKI ZOOGEOGRAFICZNE.

Strouhal (Zool. Anz. 110), badając jaskinie Alp Wilańskich stwierdził, że cały szereg gatunków (*Brachydesmus subterraneus*, *Campodea suensoni*, *Bythinus argus* i rodzaj *Plusiocampa*) które w okolicy omawianych jaskiń są gatunkami wyłącznie jaskiniowymi, na południe są zwierzętami naziemnymi. Oprócz tego cały szereg form jaskiniowych ma najbliższych krewnych naziemnych też na południe. Strouhal uważa, że są to preglacjalne reliktowe gatunki, które przed lodowcem były i w Alpach Wil. naziemne. Zimna związana ze zlodowaceniami przetrwały w cieplejszych jaskiniach. Granica życia naziemnego i jaskiniowego omawianych gatunków zgadza się mniej więcej z granicą lodowca.

* * *

Badając jaskinie wapienne w górach Bükk (płn. Węgry), podaje Kolosvary (Folia Zool. Hydrb. Riga. VI), że w jaskiniach można zwykle wyróżnić kilka stref faunistycznych, w zależności od odległości od wejścia i od fizjografii samej jas-

kini. Kolosvary wyróżnia 5. stopni zależności gatunku od jaskini, przyczem: eutroglobiontów w omawianych jaskiniach brak (małość jaskiń), hemitroglobiontów 4 gat., pseudotroglob. 5 gat., tycho-troglob. 11 gatunków, troglocheimada brak (w lipcu). Jednak gatunków tych nie można ściśle zaliczać do którejkolwiek kategorii. W różnych bowiem grotach jeden i ten sam gatunek może należeć do różnych kategorii ekologicznych, gatunki bowiem nie przystosowują się wg. Kolosvarego do środowiska, lecz tylko reagują na nie; w różnych więc środowiskach reakcja może być różna.

Niektóre gatunki zatracają w jaskiniach okresowość życia płciowego. Z faktu, że większość tych i pseudotroglobiontów występuje zarówno w jaskiniach jak w pomieszczeniach ludzkich, wysnuwa Kolosvary wniosek, że gatunki te zostały przez człowieka zawleczone z jaskiń, gdzie było ich pierwotne środowisko.

* * *

Netolitzky (Zool. Anz. 112) podaje, że nadmorskie gatunki z rodzaju *Bembidion*, są to z reguły bądź gatunki jasne, bądź też jasne formy (podgatunki, aberacje) gatunków, które po za obszarami nadmorskimi są dużo ciemniejsze. Ta jasność form nadmorskich może być wynikiem barwy ochronnej, na jasnym, piaszczystym podłożu (analogicznie znana jest jasność form stepowych i pustynnych), lub też może jest wynikiem dużej słoności podłoża. Za tym ostatnim argumentem przemawiałby fakt, że *Bembidion* zasiedlające wybrzeża słonych śródlądowych zbiorników są też jasne, podczas gdy zasiedlające piaszczyste wybrzeża rzek lub jezior nie są jasne.

* * *

Schreitmüller (Zool. Anz. 110) podaje, że w ujściu Elby znaleziono dwa egzotyczne mięczaki: *Physa gyrina* z Ameryki północnej i *Planorbis nigricans* z Ameryki południowej, prawdopodobnie zawleczone przez człowieka z roślinami wodnymi.

* * *

Coraz częściej podnoszą się głosy protestujące przeciw nieustannemu tworzeniu nowych gatunków i coraz częściej ukazują się publikacje syntezujące opisywane już gatunki. Ostatnio Schaefer (Zool. Anz. 112) udowadnia, że lapoński *Evotymus rufo-canus* nie jest niezależnym gatunkiem, lecz podgatunkiem środkowoeuropejskiego *Evotymus glareolus*. *Evotymus* w miarę posuwania się na NO jaśnieje (właściwie szarzeje), wydłuża mu się sierść, oraz wg. reguły Bergmanna zwiększa mu się postać, skracają się ogon, uszy i t. p. Zmienność tego rodzaju nie jest odosobniona. Zmienność taką, choć nie tak wyraźną może, posiada wiele o ile nie większość drobnych ssaków (np. *Microtus agrestis*, rodzaj *Arvicola* i t. p.), niema więc żadnych podstaw do wyróżniania odrębnych gatunków.

K. P.

LINKI LARW PASORZYTNICZYCH NICIENI.

Z jaja wielu pasorzytniczych nicieni, mieszkańców przewodu pokarmowego, rozwijają się w środowisku zewnętrznym wolno żyjące larwy. Już w bardzo krótkim czasie przechodzą one I. linkę, w ten mianowicie sposób, iż po wytworzeniu się nowej warstewki oskórka zrzucają poprostu starą kutikulę. Mechanizm tego zjawiska polega zapewne na zmianie przepuszczalności starego oskórka, wskutek czego wytwarza się znaczne ciśnienie, napinające stopniowo i rozrywające wreszcie naskórek, nie bez pomocy zapewne ze strony żywych ruchów larwy, doprowadzających ostatecznie do zupełnego jej oswobodzenia się z woreczka oskórkowego. W niedługi czas potem rozpoczyna się II. linka, przebiegająca w dwu etapach. W pierwszym stary oskórek oddziela się tylko od ciała larwy i okrywa ją mniej lub więcej luźnym, lecz jednociągłym i szczelnym płaszczem. Taka „obłoniona” larwa nie przyjmuje już więcej pokarmu i wyczekuje tylko sposobności wniknięcia do odpowiedniego żywiciela, przyczem zapadać może w długo trwające stany anabiotyczne. Drugi etap II. linki, t. zn. wyjście larwy z płaszcza oskórkowego odbywa się zazwyczaj w trakcie wnikania lub po wniknięciu do ciała żywiciela. U *Ancylostoma duodenale* n. p. jest to, według spostrzeżeń Loossa, sprawa czysto mechanicznej natury. Jak wiadomo larwy tego nicienia mogą wnikać czynnie do ciała człowieka przez skórę, przyczem wskutek tarcia przy przebijaniu się orzez tkanki uwalniają się z otaczających je osłonek oskórnych. Looss sądził, że moment mechaniczny jest również decydujący i w przypadkach inwazji *per os*, a więc wprost do przewodu pokarmowego, zresztą wbrew opiniom swych poprzedników, którzy nie bez racji zwracali uwagę na działanie soków trawiennych. Zagadnienie to podjął ostatnio La page (Parasitology 27, str. 186—207, 1935. Journ. of Helminthology 13, str. 103—114 i str. 115 — 128, 1935) i na podstawie bogatego materiału eksperymentalnego odrzucił dla form przez siebie badanych (*Trichostrongylidae*, pasorzyty przewodu pokarmowego przeżuwaczy, wnikające tylko *per os*) działanie czynnika mechanicznego, wyjaśnił zaś rolę czynników chemicznych i osmotycznych. Prawdopodobny przebieg końcowego etapu II. linki, odbywający się w żywicielu, przedstawia sobie La page w następujący sposób: pod wpływem chloru zawartego w soku żołądkowym (kwas solny) staje się płaszcz oskórkowy przepuszczalny i rozpuszczalny w zasadach. W jelicie zatem rozpuszczają się częściowo pod działaniem NaOH jego warstwy zewnętrzne, a osłabiony w ten sposób oskórek pęka wreszcie poprzeczną szczeliną wskutek żywych ruchów larwy. W następstwie tego przednia część osłonki odpada w postaci czapeczki na wysokości mniej więcej podstawy przetyku, a larwa wykonywając odpowiednie ruchy uwalnia się z reszty błony. Współdziała

