

*Chaj.*

# **WSZECHŚWIAT**

## **PISMO PRZYRODNICZE**

### **N7.**

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

---

#### **TREŚĆ ZESZYTU:**

**Hans Przibram. Wycieczka do Instytutu Biologii Doświadczalnej.**

**Szczepan Szczeniowski. Wrażenia fizyka z wycieczki  
do Stanów Zjednoczonych.**

**Zygmunt Koźmiński. Jeziora Wigierskie jako teren badań naukowych.**

**Kronika naukowa. Komunikaty z laboratoriów.**

**Krytyka. Miscellanea.**

---

# **1930**

## Do pp. Współpracowników!

*Wszystkie przyczynki do „Wszehświata” są honorowane w wysokości 10 gr. od wiersza.*

*PP. Autorzy mogą otrzymywać dowolną liczbę odbitek po cenie kosztu.*

*Redakcja odpowiada za poprawny druk tylko tych przyczynków, które zostały jej nadesłane w postaci maszynopisów.*

*Ze względu na szczupłość miejsca, prosimy uprzejmie pp. Autorów komunikatów z laboratorjów o możliwą zwięzłość. Rozmiary komunikatu nie mogą przekraczać 1000 liter. Autorzy otrzymują bezpłatnie 100 odbitek komunikatu, komunikaty jednak nie są honorowane.*

## POLSKA SKŁADNICA POMOCY SZKOLNYCH (O T U S)

SP. AKC.

WARSZAWA, NOWY-ŚWIAT 33, TEL. 287-30, 28-73 i 128-43.

podaje do wiadomości, że prowadzi następujące działy:

. DZIAŁ POMOCY SZKOLNYCH. II. DZIAŁ MATERJAŁÓW PIŚMIENNYCH I PRZYBORÓW BIUROWYCH. III. KSIĘGARNIĘ PEDAGOGICZNO-NAUKOWĄ. IV. DZIAŁ WYDAWNICZY.

Jerzy Loth i Edward Bogdan

## POLSKA MAPA GOSPODARCZA

polecona przez Ministerstwo Oświecenia do użytku szkolnego.

Niezbędna w szkołach średnich i wyższych klasach szkół powszechnych. Cena: niepodklejona zł. 18.—, podklejona płótnem na wałkach zł. 44.—

## „TECHNIK”

dwutygodnik

poświęcony sprawom górnictwa, hutnictwa, przemysłu i budownictwa

Redakcja i Administracja: Katowice, Ligonja 30, II p. tel. 30-90.

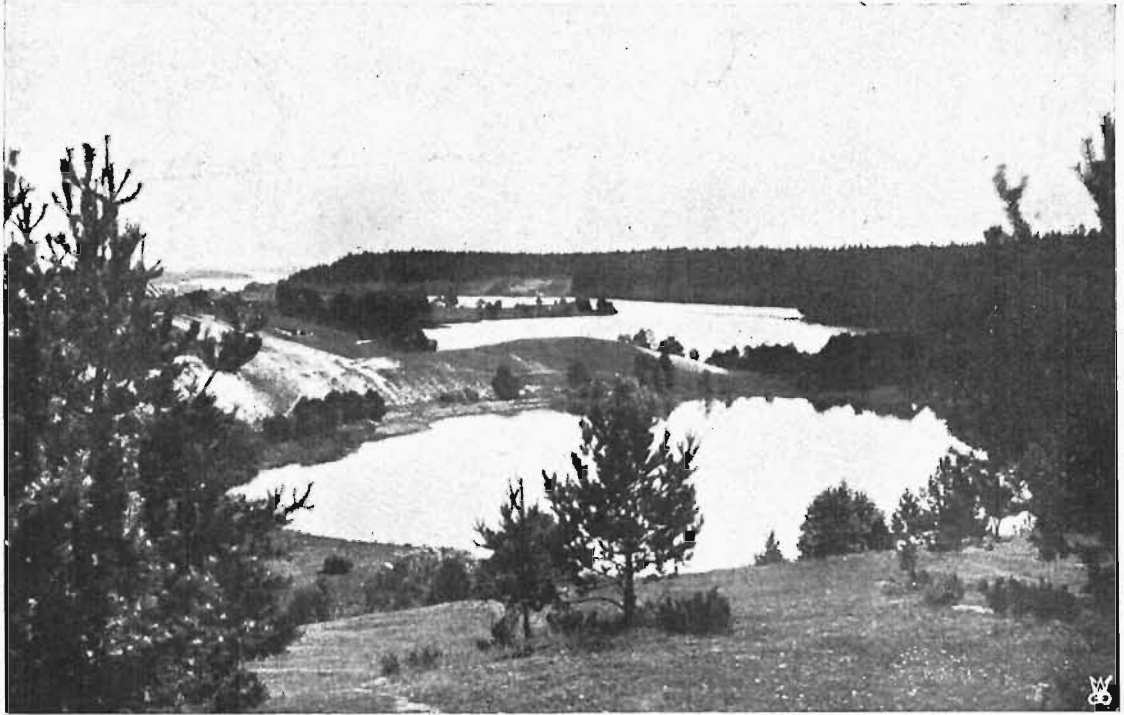
P. K. O. Nr. 305.249.

Prenumerata roczna zł. 12.—

Półroczna zł. 6.—

Kwartalna zł. 3.—

Numer pojedynczy 50 groszy.



FRAGMENT ZACHODNIEJ CZĘŚCI JEZ. WIGRY.



SUCHAR WIELKI.



# WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE  
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Nr. 7 (1681)

Wrzesień 1930

---

*Treść zeszytu:* Hans Przibram. Wycieczka do Instytutu Biologii Doświadczalnej. Szczepan Szczepiowski. Wrażenia fizyka z wycieczki do Stanów Zjednoczonych. Zygmunt Koźmiński. Jeziora Wigierskie jako teren badań naukowych. Kronika naukowa. Komunikaty z laboratorjów. Krytyka. Miscellanea.

---

HANS PRZIBRAM (Wiedeń).

## WYCIECZKA DO INSTYTUTU BIOLOGII DOŚWIADCZALNEJ.

Kto przegląda zeszyty „Wszechświata”, lub w czasie podróży zagranicznej korzysta ze sposobności, aby zwiedzić zakłady biologiczne wyższych uczelni i biologiczne instytuty badawcze, jak np. Instytut im. Nenckiego w Warszawie, ten uznaje zastosowanie eksperymentu do zagadnień powstawania formy zwierzęcej za coś oczywistego. A jednak jeszcze przed 30 laty nie istniały zakłady, przystosowane do celów eksperymentowania. Rzadko tylko widział początkujący zoolog w czasie swoich studjów uniwersyteckich jakieś żywe zwierzę, a jeśli widział, to służyło ono jedynie, po możliwie szybkim zabiciu, do sporządzenia zootomicznych i histologicznych preparatów. Brak obserwacji zjawisk życiowych zastępowano przez spekulatywne wykłady, głównie na tematy ewolucyjne, jak to odpowiadało ówczesnemu stanowi nauki biologicznej.

Wydało mi się wdzięcznym zadaniem życiowem dostarczyć metodzie eksperymentalnej w zoologii odpowiednich warun-

ków. Często podaje się niesłusznie, że zastosowanie eksperymentu do procesów tworzenia się form istot żywych ma na celu bezpośrednie sprowadzenie ich do zjawisk fizycznych i chemicznych, lub też do użycia wyłącznie fizyko-chemicznych środków. W przeciwieństwie do tego, należy wskazać na praktyczną analizę wewnętrznych i zewnętrznych czynników, jako najistotniejszą sprawę eksperymentalno-biologiczną. Jakież więc środki należało stworzyć do tego celu? Każdy eksperyment wymaga obiektu, na którym można go wykonać, oraz subjecktu, zdolnego do jego wykonania. Gdy idzie o obiekty żywe, powinniśmy stworzyć dogodne warunki ich hodowli i utrzymania. W sprawie subjecktu zaś musimy dbać o ich prawidłowe wykształcenie. Pierwszy z tych celów osiągniemy przez zorganizowanie instytutów badawczych, zaopatrzonych w odpowiednie urządzenia dla hodowli i doświadczenia, drugi natomiast przez osobiste wskazówki oraz przez zbieranie mate-

rjału w postaci podręczników i większych traktatów.

Temu dążeniu zawdzięczają swe powstanie: Instytut Biologii Doświadczalnej w Wiedniu („Biologische Versuchsanstalt“, Prater, Vivarium), założony 1 stycznia 1903 r., oraz 7 tomów „Experimental-Zoologie“ (Lipsk i Wiedeń, F. Deuticke, 1907 — 1930), powstałej z wykładów i ćwiczeń.

Założony z mojej inicjatywy prywatnej, Instytut w lutym 1914 r. został przekazany Akademii Nauk w Wiedniu. Statutowo Instytut służy wyłącznie badaniom eksperymentalno-biologicznym, nie nauczaniu; mogą w nim jednak być wykonywane prace doktorskie. W czterech oddziałach Instytutu pracuje jednocześnie do 40 badaczy, a pracownicy nasi przybywali z wielu krajów. Z Polski wzięli udział w pracach naszego oddziału zoologicznego: Bogacki, Dembowski, Dunin-Wąsowicz, Ehrenpreis, Feldmann, Głuszkiewicz, Sonnenschein, Sztern, Szymański, Werber i Wielowiejski, a oprócz tego wielu innych zwiedziło nasze urządzenia, otrzymując zachętę do eksperymentowania w zoologii. Zawsąd otrzymywaliśmy liczne zapytania, dotyczące urządzenia podobnych placówek badawczych. Trudno jest zdecydować, w jakim stopniu korzystano z naszego przykładu, ale z pewnością był on bodźcem przy zakładaniu późniejszych instytutów eksperymentalno-biologicznych. Jeśli doliczyć do tego jeszcze działalność badaczy, którzy wyszli od nas i pracują na swoich nowych placówkach, korzystając ze zdobytego u nas doświadczenia i wykańczając rozpoczęte u nas badania, mogę stwierdzić osiągnięcie ogólnego celu, do jakiego dążyłem: przyczynienie się do rozwoju zoologii doświadczalnej.

Dziś w wielu miejscach znajdują się instytuty zoologii eksperymentalnej i należy przypuścić, że inni, jak np. Niemcy z ich większą energią, Amerykanie z ich nieograniczonymi środkami, Japończycy z ich skrupulatną dokładnością, o wiele przewyższyli nasz Instytut. „*Stillestehen hiesse Rückwärtsgehen*“, i dlatego starali-

śmy się zawsze nie tylko utrzymać nasze zdobycze, ale i dodać do nich coś nowszego i lepszego. Gdy zapytamy, co znajdzie badacz w Instytucie Biologii Doświadczalnej w Wiedniu, co byłoby mu pomocne i teraz, już po utworzeniu innych analogicznych zakładów, odpowiedź będzie brzmiała: rozległe pole pracy, umiejętność eksperymentowania z różnymi gatunkami zwierząt, specjalną technikę operacyjną i ściśle kontrolowane czynniki zewnętrzne. W przeciwieństwie do ograniczenia większości zakładów uniwersyteckich i oddziałów instytutów badawczych, które poprzestają na opracowywaniu *jednego* zjawiska, na *jednej* grupie zwierzęcej i z zastosowaniem *jednej* techniki, w Vivarium, dzięki różnorodnym możliwościom hodowli, wykonywane są prace nad szeregiem gatunków bardzo różnych grup zwierząt, co nadaje badaniom ogólniejsze znaczenie. W ten sposób można wystudjować hodowlę różnych gatunków i, przez porównanie, poczynić wiele obserwacji w sprawie przyczyn powstawania form zwierzęcych.

Technika operacyjna została udoskonalona zwłaszcza dla tego porządku wielkości, do którego zastosowałem nazwę „mezotechniki“. Dotąd odróżniano jedynie „makrotechnikę“ i „mikrotechnikę“. Pierwsza dotyczyła obiektów dużych, druga — obiektów o rozmiarach mikroskopowych. W mezotechnice obiekt jest wprawdzie makroskopowy, ale operacje wykonywa się pod lupą binokularną. Szczególnie transplantacja bez użycia sztucznych środków przytrzymujących, czyli metoda „autoforyczna“, została opracowana dla całego szeregu przypadków i może być użyta w wielu innych. Ścisła kontrola czynników zewnętrznych jest podstawowym warunkiem opracowywania zagadnień, związanych z działaniem światła zewnętrznego na zwierzęta i rośliny. Właśnie w tej dziedzinie sprawa w większości instytutów biologicznych przedstawia się nie najlepiej. Z jednej strony odstrasza ją często koszty większych urządzeń, służących do utrzymania stałości temperatury i innych czynników, z drugiej zaś panujący

obecnie kierunek prac: „analiza czynników” w genetyce, prowadzi do pewnego lekceważenia dowolnie wywołanych modyfikacji, które ze względów apriorystycznych uważane są za absolutnie niedziedziczne i dlatego pozbawione wszelkiego znaczenia dla dziedziczności i zmienności gatunków.