przytem naturalnie znaczne ciśnienie osmotyczne wytwarzające się w wyniku zmienionej poprzednio przepuszczalności. Ten wyimaginowany obraz przebiegu końcowego etapu II. linki w żywicielu, zgodny zresztą naogół z przebiegiem I. linki, dający się łatwo obserwować w warunkach naturalnych, odtworzył L a p a g e na podstawie licznych eksperymentów, w których poddawał larwy działaniu najrozmaitszych oddezywników. Płyny zawierające tylko kwas solny lub ług sodowy nie wywołują z reguły opisanych wyżej zjawisk, występują one natomiast po kolejnym poddaniu larw działaniu naprzód HCl a następnie NaOH, albo też po umieszczeniu w środowisku zawierającym oba te czynniki. Rozpuszczalność oskórka występuje dopiero po poprzednim zadziaaniu chlorem.

Ślina, soki żołądkowe i jelitowe nie wywołują same przez się końcowego etapu II. linki, jeżeli zaś zdarza się to niekiedy, to tylko u larw starszych, których oskórek uległ prawdopodobnie wskutek długiego przebywania w hodowli pewnym zmianom (zapewne wskutek stopniowego zakwaszania się starych hodowli). L a p a g e przypuszcza, że podobne zmiany mogą również odbywać się w oskórku larw, przebywających przez dłuższy czas w warunkach naturalnych, więc przedewszystkiem na pastwiskach, gdzie są one narażone na kolejne wysychanie i zwilżanie. W ten sposób może znaleźć wytłumaczenie fakt, że takie larwy lenią się niekiedy umieszczone na języku żywiciela.

Końcowy etap II. linki można także wywołać oddezywnikami zawierającymi siarkę. Sposób jej działania nie jest jeszcze jasny, L a p a g e przypuszcza, że niekiedy przynajmniej czynny jest tu siarkowodor, wpływający na zwiększenie przepuszczalności oskórka, nie nadający mu jednak zdolności rozpuszczania się w NaOH. Spostrzeżenie to nie pozbawione jest pewnego znaczenia ze względu na to, że H_2S powstaje często w przewodzie pokarmowym wskutek czynności bakterij zwłaszcza zaś podczas zaburzeń w funkcji trawienia.

Zbadanie przebiegu następnych linek przedstawia niemało trudności z tego powodu, iż odbywają się one w żywicielu po pewnych okresach życia pasorzytniczego. Dla ich dokładnego poznania konieczna jest przedewszystkiem możność hodowania tych stadów pasorzytniczych, to zaś nie

jest rzeczą łatwą. Hodowla wolno żyjących larw nie przedstawia natomiast żadnej trudności, kał jest najodpowiedniejszym środowiskiem a równie łatwo udają się także hodowle na kulturach *Bacterium coli* na płytkach agarowych, wprowadzone niedawno przez L a p a g e 'a. L a p a g e 'o w i również zawdzięczamy próby hodowli pierwszego stadium pasorzytniczego. Do tego celu używał on najrozmaitszych środowisk, zbliżonych w miarę możliwości do warunków naturalnych. Najlepsze rezultaty dawał płyn Petersa z dodatkiem surowicy w stosunku 3:1. Umieszczone w tem środowisku larwy, sztucznie pozbawione błony, więc po ukończonej II. lince, żyły do 30 dni, a jedna nawet aż 41 dni. Naogół wynosił okres życia larw w różnych środowiskach średnio 18—30 dni, rzadko zaś mniej niż 8—10 dni. Nawet najdłużej żyjące larwy nie wykazywały żadnych objawów wzrostu, co nie jest jednak rzeczą dziwną wobec tego, że dawniej już stwierdzono w warunkach naturalnych zupełny brak zjawisk wzrostu u larw tego właśnie stadium. Larwy znajdujące się w hodowli nie przyjmowały najprawdopodobniej żadnego pokarmu, a żyły wyłącznie kosztem zapasów nagromadzonych w postaci ziarnistości jelita środkowego, kontynuowały zatem poprzedni swój sposób odżywiania się. Przebieg ich życia był we wszystkich hodowlach mniej więcej taki sam, a mianowicie czasami stawały się one coraz mniej ruchliwe, a w miarę zużywania się ziarnistości zapasowych jelita i wakuolizowania się jego komórek coraz bardziej jasne i przejrzyste, aż wreszcie ginęły. Na 1.500 hodowanych larw tylko 10 odbyło linkę kończącą pierwsze pasorzytnicze stadium larwalne (trzecią z kolei), poczem jednak wszystkie natychmiast wyginęły. U większości były wprawdzie w toku przygotowania do tej linki w postaci zakładania się nowej kutikuli, do samej jednak linki nie dochodziło i larwy ginęły. Środki wywołujące drugą linkę zawiodły tu najzupełniej. L a p a g e przypuszcza, że znalezienie takich środków specyficznych dla III. linki rozwiąże równocześnie problemat hodowli następnego stadium pasorzytniczego, gdyż większość larw ginie właśnie wskutek niemożności dokonania tej linki, nie bierze jednak, jak się zdaje, pod uwagę nowych i znacznych trudności, które mogą się wyłonić w związku z odżywianiem się larw.

G. P.

K R Y T Y K A.

Marjan Sokółowski, *Szata roślinna Tatr polskich*. Przewodnik geograficzno-roślinny.—Z Tatr i Podhala. Nr. 1. Wydawn. popularno-naukowe Muzeum Tatrzańskiego. Zakopane 1935. Stron 211, rycin 70, 2 mapy poza tekstem.