Urządzenia, służące do badań nad wpływem czynników zewnętrznych, z zachowaniem stałych lub też dowolnie zmodyfikowanych warunków, częściowo istnieją w naszym Instytucie, częściowo znajdują się

my krótką wycieczkę do jego pracowni, która da nam bardziej pogładowe pojęcie o urządzeniach, dotychczasowych wynikach i działalności przyszłej.

Przyjeżdżając do Wiednia, na dworzec północny, widzimy po wyjściu z dworca, na lewo, ozdobioną dziobami okrętów kolumnę, zbudowaną na cześć admirała Tegethoffa. Kolumna stoi w środku placu, noszącego nazwę Praterstern, od którego we wszystkie strony rozchodzą się promienisto ulice. Wśród nich znajduje się także wysadzana kasztanami aleja: główna aleja



Rys. 1. Widok ogólny Instytutu od frontu.



Rys. 2. Hodowla zwierząt Oddziału Fizjologii.

w trakcie organizacji. Jeśli doświadczenie, zdobyte u nas w dziedzinie hodowli zwierząt i techniki operacyjnej, może być zastosowane i gdzieindziej, to wydaje się wskazane przeprowadzać próby ze stałymi warunkami otoczenia w wiedeńskim Instytucie Biologicznym, o ile rozporządza on wymaganą skalą zmienności warunków. Pomijając już niepotrzebne koszty, związane z założeniem gdzieindziej aparatury o podobnych wymiarach, jest dla pojedynczego badacza rzeczą bardzo korzystną, że utrzymanie stałości warunków jest automatyczne i stanowi troskę Instytutu.

Po tych ogólnych uwagach o celu, działalności i możliwościach Instytutu, zrobi-

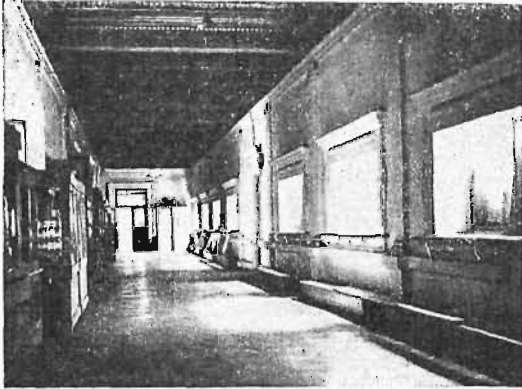
wielkiego parku wiedeńskiego, Prateru, ciągnącego się aż do wybrzeży Dunaju. W tej właśnie alei, za wiaduktem kolejowym, znajduje się nasz Instytut. Dwie tablice na słupach wskazują wejście od strony bocznej bramy ogrodu — zwykłe wejście dla pracowników zakładu. Wstępujemy na podwórze, otoczone budkami o zakratowanych wybiegach dla ptaków i mniejszych ssaków, cementowymi basenami i zagonkami doświadczalnymi. Wchodzimy do głównego gmachu. Udamy się najpierw do oddziału fizjologicznego, którego kierownik, Eugen Steinach, znany powszechnie ze swoich eksperymentów nad odwracaniem cech płciowych i od-

mładzaniem, niechętnie godzi się na to, aby mu w pracy przeszkadzano. Nie mniej, rzucimy okiem na utrzymane we wzorowej czystości sale operacyjne i pomieszczenia dla zwierząt, którym nawet towarzystwo opieki nad zwierzętami nic nie miałoby do zarzucenia. Ze zwierząt doświadczalnych znajdziemy tu przeważnie gryzonia, jak szczury, świnki morskie i króliki, następnie żaby. Będąc obecnie w toku doświadczenia dotyczą izolacji czynnych ekstraktów narządów, których zastrzyknięcie może spowodować zmiany formy i czynności zwierzęcia. Należą do nich jajniki, jądra, przysadka mózgowa, mózg. Nieraz przyrządzenie takich „cudownych trunków” zostaje zdradzone przez silne zapachy, ulatujące z laboratorium, położonego naprzeciwko sal doświadczalnych i służącego za „kuchnię czarownic”, gdy szafa wyciągowa nie zdoła usunąć wszystkiego na zewnątrz. W pokoju tym zatrzymamy się chwilę przy szafie z preparatami, dokumentującymi w przejrzysty sposób wyniki eksperymentów nad zmianą cech płciowych szczurów i świnek morskich. Szereg słoików, w każdym zakonserwowany w formalinie egzemplarz, wykazujący zmianę eksperymentalną, lub też demonstrujący dla porównania stan normalny. Widzimy tam szczury, którym usunięto operacyjnie jądra, poczem zanikły pęcherze nasienne i gruczoły krokowe, a obok nich, dla porównania, niekastrowane samce o dobrze rozwiniętych cechach płciowych, których jądra zostały oddzielone od przewodów nasiennych, a następnie, w drugiej operacji, wszczepione w inne miejsca ciała. Aby lepiej uwidocznic białawe narządy, wsunięto pod nie kawałki czarnej tektury. Dla innych okazji specjalne preparowanie było zbędne. Tu widzimy samca świnki morskiej, któremu po kastracji wszczepiono jajniki. Gruczoły piersiowe, u normalnego samca zanikowe, rozwinęły się jako długie sutki. Za życia samiec ten karmił młode mlekiem! A teraz okaz odwrotny: kastrowana samica o transplantowanych jądrach. Lechtaczka (*clitoris*) przekształciła się tu w członek męski, zaopatrzone w charakte-

rystyczne dla świnki morskiej kolce. Ta samica czyniła próby spółkowania z innymi! Podobnie jak różnice płciowe, mogą ulec zmianie i różnice, spowodowane przez wiek. Oto ta samica białego szczura, w wieku dwóch lat, w którym normalnie następuje śmierć starcza, po wszczepieniu młodych jajników została zapłodniona, miała młode i wykarmiła je. Tamten samiec, po przewiązaniu przewodów nasiennych, co spowodowało zwolnienie krwioobiegu i wzrost ilości męskiego „hormonu”, w bardzo późnym wieku spółkował z samicami. Na preparacie widzimy męski narząd płciowy w pełni rozwoju, gdy obok nieoperowany samiec tego samego wieku wykazuje jego starczy zanik. Odwrotność od młodości dostrzegamy w następnych słoikach, zawierających szczury o przedwczesnie dojrzałych wtórnych cechach płciowych. Otrzymano je przez zastrzyki hormonu przysadki mózgowej, panującego nad rozwojem zarówno męskich, jak żeńskich znamion płciowych. Pozornie przeczy temu występowanie tych cech w stadiach rozwoju, pozbawionych jeszcze funkcjonującej przysadki. Steinach tłumaczy zjawisko wpływem przysadki matki na rozwijające się zarodki. Jego najnowsze doświadczenia dotyczą wpływu ekstraktów mózgowych na odruchy żab. Rozszerzenie jego wyników na ssaki może dać ważne wnioski, szczególnie w sprawie stosunku pomiędzy nastrojami psychicznymi a gruczołami płciowymi. Zastosowanie eksperymentów Steinacha do ludzkiej medycyny odbywa się po za naszym Instytutem, poświęconym wyłącznie zagadnieniom teoretycznym. Wykonywanie operacji na ludziach pozostawiono praktykującym lekarzom, którym Steinach najwyżej asystuje jako konsultant, bogaty w doświadczenie.