Jest to mała geografia roślinna Tatr, z pominięciem zagadnień czysto florystycznych, ze szczególnem natomiast podkreśleniem strony ekologicznej. Autor miał na oku przedewszystkiem Tatry polskie,

nakreślony przezeń obraz życia roślinnego obejmuje jednak całość Tatr, uwzględniając szereg zjawisk, występujących po południowej ich stronie.

Treść książeczki podzielona jest, poza krótkim wstępem, na sześć rozdziałów. Pierwszy omawia warunki życia roślinności tatrzańskiej: króciutko topografię, geologię, rzeźbę i hydrografię, obszernej zaś czynniki klimatyczne. W ich przedstawieniu wzoruje się autor na znakomitem dziele C.

Schrötera, „Das Pflanzenleben der Alpen”, oczywiście dostosowując swe wywody do terenu tatrzańskiego i do ograniczonych rozmiarów książeczki.

W przedstawieniu układu piętrowego roślinności tatrzańskiej opiera się autor na pracach grupy botaników krakowskich z lat ostatnich, tak co do rozgraniczenia poszczególnych pięter, jak i co do zespołów roślinnych, z których najważniejsze omawia pokrótce w ramach tego rozdziału. Autor unika zresztą nazw „piętra” i „zespoły roślinne”, nazywając je po staremu „krainami” i „zbiorowiskami”.

Osobny rozdział zaznajamia czytelnika z zagadnieniem górnej granicy lasu i wpływających na jej przebieg czynników. Oparty on jest na własnych badaniach autora, ogłoszonych w r. 1928 w monograficznej pracy „O górnej granicy lasu w Tatrach”.

Rozdział o budowie życia roślin górskich w zależności od czynników klimatycznych i glebowych wzorowany jest poczęści również na Schöterze, uwzględnia jednak w szerokim zakresie polskie badania w Tatrach. Szkoda tylko, że pominięto zupełnie czynnik tak ważny, jak kwasota gleby, choć właśnie w tym kierunku badania Włodka i jego współpracowników przyniosły bardzo piękne wyniki.

Przedostatni rozdział książeczki wypełnia sprawa ochrony przyrody tatrzańskiej. Autor omawia jej zasadnicze cele i postulaty, oraz zapoznaje czytelnika z projektem Parku Narodowego w Tatrach, ilustrując go dołączoną do tekstu mapką.

Ostatni rozdział zawiera plan pięciu wycieczek botanicznych w różne części Tatr polskich. Przy każdej zwrócono uwagę na ważniejsze zespoły roślinne i ciekawsze zjawiska geobotaniczne, napotykane po drodze. Dobór wycieczek jest taki, że każda daje przekrój przez kilka pięter roślinności i zapoznaje z szeregiem różnorodnych zjawisk, wszystkie zaś razem dają zupełnie dobry obraz całokształtu szaty roślinnej Tatr polskich. Każdy, kto interesuje się przyrodą Tatr, zwłaszcza zaś nauczyciel, prowadzący w te góry wycieczki, powita ten rozdział ze szczególną radością. Uzupełnia go bardzo praktyczny spis przyborów naukowych, przydatnych na wycieczce botanicznej.

Cała książeczka napisana jest jasno i przystępnie. Poza wspomnianą już sprawą kwasoty gleby, można jej wytknąć chyba całkiem drobne usterki; np. *Carex firma* nie wymaga głębszej gleby niż kosówka (str. 55); lepiężnik, wspomniany na str. 64 i 181, jest to *Petasites glabratus*, a nie *P. albus*. Nie zmniejsza to, rzecz prosta, wartości książeczki, która w naszym piśmiennictwie popularno-naukowym stanowi pozycję bardzo cenną, a dzięki niskiej cenie winna przyczynić się do spopularyzowania znajomości i zrozumienia roślinnej szaty Tatr.

Szczere uznanie należy się Muzeum Tatrzańskiemu za podjęcie w dzisiejszych krytycznych czasach inicjatywy wydania szeregu dzieł popularno-naukowych o Tatrach. Nasi sąsiedzi z południa wyprzedzili nas już w tym kierunku.

B. Pawłowski.

C. H. Waddington, *How Animals Develop*. Wyd. George Allen & Unwin, Londyn 1935. Str. 127, ilustr. 30.

Mam wrażenie, iż spośród nauk przyrodniczych embriologia jest szczególnie trudną dziedziną dla popularyzacji. Aby bowiem wprowadzić czytelnika w nowoczesne pojęcia embriologii doświadczalnej, a przede wszystkim mechaniki rozwoju, należy w pierwszym rzędzie zapoznać go z całym szeregiem faktów embriologii opisowej, które niezawsze są dla laika interesujące. Poza tem zrozumienie procesów rozwoju zarodka wymaga od czytelnika pewnego zmysłu przestrzennego. Wszystkie te trudności po-

konywa C. H. Waddington, czołowy embriolog doświadczalny angielski, w niedawno wydanej książeczce p. t. „Jak rozwijają się zwierzęta”. Książka ta zwraca się do czytelnika, pozbawionego całkowicie wykształcenia biologicznego i w szeregu rozdziałów wprowadza w zasadnicze zagadnienia embriologii doświadczalnej. W pierwszych trzech rozdziałach autor porusza zasadnicze zagadnienia embriologii opisowej, dając krótki przegląd takich procesów jak dojrzewanie produktów płciowych, zapłodnienie, bródkowanie i tworzenie się listków zarodkowych i gastrulację. Dalsze trzy rozdziały poświęcone są zagadnieniom mechaniki rozwoju i omawiają kolejno organizatory, powstawanie narządów, mechanizm działania organizatora i rozwój planu ogólnego zarodka. Rozdział ostatni poświęcony jest ostatecznemu „wykończeniu” embrjona i omawia rolę odżywiania zarodka, wpływ hormonów, determinację płci i rolę genów.

Czytając tę książeczkę, referent niejednokrotnie zdumiewał się, w jak prosty sposób, niekiedy jednym trafnym przykładem, zacerpniętym z codziennego życia, autor potrafił czytelnikowi udostępnić stosunkowo trudne pojęcia. To też czyta się ją jednym tchem, podobnie jak inne książki klasycznej literatury popularyzatorskiej angielskiej (J. Huxley, J. B. S. Haldane i inni).

Jako szczególnie godną podkreślenia okoliczność uważa referent fakt, iż Waddington nie zawahał się przedstawić zagadnienia ze swego punktu widzenia i omawia wprowadzone przez siebie do embriologii pojęcia, jak np. rolę ewokacji i indywidualizacji w procesie działania organizatorów. W niektórych przypadkach tego rodzaju egocentryczne nastawienie może być bardzo niebezpieczne, w danym wszakże razie referent uważa je za cechę dodatnią książki, tembardziej, iż Waddington uczynił to w sposób bardzo oględny, a samo dziełko zyskało na przejrzystości.