Z oddziału fizjologicznego skierowujemy się do długiego, ciemnego korytarza, oświetlonego z boku przez 16 dużych szyb lustrzanych (i jedne drzwi szklane). Każde dwie sąsiednie szyby tworzą przednią ścianę wielkiego cementowego zbiornika, oświetlonego z góry. Jest to pozostałość akwa-

rium pokazowego. Obecny gmach Vivarium został zbudowany dla wystawy światowej roku 1873 i funkcjonował jako akwarjum dla publiczności. Akwarja te służą obecnie nowemu celowi, jako pomieszczenie dla ryb, osłonici i skorupiaków, na których wy-



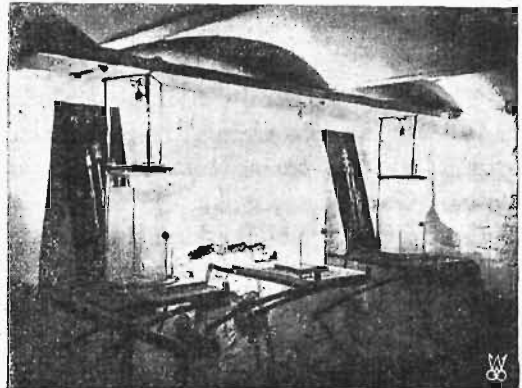
Rys. 3. Korytarz z akwarjami.

konywa się eksperymenty z dziedziny regeneracji i dziedziczności. Zbiorniki zawierają częściowo wodę słodką, częściowo morską, jeden z nich jest ogrzewalny. Urządzenie dla wody morskiej zostało wykonane z całą starannością, aby uniknąć zetknięcia się słonej wody ze szkodliwymi częściami metalowymi. Rury nie są ani żelazne, ani bronzowe, gdyż żelazo szkodzi zwierzętom bezkręgowym, zaś bronz kręgowcom, lecz z cynkowanego ołowiu, kranie są kauczukowe. Jakkolwiek posiadamy kompletne urządzenie dla cyrkulacji wody morskiej: pompę, rezerwuar i filtr, używa się w praktyce tylko wody stojącej, zaopatrywanej w tlen przez scentralizowane przewietrzanie i utrzymywanej na stałej koncentracji soli przez dopełnianie wodą słodką. Cała instalacja akwarjów, obecnie prawie nieużywana, czeka na lepsze czasy, które pozwolą ją wykorzystać dla eksperymentu i nauczania. Mamy na widoku osiągnąć ten cel przez wznowienie akwarjów pokazowych. Z korytarza wstąpimy na parę minut na podwórze i stąd do piwnicy, gdzie ujrzymy instalację centralnego przewietrzania ze zbiornikiem dla stałego zwiększania lub zmniejszania ciśnie-

nia. Zastosowanie tego ostatniego przyczyni się do poznania wpływu różnej wysokości nad poziomem morza na zwierzęta i rośliny.

Na końcu ciemnego korytarza, do którego powracamy, znajduje się na lewo laboratorium chemiczne, na prawo zaś wielka wisząca centryfuga, służąca do frakcjonowania i oczyszczania ekstraktów, otrzymanych w laboratoriach. Nawprost widzimy przez szklane drzwi dużą salę, posiadającą przy pięciu oknach po dwa miejsca dla pracowników, oraz kilka miejsc w drugim rzędzie, wszystkiego 16. Miejsca te są podzielone pomiędzy oddział botaniczny, pozostający pod kierownictwem Leopolda Portheima, i oddział zoologiczny, należący do mnie. W położonych w sąsiedztwie gabinetach obu kierowników, zawierających biblioteki prywatne, które pozostają zawsze do dyspozycji każdego badacza i obejmują główne czasopisma i dzieła z dziedziny biologii doświadczalnej, możemy nieco wypocząć.

Korzystając z przerwy, zademonstrujemy niektóre techniczne środki pomocnicze, wynalezione w ostatnich czasach i podda-



Rys. 4. Instalacja centralnego przewietrzania, w piwnicy.

wane próbom: metody fotograficzne i galwanoplastyczne mierzenia powierzchni obiektów, „Simultanthermometer” do jednoczesnego mierzenia temperatury w dwu różnych głębokościach ciała, serje próbek do pomiaru „gradjentów” w łożdźce



roślinnej, butle beztlenowe dla demonstracji asymilacji roślinnej (właściwie rozszczepienia kwasu węglowego).

Jednak idziemy dalej. W przejściu dostrzegamy zbiorniki cementowe z wodą bieżącą dla żab wodnych (*Rana esculenta*), mniejsze akwarja dla ryb słodkowodnych, z których zwykle *Phoxinus laevis*, karaś i *Nemachilus barbatula* służą do celów eksperymentu, zaś różne drobne rybki są pokarmem dla rzadszych drapieżców, jak szczupak, okoń i pstrąg. Naprzeciwko stoją akwarja z traszkami (*Triton cristatus*) oraz etażery ze słojami, zawierającymi operowane salamandry. Słoje te stoją tu, ponieważ temperatura w słonecznej sali laboratoryjnej, gdzie wykonano operacje, jest dla salamander zbyt wysoka.

Kilka schodków prowadzą nas do korytarza o górnem świetle. Tu wykonywane są eksperymenty nad wpływeni różnych barw na ubarwienie zwierząt. Z pośród zwierząt lądowych, prócz powszechnie znanego chameleona, który daje się jednak trudno hodować, nadają się doskonale do tego rodzaju doświadczeń różne poczwarki motyli dziennych i żaby. Do hodowli gąsienic służą terarja ze szkła i metalu. Usunięcie wszelkiego drewna i tkanin okazało się bardzo korzystne, gdyż nigdy nie wystąpiły u nas epidemie, których hodowcy motyli tak się obawiają. Prawdopodobnie idzie o większą możność zachowania czystości. Gąsienice pawika (*Vanessa Io*), *Vanessa urticae*, bielinka kapustnika otrzymują jako pokarm liście pokrzywy i kapusty. Przed zapoczwarczeniem się, gąsienice są umieszczane pod kloszami z barwnego szkła, albo też w skrzynkach, wyklejonych barwnym papierem. Tylko w tym okresie bowiem istnieje wpływ światła na przyszłe ubarwienie poczwarki. Podnosząc szklane klosze o podwójnych ściankach, zawierające barwne roztwory, ujrzymy świeżo zapoczwarczone gąsienice. Pod kloszem żółtym poczwarki są żółte lub zielone, zależnie od gatunku. Pod niebieskim, stojącym obok, poczwarki tego samego gatunku są wszystkie ciemne. Zwłaszcza dzięki wielo-

letnim badaniom mojej współpracownicy, p. Leonory Brecher, zostało ustalone, iż zmiana barwy poczwarki zależy jedynie od działania światła na oko. Wystarcza pokryć oczy gąsienicy żółtym lakierem, aby otrzymać ubarwienie poczwarki, charakterystyczne dla żółtego klosza. Analogiczny wynik daje lakier niebieski. Zmiany te widzimy również na zachowanych skórkach poczwarek, z których motyle już się wykluły. Jednakże ubarwienie motyli nie zależy zupełnie od barwy poczwarki. Zato na części potomstwa możemy stwierdzić dziedziczenie nabytej barwy poczwarek przez poczwarki drugiego pokolenia, wyhodowane w normalnem świetle albo też w zupełnej ciemności. Podobne wyniki otrzymał Bernhard Dürken we Wrocławiu, następcą ojca mechaniki rozwojowej, Wilhelma Roux.

Poczwarka zachowuje raz nabytą barwę. Inaczej zachowuje się żaba: u niej nie idzie o ubarwienie określonego morfologicznego stadium rozwoju, lecz o „fizjologiczną” zmianę barwy zwierzęcia przeobrażonego. I w tym przypadku bardzo różnorodne doświadczenia coraz wyraźniej przemawiają za tem, że miarodajny jest wpływ barwy za pośrednictwem oka. Specjalnie ciekawa jest różnica pomiędzy widzianą barwą czarną, a zupełną ciemnością. Ta ostatnia, zarówno u żab, jak u poczwarek, nie wywołuje takiego ściemnienia, jak działanie podłoża, na które z góry pada światło.

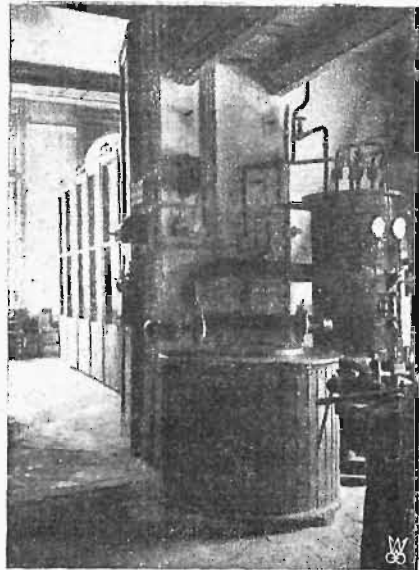
W końcu korytarza schodzimy o kilka stopni w dół i otwieramy drzwi w podłodze, prowadzące do żelaznych schodków. Tędy schodzimy ostrożnie do betonowanej cysterny, której dno pokrywa woda. W cysternie hoduje się zwierzęta jaskiniowe. Przedewszystkiem odmieniec jaskiniowy (*Proteus anguineus*) z Krainy posłużył za obiekt ważnego eksperymentu, wykonanego przez Paul Kammerera i dotyczącego stosunku światła do rozwoju oczu. Wynik morfologiczny tego doświadczenia ujrzymy w muzeum, w postaci preparatu. Zobaczymy tam odmienca, który przez ca-

Je swoje życie przebywał w ciemności i posiadał zanikowe oczy, a obok niego innego osobnika, którego głowa, zwłaszcza z boku, przypomina głowę końską z wielkimi oczami. Ten drugi odmieniec urodził się w naszej cysternie, a następnie był hodowany na świetle, w takich warunkach, aby nie zaszło ściemnienie skóry i aby małe zawiązki oczu młodego zwierzęcia mogły swobodnie ulegać wpływowi światła. Warunki podobne zostają osiągnięte np. przez oświetlanie palącą się stale czerwoną żarówką. Inny preparat przekona nas, że pod wpływem światła dziennego skóra odmięca uległa silnemu ściemnieniu.

Po obejrzeniu cysterny otwieramy małe drzwi, prowadzące z dość ciemnego korytarza do trójkątnego pokoiku. Z tego na prawo i lewo prowadzą dalsze drzwi. Zamykamy pierwsze drzwi za sobą i macamy w ciemności klamki drzwi wewnętrznych, prowadzących do dwu ciemni. Obie służą do eksperymentów biologicznych, gdy dla celów fotografii posiadamy inną ciemnię. Prawa ciemnia jest przystosowana do doświadczeń z różnymi źródłami światła: lampa łukowa, aparat Röntgena, lampa rtęciowa o soczewkach i pryzmatach kwarcowych, przepuszczających ciekawe promienie nadfioletowe. Te właśnie promienie, jak to wynika z doświadczeń nad usuwaniem ich przez filtry z siarczanu chininy, zostają odbite przez czarne powierzchnie i dostarczają przepoczwarczającym się gąsienicom wrażenia „czerni”. Obecnie przeprowadza się analogiczne próby nad żabami. Do badania podobnych zdolności naszych własnych oczu służy małe zamykające się okienko, prowadzące do lewej, pozatem nieoświetlonej ciemni. Do okienka wstawia się filtr świetlny, zatrzymujący wszystkie promienie, prócz nadfioletowych.

Opuszczając zaciszne ciemnie i postępując dalej wzdłuż korytarza, słyszymy szum motorów i stuk pomp. Maszyna chłodząca została właśnie puszczona w ruch. Pracuje ona kwasem węglowym, napęd ma elektryczny. W stojącym obok zbiorniku („Tiefkühler“) można otrzymać temperatury znacznie niższe od zera. Ponieważ

jednak w tych warunkach organizmy nie mnożą się, a i inne czynności życiowe ulegają silnemu zwolnieniu, było rzeczą ważniejszą pomyśleć o otrzymaniu stałych temperatur powyżej zera. W południowo-wschodnim kącie budynku znajduje się szereg komór o niskich temperaturach. Pomimo upału na dworze, pięciokomorny pokój, w którym ustawione są komory, jest mile chłodny, bowiem przebiegające pod sufitem rury z bieżącą wodą źródłaną wo-



Rys. 5. Maszyna chłodnicza, „Tiefkühler“ i komory termiczne.