Wogóle, z każdej strony tego dziełka przebiega nie tylko dokładna znajomość tematu, ale i to, że autor sam dorzucił wiele ważnych przyczynków doświadczalnych (np. proces indukcji u ptaków) i teoretycznych do omawianych przezeń zagadnień.

Książeczkę ilustruje 30 doskonałych ilustracji, spośród których niejedne reprodukowane są poraz pierwszy w dziełku popularnym (np. różniczkowanie się nogi kurczęcia w trakcie rozwoju według filmu Canti i Fell.). W rezultacie jest to dziełko, które z pewnością przyczyni się do zapoznania szerokich warstw czytelników z pięknymi wynikami współczesnej mechaniki rozwojowej, a wobec przyznania Spemannowi nagrody Nobla, jest ono dzisiaj szczególnie aktualne. Sądzę, iż powinno ono zainteresować i naszych wydawców.

W. W. Nowiński.

I. Krumbiegel, *Wie füttere ich gefangene Tiere? Eine Zusammenstellung der Nahrungsmittel für sämtliche Tiergruppen*. Lipsk 1933, VIII+2 nl.+ +93 str.

Nietylko miłośnik hodowania zwierząt, ale i ich zawodowy hodowca stają często bezradnie wobec trudnego w niejednym przypadku problemu, czym żywić schwyte lub nabyte zwierzę. Niekiedy bezskuteczne próby nakarmienia zwierzęcia kończą się jego śmiercią. Na pytanie czym zaspokoić „potrzeby żołądkowe” zwierząt częściej hodowanych w ogrodach zoologicznych, instytutach badawczych, pracowniach uniwersyteckich i szkolnych, sklepach, zajmujących się sprzedażą zwierząt i t.p. daje odpowiedź niewielka książeczka, będąca przedmiotem niniejszej recenzji.

Autor tego dziełka postanowił podać w możli-

wie związanej formie zestawienie pokarmów wypróbowanych i pewnych, dla przedstawicieli niemal wszystkich grup zwierzęcych od ssaków do pierwotniaków. Na podkreślenie zasługuje fakt, że do chwili ukazania się omawianego na tem miejscu opracowania brak było takiego zestawienia nie tylko dla wielu grup bezkręgowców, ale nawet dla ssaków. W tym prawdziwym przewodniku żywienia zwierząt wzięto pod uwagę nie tylko zwierzęta lądowe, ale również słodkowodne i morskie. Układ książeczki jest niezupełnie zgodny z naukowym układem systematycznym: posiada raczej charakter praktyczny. W obrębie czternastu większych grup zwierzęcych (ssaki, ptaki, gady, płazy, ryby i osłonice, skorupiaki, owady, pajęczaki i wije, mięczaki, robaki i pierścienice, jamochłony, jeżowce, gąbki, pierwotniaki) wyróżniono ugrupowania drobniejsze.

Przy nazwie danej grupy zoologicznej lub prosto przy nazwie jednego gatunku autor wymienia pokarmy, które można podawać przedstawicielowi danej grupy zwierząt oraz wskazuje sposób przyrządzania tych pokarmów. Z wielu uwag umieszczonych w tekście można się zorientować, które z wymienionych pokarmów winny być traktowane jako główne, a które należy podawać tylko dodatkowo. Wielokrotnie podkreślono również, jak trzeba dostosowywać pokarm do wieku i stanu fizjologicznego zwierzęcia (podana jest np. dieta dla ciężarnych samic).

Nie jest zadaniem niniejszej recenzji streszczanie bogatej treści pożytecznej książeczki Krumbiegela, idzie raczej o zwrócenie uwagi czytelnika na sposób jej opracowania.

Obok piśmiennictwa, dotyczącego zagadnień biologii odżywiania się zwierząt oraz ich hodowli w warunkach sztucznych, autor cytuje obficie w tekście najważniejsze prace specjalne, poświęcone szczegółowym studjom nad karmieniem poszczególnych zwierząt.

Należy dodać, że oprócz hodowcy, każdy zoolog znajdzie przy przeglądaniu książki Krumbiegela niejedną ciekawą szczegółową dziedzinę odżywiania się zwierząt.

Słabszą stroną tego swojego rodzaju „kucharza doskonałego” dla przygotowywania pokarmów w „kuchni zwierzęcej” jest zbyt ściśle potraktowanie sprawy sposobu żywienia zwierząt. Kto hodował zwierzęta, ten wie, że często nie wystarczy zwierzęciu, szczególnie świeżo schwytanemu, rzucić pokarm do klatki, trzeba je jeszcze odpowiednio nakłonić do pobierania tego pokarmu. Żółwie błotne po przeniesieniu do hodowli niekiedy zaczynają pobierać mięso dopiero po sprawionej im ciepłej kąpieli, chociaż można po długotrwałej hodowli osiągnąć ten wynik, że żółw błotny będzie brał pokarm z ręki bez żadnych uprzednich zabiegów. Często zwierzę zaczyna odżywiać się w hodowli dopiero po zanurzeniu pyszczka w danym pokarmie, jeża np. czasem w ten sposób trzeba nakłaniać do picia mleka. Tego rodzaju przykładów można by przytoczyć o wiele więcej.

Drugie zastrzeżenie dotyczy układu książeczki. Zdaniem autora niniejszej recenzji, Krumbiegel powinien był na osobnym miejscu podać szczegółowe wskazówki do hodowania tych zwierząt, które najczęściej służą jako pokarm innym zwierzętom hodowanych (wazonkowce, dżdżownice, muchy i t. p.). Samo wskazanie czem się żywią dżdżownice nie rozwiązuje sprawy, w jaki sposób należy prowadzić masową kulturę tych zwierząt (nie wiadomo na przykład, jak postępować, aby podczas zimy mieć wystarczającą liczbę tych pierścienic do karmienia innych zwierząt).

Szczegółowy spis rzeczy znakomicie ułatwia korzystanie z tego niewielkiego, ale bogatego w treść dziełka.

Leszek Pawłowski.

Eugeniusz Turkiewicz. *Świat Chemii*. Podręcznik chemii dla III klasy gimnazjalnej. Instytut Wydawniczy „Biblioteka Polska”. Warszawa, 1935, str. 205, rys. 87.