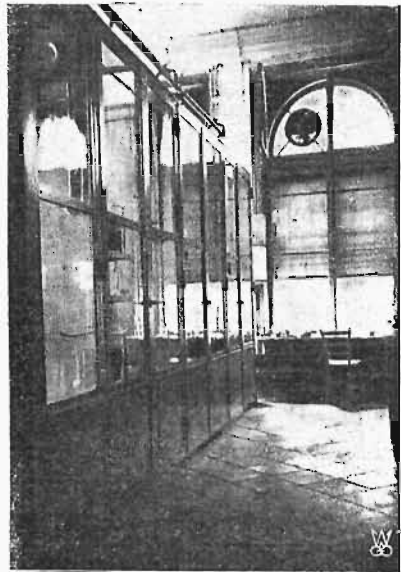
dociągu wiedeńskiego utrzymują temperaturę 15 — 20°. Cztery komory termiczne, ustawione w rząd, posiadają ściany z masy korkowej, podwójne okna, światło górne oraz oszklone drzwi. Rama drzwi jest żelazna, obramowana drzewem. Żebrowane rury, wiszące pod sufitem komory, zawierają ciecz chłodzącą, którą niewielka pompa stale podaje ze zbiornika w piwnicy, gdzie ciecz dzięki działalności maszyny chłodniczej ulega oziębieniu. W latach poprzednich utrzymywano w czterech komorach stałe temperatury 5, 10, 15 i 20°. Projektujemy teraz połączenie stałej temperatury ze stałą wilgotnością różnego stopnia. W tym celu po dwie komory będą miały jednakową temperaturę, ale różną wil-

gotność. Urzeczywistnienie tego zamiaru na stałe będzie zależało od zdobycia odpowiednich środków pieniężnych.

Jakie zagadnienia można rozwiązywać dzięki komorom termicznym i jakie gatunki zwierząt dają się w nich hodować? Zanim odpowiem, udamy się jeszcze do analogicznego szeregu komór o wyższej temperaturze, potem zaś postaramy się zobrazować dotychczasowe wyniki eksperymentów ze stałą temperaturą przy pomocy preparatów naszego muzeum. Wstąpimy po drodze do sąsiedniej oranżerii o temperaturze normalnej. Tu widzimy poruszany zapomocą motoru klinostat, skonstruowany przez P o r t h e i m a i przez kierownika naszego oddziału fizjologii roślin, W i l h e l m a F i g d o r a. Aparat pozwala na jednoczesne obracanie doniczek kwiatowych lub innych naczyń w różnych kierunkach przestrzennych i nie wymaga nakręcania, jak w pojedynczych klinostatach o mechanizmie zegarowym.

Z oranżerii, trochę zagłębionej w ziemi, wychodzimy do ogrodu, aby rzucić okiem na sadzawki, terarja i hodowle roślin, służące do kultur doświadczalnych i pokarmowych. Wykopane w ziemi terarja zaopatrzone są po brzegach w zwisające blachy, które udaremniają ucieczkę ich mieszkańcom. Posłużyły one do hodowli kilku już pokoleń płazów i gadów, w której chodziło o zbadanie wpływu podłoża różnej barwy i wilgotności. Po drugiej stronie gmachu przechodzimy obok podobnych sadzawek, terarjów i plantacji, poczem wступujemy do oranżerii, przystosowanej do wysokich temperatur. Po schodkach wchodzimy do oddziału komór o wyższych temperaturach. W pomieszczeniu zewnętrznym komór dostrzegamy hodowle muszek owocowych *Drosophila*, służących u nas za pokarm dla drapieżnych modliszek. Dzięki badaniom T h o m a s H u n t M o r g a n a w Ameryce nad wymianą cech sprzężonych, muszki te stały się bardzo sławne. Mamy na widoku wykorzystanie tego materiału, dającego się łatwo i szybko hodować, do badań nad dziedziczeniem nabytych zmian instynktu.

Jest tu gorąco. Obejrzymy dokładnie salę. Leży ona w kącie południowo-zachodnim budynku. Posiada o jedno okno więcej od sali niskich temperatur, co pozwala na umieszczenie dwóch miejsc do pracy. Na kilku długich stołach stoją szeregi klatek z gazy jedwabnej, zawierających południowy gatunek modliszek (*Sphodromantis bioculata*). Znajdujemy wszelkie stadja rozwojowe, od dopiero co złożonych wielkich kokonów jajowych, z których wyklują się kilkaset młodych, poprzez stadja pierwszej wylinki do stadjów



Rys. 6. Oddział wysokich temperatur.

późniejszych, które dzięki rozwijającemu się kanibalizmowi wymagają hodowli pojedynczej, i aż do dojrzałych samców i samic. Tu na parapecie okna widzimy w jednej klatce parkę, złączoną dla rozplodu. Aby uniemożliwić samicy pożarcie małżonka przed zapłodnieniem, związujemy jej przednie kończyny miękką tasiemką. W przeciwnym razie samica natychmiast pochwytałaby samca potężnymi, składającymi się na kształt scyzoryka kończynami i pożarłaby go. W przyrodzie samiec po zapłodnieniu prawdopodobnie zawsze pada ofiarą głodu samicy. U nas jeden samiec może służyć do zapłodnienia kilku samic. Po jednym zapłodnieniu, samica

modliszki przez całe swoje życie składa zdolne do rozwoju jaja. Gdy idzie o hodowlę modliszek w barwnym otoczeniu lub w ciemności, używamy klatek, do których wpuszczamy pokarm (muchy) przez otwór w drewnianem dnie klatki. Zwłaszcza w doświadczeniach nad wpływem stałej ciemności jest ważne nie dopuścić do zwierząt ani jednego promienia światła. Podczas karmienia, szyjka butli z muchami, owinięta czarną materją, zostaje wprowadzona do czarnej rury, zwisającej z otworu w dnie klatki i dopiero po zabezpieczeniu zupełnej ciemności wpuszcza się do klatki muchy.

Uwagę naszą zwraca trzask aparatu i natychmiast potem rozpoczynający się szum wentylatora elektrycznego w górnej części jednego okna. Jest to urządzenie regulujące temperaturę. Istotnie, termometr, wiszący obok długiej metalowej rury, wskazuje nieznaczne przekroczenie temperatury 25°, której stałość demonstruje nam zapisana przez umieszczony obok termograf krzywa. Włączanie wentylatora, usuwającego przegrzane powietrze, jest automatyczne, podobnie jak regulacja dopływu ciepła. W pokoju i w komorach wiszą „temperatory”, metalowe rury, służące do otwierania i zamykania pary ogrzewania centralnego. Podobnie jak w oddziale niskich temperatur, mamy tu cztery komory, z których każda jest nastawiona na inną temperaturę i niezależna od sąsiadek. Konstrukcja samych komór jest tu nieco prostsza, gdyż pokój zewnętrzny posiada stałą temperaturę 25°. Pozwala to na pojedyncze szyby i usunięcie wszelkiego drewna. Para instalacji centralnego ogrzewania o niskim ciśnieniu zostaje doprowadzona przez rury żelazne, do których w dwóch komorach (35° i 40°) dołączają się jeszcze węzownice miedziane. W komorze o 25° niezbędne było wprowadzenie ochładzania wodą wodociagową, której dopływ jest regulowany zapomocą silnego elektrycznego regulatora kontaktowego. W każdej komorze, prócz temperatora i rur ogrzewania lub ochładzania, dostrzegamy wiszące etażery dla klatek z gazy i dla małych akwarjów. Do tych ostatnich dopro-

wadzone są rury centralnej instalacji przewietrzania. W ostatnich czasach, obok urządzeń dla stałej temperatury, założyliśmy również instalację dla utrzymania stałej wilgotności. Automatyczne regulatory wilgotności zostały wynalezione przez naszego inżyniera Franz Köcka i wykonane przez laboranta Alberta Weisera. Także i nazewnątrz komór ma panować stała wilgotność względna. Służy do tego wiszący pod sufitem aparat, który za pośrednictwem śmigła o napędzie elektrycznym rozbija i rozdziela skroploną parę, dostarczoną przez ogrzewanie centralne. Regulacja dopływu skroplonej pary jest automatyczna, zarówno w pomieszczeniu zewnętrznym, jak i w samych komorach. Gdy wahania temperatury nie przekraczają jednego stopnia, należy się liczyć z wahaniami wilgotności względnej do 4%, czyli krzywa zapisana przez hygrograf wykazuje zęby, sięgające 2% powyżej i poniżej wilgotności pożądanej. Dzięki jednostajnemu funkcjonowaniu aparatury, należy się spodziewać otrzymania po pewnym czasie wilgotności przeciętnej, nie odbiegającej wcale od stopnia pożadanego, jak to już było z regulacją termiczną.

Na podłodze komór stoją klatki ze szczurami, które posłużyły za materiał do rozległych badań, wykonanych przez mnie z pomocą mego byłego asystenta, Eduarda Uhlenhuta, obecnie profesora w Baltimore, jeszcze przed wojną. Niektóre wyniki doświadczeń nad wpływem stałej temperatury wszelkich znoszonych przez szczury stopni chciałbym omówić w związku z preparatami. Udajemy się w tym celu do hallu Instytutu, w którym mieści się nasze muzeum mechaniki rozwojowej.

Oto w słoju widzimy trzy osobniki młodych białych szczurów (*Epimys decumanus*). Wymiary ciała wszystkich są jednakowe, ale długość ogona jest różna. Są to dzieci rodziców, wychowanych w różnych komorach termicznych: jedno w 15°, drugie w 25°, trzecie w 35°. Im wyższa była temperatura, tem dłuższy jest ogon. Ten „żywy termometr”, jak go nazwałem, daje nam możność badania modyfikacji cechy

i jej dziedziczenia przez potomków, umieszczonych w pierwotnych warunkach. Jak wykazały pomiary temperatury ciała szczurów w różnych komorach, ciepłota ciała zależy od temperatury otoczenia, a więc szczur nie jest zwierzęciem ściśle „stałocięplnym”. Przeniesienie potomków rodziców, hodowanych w nieco różnych temperaturach, do temperatury pośredniej, nie przeszkodziło zachowaniu nabytej długo-



Rys. 7. Muzeum mechaniki rozwojowej.

ści ogona, jakkolwiek różnice są mniejsze. Jeśli jednak rodzice przebywali przez całe życie w temperaturach bardzo różnych, ich potomków zaś hodowano w temperaturze pośredniej, to występuje „zjawisko kontrastu”: dzieci rodziców, hodowanych w wysokich temperaturach, posiadają ogony nawet krótsze od tych, jakie charakteryzują tę pośrednią temperaturę, natomiast potomkowie szczurów z niskich temperatur mają ogony stosunkowo bardzo długie. Pomiary ciepłoty ciała do pewnego stopnia wyjaśniły ten paradoks. Po przeniesieniu szczura z bardzo wysokiej temperatury w bardzo niską, lub odwrotnie, jego temperatura wewnętrzna nie odpowiada ciepłocie tych osobników, które stale przebywały w danej skrajnej temperaturze, lecz zachowuje się tak, jak gdyby zwierzęta nastawiały swoją ciepłotę na kontrast termiczny. Podobnie dla nas woda letnia wydaje się zimna, gdy zanurzymy przedtem rękę w wodzie cieplej, zaś gorąca skoro rękę naszą silnie ochłodziliśmy. Pozostaje niewyjaśnione, w jaki sposób rodzice, wy-

stawieni na kontrast termiczny, mogą przekazać potomstwu swoje nastawienie cieplne. Sprawa wymaga dalszej analizy.

W tej samej szafie znajdują się dalsze przykłady dziedziczenia nabytych modyfikacji, mianowicie preparaty *Paul Kammerra*. W szafie następnej mamy preparaty, dotyczące stosunku pomiędzy okiem, ubarwieniem i światłem. Oto raki rzeczne z doświadczeń *Franz Megušara*, które zarówno hodowane w ciemności, jak i pozbawione operacyjnie oczu, po dwóch wynikach zatracają cały barwnik ciała. Pouczający przypadek stanowi nabycie barwnika i oczu przez odmienca jaskiniowego. Obydwa powyższe przykłady stanowią decydujący dowód, że cechy zwierząt jaskiniowych należy przypisać wpływowi ciemności, nie zaś, jak to się często twierdzi, że formy o oczach zanikowych, chroniąc się przed swoimi lepiej przystosowanymi konkurentami lub wrogami, wywędrowały pod ziemię.