Pociągający tytuł i karta tytułowa już od pierwszego wejrzenia same stwarzają sympatyczny stosunek do tego nowego podręcznika. Niewątpliwie autor wykazał wiele inwencji w dziedzinie urządzeń laboratoryjnych, retrospektywnego dodatku (rozdział X) o szerszym horyzoncie oraz tabel: pierwiastków z pożytecznymi uwagami, stosunków wagowych, schematu przeróbki ropy naftowej i smoły z węgla kamiennego, podziału trucizn bojowych. Tabele te pozwolą bowiem uczniom na samodzielne obliczenia i szczegółowe zapoznanie się z własnościami zestawionych tam ciał.

Poważną zaletą podręcznika jest uniknięcie powtarzania zagadnień rozpatrywanych w fizyce. Stało się to dzięki ścisłemu porozumieniu w sprawie treści z autorem fizyki, p. B. Gaweckim, z którego to podręcznikiem fizyki chemia autora jest organicznie związana.

Podręcznik szkolny jednak powinien zgodnie z obecnymi postulatami dydaktyki zawierać jasny i przystępny wykład treści, pozwalający na jej zrozumienie przez samodzielną lekturę pozaszkolną, mającą charakter powtórzenia i uprzytomnienia wiedzy zdobytej na lekcjach. Tymczasem podręcznik tylko miejscami spełnia ten postulat. Autor poprzestaje zasadniczo na rozwinięciu tylko treści programu, oraz sądzi, że opis ćwiczenia (i jego ewentualne przerobienie) zwalnia go od przejrzystego i konsekwentnego wykładu. To przecenianie wartości ćwiczeń i pokazów doprowadza autora do skrajności w postaci podawania pozostałego materiału, poza dającym się opracować przez ćwiczenia i pokazy, wyłącznie na wiarę. Przecież nie wszystko da się stwierdzić w nauczaniu chemii w szkole wyłącznie zapomocą doświadczeń czy pokazów. Autor podręcznika nie powinien rezygnować z opisu reakcji (bez ich wykonywania), jeżeli tego wymaga indukcyjny tok opracowania treści oraz jej genetyczny związek. W razie przeciwnym podręcznik staje się ziarnisty i dla czytelnika niezdolny.

20% objętości podręcznika stanowią opisy ćwiczeń i pokazów oraz pytania, co mu nadaje charakter podręcznika pracy laboratoryjnej. Opisano ogółem 87 ćwiczeń, 58 pokazów oraz podano 65 pytań i 3 zadania. Przyczem „pytania” na str. 118, 121, 123, 125 i 126 są zadaniami, a nie pytaniami. Opisy pokazów (demonstracji), które zasadniczo są przeznaczone dla nauczyciela, nie powinny się znajdować w podręczniku dla ucznia, gdyż jest to z jednej strony niepotrzebne, a z drugiej, poniżające nauczyciela w oczach uczni. Opisy doświadczeń trudniejszych i niebezpiecznych mogą być opisane w podręczniku w charakterze prób dla awansowanych uczniów.

Dużą wartość posiadają zestawienia tabelaryczne własności badanych ciał. Stwarzają one doskonałe warunki dla samodzielności myślowej ucznia. Żałować należy, że autor raz jeden tylko skorzystał z tego świetnego środka, mającego szczególne znaczenie dla zestawień porównawczych oraz repetycyjnych.

Cytowanie fragmentu z „Chemii nieorganicznej” J. Zawidzkiego nie ma uzasadnienia. Czemże kierował się autor przy włączaniu tego ustępu, naszpikowanego liczbami, wzorami i schematem rów-

nowagi dynamicznej dwutlenku węgla, trudno wyjaśnić. Jeżeli zaś miał zamiar cytować wspomniany schemat, to w jakim celu podał inny w swym tekście?

§ 4 z II rozdziału jest ogromnie wymuszony. Brak w nim swobody ujęcia.

Pojęcie „metal” w życiu codziennem obejmuje stopy i pierwiastki metaliczne. Z takiego też pojęcia należałoby wyjść, aby sam już podział dał niejakię pojęcie o złożoności pozornie jednolitych ciał. Tem więcej by to harmonizowało w tym rozdziale, że powietrze jest też mieszaniną. Rozdział ten więc ugruntowałby jako tako pojęcie mieszaniny, co znacznie ułatwiłoby zrozumienie pojęcia związku chemicznego.

Rozdział VII należało zaopatrzyć w pewnego rodzaju konkretne wyobrażenia, któreby pogłębienie przedstawiły i wyobraziły założenia teorii i hipotez.

Przed opracowaniem otrzymaniu metali z ich tlenków przy pomocy węgla należało szczegółowiej opracować pospolite tlenki, mające znaczenie w metalurgii. Należało też zauważyć, że powolność reakcji utleniających w zwykłych warunkach (w atmosferze) nie jest wyłącznie uwarunkowana niskością temperatury (str. 66). Prawo stałości składu należało zilustrować kilkoma syntezami o rozmaitych stosunkach wagowych pierwiastków reagujących, a nie poprzestać na rozkładzie tylko tlenku rtęci. W związku z tem należało też rozpatrzyć pojęcie idealnego (czystego) i praktycznego związku chemicznego. Pojęcia zasad i kwasów nie rozpatruje się pod kątem widzenia roztworów. Może to dać błędne wyobrażenie o własnościach ciał, dających zasady i kwasy wyłącznie jako ich roztwory wodne. W § 8 należało uwzględnić kilka doświadczeń, okazujących charakterystyczne i praktyczne własności omawianych związków. „Reakcja smaku” w chemii (p. str. 119 i 148) budzi niewątpliwe zastrzeżenia. Pokaz 2 ze str. 53 podaje zupełnie błędny sposób przeprowadzenia doświadczenia celem okazania produktów asymilacji. Oczywiście wnioski żądane przez autora będą fałszywe.

Styl miejscami szwankuje, np opis regeneracji ciepła w piecu Martina (str. 27). Redakcja ćwiczenia na str. 5 jest dość mętna i nieścisła. Na str. 20 napisano: „że węgiel, który jak *wiemy* łączy się *chciwie* z tlenem” odbiera go tlenkom metali”. Tymczasem w rozdziałach poprzednich nie

o tem nie powiedziano. Zwrot w opisie kopalni soli: „znajdują się tam groty, na których ścianach narosły olbrzymie kryształy czystej soli kuchennej” (chyba kamiennej), daje mylne wyobrażenie o powstaniu tych ścian i kryształów. Wynika bowiem z tego, że kryształy te narosły z chwilą wykopania groty.

Nazwie metalu „glin” należy dawać pierwszeństwo przed „aluminum”. Nazwy *dwutlenku węgla*, *krzemu* i *siarki* nie znalazły należytego uzasadnienia rzeczowego w tekście. Tam gdzie użyto nazwy tlenku bez liczebnika, nazwa ta nie nasuwa żadnych zastrzeżeń. Natomiast przy nazwie „dwutlenek” jest ona niezrozumiała, tem więcej gdy się nie podaje wzorów chemicznych.

Wzory ogólne reakcji endo- i egzotermicznych są tak sformułowane, że nie podkreślają różnicy jaka zachodzi między niemi. Zamiast wzoru ogólnego dla reakcji endotermicznej podanej przez autora: $A + B + Q \text{ kaloryj} = C$ należało użyć wzoru: $A + B = C - Q \text{ kaloryj}$, co by wyraziściej podkreślało różnicę z wzorem ogólnym reakcji egzotermicznej: $A + B = C + Q \text{ kaloryj}$.

Omówienie obrony przeciwgazowej ma charakter teoretyczno-techniczny, a nie instruktywny. To drugie ujęcie ma jednak donioślejsze znaczenie dla powszechności indywidualnej obrony i umiejętności korzystania z niej.

Na ogólną liczbę 87 rysunków 38 przedstawia zestawienia aparatury i sposób wykonywania doświadczeń (t. j. 45%), pozostała zaś ilość (55%) przedstawia urządzenia techniczne, w czym jest 24 reprodukcji fotograficznych i 25 rysunków. Niektóre rysunki urządzeń technicznych są niejasne przez swe drobne wymiary oraz niezbyt staranne i przejryste wykonanie (p. rys. 12, 15, 16, 56 i inne). Podkreślić należy prostotę, celowość i staranny dobór urządzeń laboratoryjnych, unaoeczniających reakcje z dziedziny technologii chemicznej (p. rys. 40, 43, 57, 59, 61, 76 i 81). Urządzenia te tworzą rodzaj skrótów technicznych przez co nauka chemii w ten sposób ujęta budzi zainteresowanie problematami praktycznymi (25% objętości podręcznika stanowi opis technologii chemicznej i walki gazowej). Należałoby jednak zwiększyć ilość rysunków, przedstawiających aparaturę do ćwiczeń i pokazów.

Żałować też należy, że autor nie wskazał lektury dla uczniów.

Emil Jarmulski.

O C H R O N A P R Z Y R O D Y.

PRZYRODA GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH NA WYSTAWIE ŚWIĘTOKRZYSKIEJ W WARSZAWIE.

Polskie Towarzystwo Krajoznawcze zorganizowało Wystawę Świętokrzyską w trzydziestą rocznicę swej działalności i w dziesiątą od zgonu Wielkiego Piewcy piękna Gór Świętokrzyskich, twórcy „Puszczy Jodłowej”—Stefana Żeromskiego.

Jako leśnik, zajmę się w tym artykule specjalnie przyrodniczą częścią Wystawy i podzielę się czytelnikami wrażeniami oraz spostrzeżeniami, podkreślając pewne ważniejsze momenty i szczegóły.

Niezwykle bogato reprezentowanym działem Wystawy był dział dotyczący geologii Gór Świętokrzyskich. Wynikało to zresztą z wielkiej obfitości formacji geologicznych, występujących w tych górach. Ważniejsze skały, począwszy od najstarszej

ery—paleozoicznej, aż do najmłodszej—dyluwialnej, znalazły swoje należne miejsce, a ułożone w kolejnym porządku, wraz z szczegółową mapą geologiczną środkowej części Gór Świętokrzyskich, dawały przejrzysty obraz ich budowy.

Specjalnie podkreślono bogactwa kopalniane Gór Świętokrzyskich, eksploatowane obecnie, jak rudy żelazne i ogniotrwałe glinki, oraz utwory mające znaczenie budowlane i zdobnicze, jak piaskowce, kwarcyty, wapienie, dolomity i wreszcie marmury.

Ten dział Wystawy był bardzo obficie zaopatrzony w zbiory Oddziału Polskiego Towarzystwa Krajoznawczego w Starachowicach, a został przygotowany nadzwyczaj systematycznie i starannie pod kierunkiem p. Jana Czarnockiego, geologa Państwowego Instytutu Geologicznego.

Dział florystyczny Wystawy zorganizował p. Roman Kobendza, inspektor Warszawskiego Ogrodu

Botanicznego i długoletni badacz szaty roślinnej Gór Świętokrzyskich. Przeważały tutaj artystycznie wykonane fotografie i zielniki, obrazujące roślinność gór. O jej rozmieszczeniu informowała mapa fitosocjologiczna środkowej części gór.

Fotografie przedstawiały rozmaite typy lasów występujących w rejonie Świętokrzyskim, a więc od jodłowo-bukowych na Bukowej górze, porastających szczyty i zbocza południowe — do jodłowych, rosnących przeważnie u podnóża gór. W szeregu tym widzieliśmy wiele fragmentów innych typów leśnych, jak olszyn z bardzo bogatym runem, sośnin na piaszczystych obszarach i lasów dębowych, występujących na loessach i przeważnie na mniejszych wyniosłościach, z podszyciem modrzewia polskiego (Chelmowa Góra). Wreszcie fotografie przedstawiające drzewostan modrzewia polskiego na Górze Chelmowej, tego obecnie już bardzo rzadkiego u nas gatunku drzewa o doskonałych własnościach technicznych, które prawdopodobnie najbardziej przyczyniły się do jego zaniku.

Ten to gatunek wraz z jodłą znajdują w Górach Świętokrzyskich optimum warunków dla swego rozwoju.

Inne znowu fotografie i zielniki przedstawiały roślinność zielną, charakterystyczną dla wymienionych typów lasów i dla ich położenia.

Na specjalną uwagę zasługują fotografie i tablice, które przedstawiały nadzwyczaj ciekawe zjawisko narastania na grubość pni pozostałych po ścięciu jodeł, wraz z zarastaniem powierzchni takiego pniaka.

Zjawisko to tłumaczy się zrośnięciem korzeni pniaka z korzeniami innych, rosnących i żyjących jeszcze jodeł, z których, dzięki temu, czerpie soki żywotne, powodujące ten wzrost na grubość i zabliznienie powierzchni ścięcia.

W dziale Leśnictwa przedstawiono pod postacią odziomków, gatunki drzew występujące w lasach Gór Świętokrzyskich, a więc jodłę, buka, sosnę, świerka, dęba, modrzewia, oraz lipę i jawora.

Widzieliśmy tam również pniak cisa o dość dużych wymiarach, jak na drzewo tego gatunku.

Większa część tamtych lasów stanowi własność Państwa, a przeważającym gatunkiem, w nich występującym, jest jodła. Ciężka zima w roku 1928/29 wywołała swój zgubny wpływ na lasy Świętokrzyskie, gdyż jodła jest gatunkiem mało odpornym na silne mrozy. Jednak nie sam mróz stanowił tutaj o klęsce — o wiele groźniejsze były jego następstwa.

Jak wśród ludzi grypa jest zasadniczo przykra, lecz mało niebezpieczną chorobą, ale źle wyleczona powoduje przeważnie poważne następstwa i zawiąkania zdrowotne, tak dla lasów jodłowych silne mrozy w zimie 1928/29 roku były tą źle wyleczoną gripą, a katastrofalnymi następstwami — pojawienie się na chorujących drzewach pasorzytów świata zwierzęcego, jak kornika krzywozębnego (*Ips curvidens*), smolika (*Pisades piceae*) i zwójki jodłowej

rdzawej (*Grapholitha rufimitrana*). Pasorzyty te, a szczególnie kornik krzywozębny, spowodowały obumarcie całych połąci lasów jodłowych i powstanie t. zw. „cementarzysk”, gdzie jak okiem sięgnąć, sterczą tylko obumarłe, lub obumierające pnie jodłowe. Cały szereg fotografii przedstawiał te „cementarzyska”. Smutny jest ich wygląd.

Lecz ręk nie opuszczono i zabrano się do energicznej walki ze szkodnikami, która pozwoliła opanować szerzącą się klęskę i zaradzić szkodom. Fotografie ilustrowały sposoby tej walki, jak np. palenie pni opianowanych przez kornika, t. zw. drzew pałapkowych i t. p.

A teraz kilka liczb, przedstawionych na specjalnej poglądowej tablicy, a odnoszących się do „wyrębów kornikowych” w lasach jodłowych. Ogólna powierzchnia lasów jodłowych w Górach Świętokrzyskich wynosi 29.000 ha. Do roku 1934 wycięto 4.800 ha drzewostanów jodłowych opianowanych przez kornika, a zalesiono ponownie 2.390 ha. Od 1934 roku pozostała więc jeszcze połowa „zrębów kornikowych” do zalesienia.

Dzisiaj zapewne stosunek ten uległ już zmianie na lepsze. Liczby przytoczone mówią same za siebie i stwierdzają, jak moźolnej i długotrwałej pracy potrzeba, aby zachwiany przez klęskę stan równowagi w jodłowych lasach Świętokrzyskich, przywrócić do poprzedniej normy.

Obecnie na obydwóch szczytach i grzbiętach Łysogór istnieje Park Narodowy im. Stefana Żeromskiego. Chroni on pozostałości dawnych borów jodłowych przed inwazją człowieka. Utworzono również szereg rezerwatów dla ochrony modrzewia polskiego i cisa. O rozmieszczeniu tych rezerwatów i ich nazwach informowała specjalna mapa.

Jednym z zabytków, dotyczących lasów Świętokrzyskich, były stare plany gospodarcze z 1820 r., pisane odręcznie, b. kaligraficznie, wystawione obok nowych maszynopisów.

Fauna tych lasów reprezentowana była przez szereg wypchanych ptaków drapieżnych, z pośród których wymienić należy dość rzadko spotykanego pszczołojada (*Permis apivorus*) i trofea łowieckie w postaci rogów jelenich i zrzutów jeleni i rogaczy.

Dział Leśnictwa był zorganizowany przez p. Józefa Kostyrko, z Instytutu Badawczego Lasów Państwowych.

Innych działów Wystawy, jak geograficznego, rolniczego, gospodarczego, etnograficznego, prehistorycznego, historycznego, zabytków architektury i literatury, omawiać tu nie będę. Ograniczę się tylko do stwierdzenia, iż cała Wystawa była bardzo interesująca i pouczająca. Dzięki umiejętnemu ułożeniu i uniknięciu zbytecznego przeładowania, można było dość łatwo zorientować się we wszystkich jej dziedzinach, co zawdzięczać należy Dyrekcji organizatorom wystawy.

Wacław Kwaśniewski.

W I A D O M O Ś C I B I E Ż Ą C E

JAN GROCHMALICKI.

Dnia 15-go kwietnia r. b. zmarł w Poznaniu, po krótkiej chorobie, Jan Grochmalicki, zwyczajny profesor zoologii Uniwersytetu Poznańskiego, były dziekan wydziału matematyczno-przyrodniczego oraz rektor tegoż Uniwersytetu, wieloletni członek Zarządu Głównego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika. W Zmarłym tracimy nie tylko wybitnego

badacza i organizatora pracy naukowej, nie tylko zasłużonego działacza społecznego, ale przede wszystkim człowieka, który całą duszą oddany był sprawie służenia nauce ojczystej. Życiorys Zmarłego zamieścimy w następnym zeszycie Wszechświata.

GRANICA SZYBKOŚCI LOTU.

Trudność osiągnięcia prędkości lotu, wyższych od prędkości fali głosowej, polega na niemożliwości

skonstruowania dostatecznie małej powierzchni zetknięcia samolotu z powietrzem, która pozwoliłaby uniknąć fali nieciągłości oraz nadmiernego rozgrzewania się przez tarcie. Z tego powodu prędkość aeroplanów nie będzie mogła przewyższyć 800 km. na godzinę. Możliwe jest natomiast zbudowanie silnika, który dałby prędkość lotu powyżej 1000 km. na godzinę przy zasięgu samolotu około 4000 km. Ludzkość jest zatem skazana na powolną lokomocję. Niektórzy zresztą są zdania, że prędkość 800 km. im wystarczy.

NOWY SPOSÓB WALKI Z KOMARAMI.

Według M. Maya (C. R. Acad. Paris 1936) hexachloreten jest wysoce toksyczny dla larw i poczwerek komarów, które zabija po upływie około dwóch godzin. Zarazem środek ten jest zupełnie nieszkodliwy dla człowieka i wyższych zwierząt. Autor proponuje posypywać powierzchnię wody mieszaniną hexachloretenu i talku. Woda pozostaje przytem najzupełniej zdatna do wszelkiego użytku domowego.

CEBULA I CZOSNEK W GASTRONOMJI.

Używane do wielu potraw, cebula i czosnek nadają oddechowi spożywcy przykry dla otoczenia i długotrwały zapach. Myślano dawniej, że lotne składniki obu roślin wydalone są wraz z powietrzem wydechem przez płuca. H. W. Aggard i L. A. Greenberg (Presse Medicale 1936) stwierdzają, że tak wcale nie jest. Zapach pochodzi wyłącznie z cząstek cebuli i czosnku, pozostających na ścianach jamy ustnej i na języku. Płókanie ust i mycie rąk jednoprocetowym roztworem chloraminy znosi zapach radykalnie.

ZAPŁODNIENIE JAJA KRÓLIKA IN VITRO.

G. Pincus z Uniwersytetu Harvada U.S.A. opracował metodę zapładniania jaja królika poza organizmem macierzystym. Po implantacji do ciała samicy, jaje takie może się rozwijać. Komórki jajo we wyjęte z ciała matki, dają się zapłodnić dopiero po ich aktywacji. Aktywację przeprowadza się bądź już w organizmie matki, działając nań wyciągiem z przedniego płata przysadki mózgowej, bądź in vitro, zapomocą roztworów soli lub ogrzewania. Science Suppl. do Nr. 2153, 1936).

GLUSI ROZMAWIAJĄ PRZEZ TELEFON.

Wprowadzenie telewizji pozwala ludziom głuchym porozumiewać się telefonicznie ze światem. E. Lenk (Umschau 1936) przytacza przypadek rozmowy międzymiastowej, w której człowiek głuchy odczytywał mowę z ruchów ust swego rozmówcy, uwidocznionego zapomocą telewizji. Pomimo drgania obrazu, porozumienie się było zupełnie możliwe.

WIADOMOŚCI W KILKU WIERSZACH.

Wirując jaja jeżowca morskiego i działając na nie zgęszczoną wodą morską E. B. Harvey obserwowała rozwój, bez udziału jądra zarówno żeńskiego, jak męskiego.

B. Ephrussi i G. W. Beadle dokonali transplantacji oka larwy *Drosophila* na odwłok innego osobnika.

Auksyna, hormon wzrostowy roślin, została otrzymana syntetycznie przez K. V. Thimanna i J. B. Koepfli.

NOWY HORMON Z TRZUSTKI.

Nowy hormon, który może przyczynić się skutecznie do leczenia cukrzycy, został odkryty przez L. R. Dragstedta, J. Prohaskę i H. P. Harmsa z Chicago. Hormon ten nazwany „lipocaic”, nie został jeszcze zbadany klinicznie. W każdym razie będzie on tylko uzupełnieniem insuliny pod względem leczniczym. „Lipocaic” reguluje zużycie tłuszczu przez organizm, jak insulina reguluje zużycie cukru. Diabetycy cierpią na zakłócenie przemiany tłuszczowej i nawet insulina niecałkowicie zdoła przeciwdziałać temu, co zmusza chorych do pewnych ograniczeń w diecie tłuszczowej. Jeśli usunąć trzustkę psa, zwierzę może żyć 2—3 miesiące, o ile otrzymuje odpowiednie dawki insuliny. Po śmierci stwierdza się skrajne otłuszczenie wątroby. Jeśli natomiast obok insuliny podawać takiemu psu „lipocaic”, to pomimo braku trzustki wątroba pozostaje normalna i pies może żyć bardzo długo, prawdopodobnie może osiągnąć swój normalny wiek. Autorzy usiłują otrzymać nowy hormon w czystej postaci. (Science Nr. 2153 Suppl. str. 10).

TEMPERATURA KRYTYCZNA CIĘŻKIEJ WODY.

Z własności podstawowych oznaczono ostatnio (Riesenfeld i Chang, Z. phys. Ch. B, 28, 408, 1935) temperaturę krytyczną D_2O . Do badań stosowano wodę zawierającą 98,4% D_2O . Otrzymane wyniki ekstrapolowano i znaleziono jako temperaturę krytyczną D_2O : 371,5°, a więc niższą niż dla H_2O (374°), zgodnie z przewidywaniami.

ANALIZA SPEKTRALNA W MEDYCYNIE.

We współczesnej medycynie, zwłaszcza ubezpieczeniowej, coraz częściej stosuje się analizę widmową do wykrywania minimalnych śladów metali w tkankach. W. Gerlach komunikuje (Forschungen und Fortschritte 1936) kilka przypadków, w których metoda wykazała swoją wysoką stosowność. Tak np. po śmierci pewnego jublera powstało przypuszczenie, że przyczyną śmierci mogło być zatrucie organizmu metalami. Analiza różnych okolic skóry oraz błony śluzowej przewodu pokarmowego wyraźnie zaprzeczyła tej możliwości, wykazując zarazem niedoścignioną subtelność metody. W jednym punkcie skóry na ramieniu znaleziono stosunkowo wysoką zawartość miedzi. Okazało się, że przed laty jubiler zranił się w tem miejscu włosem miedzianym. W żołądku znaleziono znaczne ilości baru, pochodzącego stąd, że rok przedtem jubilerowi prześwietlano żołądek promieniami Roentgena, przy czem dano mu do połknięcia sole barowe. Metoda zdoła wykryć takie ilości metali, które absolutnie nie poddają się ani analizie chemicznej, ani mikroskopowej.

Udała się transplantacja całej głowy dorosłego owada na tułów innego osobnika tego samego gatunku. Operację wykonał A. Malabotti w Wiedniu. (Ze względu na precedens, wiadomość wymaga potwierdzenia).

W Niemczech dokonano znacznego ulepszenia płyt i błon fotograficznych, przez zadziałanie na emulsję falami ultradźwiękowymi. Pod wpływem bardzo częstych drgań cząstki bromku srebrowego rozkładają się równomiernie na powierzchni emulsji, nie tworząc skupień.

WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

Wychodzi w 6 zeszytach rocznie w Wilnie,
pod redakcją **Jana Dembowskiego**.

Komitet Redakcyjny:

Michał Korczewski, Jan Lewiński i Ludwik Wertenstein.

Adres redakcji i administracji: **Wilno, Zakretowa 23, Zakład Biologii.**
P. K. O. 21.650.

Prenumerata roczna zł. 12, półroczna zł. 6. Numer pojedynczy zł. 2.

Komplet „Wszechświata” za 1930 r. — zł. 15, w oprawie zł. 20.
za 1931 r. — „ 20, „ „ „ 25.
za 1932-35 — „ 12, w oprawie zł. 15.

Wydawnictwa Polskiego T-wa Przyrodników im. Kopernika:

K O S M O S

Wychodzi w dwóch seriach po 4 zeszyty rocznie.

Serja A: Rozprawy.

Redaktor: Stanisław Kulczyński, Lwów, Św. Mikołaja 4.
Administracja: F. Stroński, Lwów, ul. Długosza 8.

Serja B: Przegląd zagadnień naukowych.

Redaktor: Dezydery Szymkiewicz.
Redakcja i administracja: Lwów, ul. Nabelaka 22.

WSZECHŚWIAT

Jak wyżej.

Członkowie T-wa im. Kopernika otrzymują wszystkie wymienione wydawnictwa bezpłatnie.