Następnie widzimy kolekcję transplantacji. Najpierw wszczępienie części ciała w niezwykle dla nich okolice, np. kolana traszki na bok ciała. Z tego kolana wystają gołeń oraz stopa z palcami, wskazując na to, iż kończyny płazów ogoniastych mogą zregenerować wszystko, leżące na zewnątrz od powierzchni przekroju, i to niezależnie od normalnego unerwienia. Dalej mamy larwy salamandry plamistej, posiadające oko na karku. W tem samym naczyniu widzimy innego osobnika, operowanego w ten sam sposób, który przeszedł metamorfozę i zmienił się w inaczej zupełnie zabarwioną formę dorosłą. *Eduard Uhlenhut* wykazał, iż zachodzi przytem jednoczesna metamorfoza ciała oraz transplantowanego oka, nawet jeśli oko pochodzi od larwy znacznie młodszej od tej, na którą je przesadzono. Ten sam autor podał jako przyczynę tych stosunków działalność gruczołów, które podczas przeobrażenia produkują pewne substancje, oddziaływujące za pośrednictwem krwobiegu na transplantat. Kończyny, przesadzone w niezwykle dla nich miejsca ciała, z powodu braku odpowiedniego unerwie-

nia nie mogą się poruszać, przesadzone oczy nie mogą pośredniczyć w odbieraniu wrażeń świetlnych. Czy zależy to od braku regeneracji nerwów, czy też od niewłaściwego miejsca wszczęcia? Wielu badaczy trzyma się tego pierwszego poglądu. Jednak wystawione tu preparaty „replantatów”, t. j. przypadków, gdy transplantat zostawał wszczepiony w to samo miejsce ciała, świadczą o powrocie normalnej funkcji kończyn i oczu osobników dorosłych. Brak uszkodzenia gładko przeciętych nerwów przy mojej „autoforycznej” metodzie transplantacji, polegającej na unikaniu wszelkich sztucznych środków przytaczmywania transplantatu, umożliwił kończynom płazów ogoniastych, wszczepionym pomiędzy mięśnie okolicy ramienia, powrócić do zwykłej czynności. Wycięte oczy, umieszczone w jamie ocznej, zaczynają widzieć. Takie kończyny traszki poruszały się w doświadczeniach Paul Weissa jednocześnie i jednakowo z normalną kończyną zwierzęcia, u której podstawy je wszczepiono. Ponieważ jednak ich unerwienie pochodziło tylko z jednego nerwu rdzeniowego, dotychczasowe nasze pojęcia o połączeniach nerwowych nie mogły wytłumaczyć ich zachowania się. Weiss zbudował „teorię rezonansu nerwowego”, która tak się ma do dawnych poglądów, jak radjotelegrafia do telegrafii z oddzielnymi przewodnikami (por. „Wszechświat” Nr. 1, 1930, str. 19). Należy się spodziewać, że dalsze badania tych transplantacji kończyn i mięśni uzupełnią nasze wiadomości o nerwach, których czynność wciąż pozostaje ważnym i nierozwiązanym zagadnieniem.

Replantacja oczu udała się na rybach, płazach ogoniastych, żabach i szczurach, przyczem oko zaczynało widzieć. Doświadczenia Theodora Koppányiego, które wzbudziły tyle teoretycznych wątpliwości, zostały potwierdzone w innych instytucjach. Dotąd jednak nie udało się zastosować jego wyników do większych ssaków i odpowiednio udoskonalenie techniki byłoby nadzwyczaj pożądanym.

Inne jeszcze przypadki udanych trans-

plantacji autoforycznych widzimy w tej szafie. Jednak jest już późno. Przejdziemy więc do następnej szafy, gdzie wystawione są regeneraty. Wśród nich znajdujemy dziwacznie wyglądające twory, powstałe w wyniku regeneracji części ciała, różnej od usuniętej. Chodzi o zjawisko, noszące nazwę „homoeosis” i polegające na zastąpieniu jednej kończyny przez drugą, inaczej ukształtowaną. Na miejscu odciętego różka owada, zwanego pięćkiem (*Dixippus morosus*) wyrasta kończyna przednia. Zjawisko to obserwował pierwszy Schmit - Jensen w rodzinie pięćkówkanibalów. L. Brecher wykazała, iż warunkiem podobnej regeneracji jest przecięcie różka na wysokości jednego z dwu jego członów podstawowych. Z wierzchołka różka osy *Cimbex axillaris* wyrosły pazurki, gdy nakłutem odpowiednio głęboko zawiązek różka liszki.

W prawej części szafy mamy kolekcję wszystkich przypadków regeneracji, które August Weismann, zgodnie ze swoją teorią, uważał za niemożliwe. Dziś zestawienie to ma jedynie wartość historyczną.

Wreszcie w ostatniej szafie muzeum znajdują się okazy, demonstrujące potrójnie kończyn w różnych grupach zwierzęcych. Jak wynika z eksperymentów na płazach i skorupiakach, przyczyną powstawania podobnych tworów potrójnych jest uszkodzenie, które spowodowało niezupełne oddzielenie kończyny w stadium rozwoju, gdy regeneracja jest jeszcze możliwa. Z obu powierzchni przełamania wyrastają części peryferyczne, z których części, zwrócone ku ciału zwierzęcia, są lustrzanie symetryczne względem części odwróconych od ciała. Powierzchnie rany nie zmieniają tu swego przeznaczenia. Do tej samej kategorii należy przypadek kraba *Eriphia spinifrons*, znalezionej w naturze. Krab ten posiada na lewej przedniej kończynie jakby dodatkowe kleszcze. W rzeczywistości idzie o dwa symetryczne, nadliczbowe członkońcowe. Krab nasz zawsze ma kleszcze niejednakowe: kleszcze prawej kończyny są większe. Po usunięciu kleszczy więk-

szych, regenerują w ich miejsce kleszcze małe, gdy przeciwległe małe kleszcze wyrastają znacznie i przekształcają się. Zachodzi „odwrócenie kleszczy”, zjawisko, które po raz pierwszy obserwowałem w Neapolu, na raczku *Alpheus dentipes*. Odnosny preparat jest przechowywany w naszym muzeum. Że twór potrójny kraba *Eriphia* powstał na drodze regeneracji, dowodzi charakter lewych kleszczy, które wyraźnie przekształcają się w podobiznę inaczej zbudowanych kleszczy prawych. Również kleszcze prawe są zmniejszone i zbliżają się swoją budową do charakteru normalnych kleszczy lewych.

W końcu obejrzymy jeszcze serje zrzuconych podczas wylinek skórek modliszki. Ich wymiary i waga są wskaźnikiem wzrostu zwierzęcia. W procesie tym występują proste stosunki liczbowe, które nasuwają daleko idące myśli o istocie substancji żywej. Jednak, na dziś nie chciałbym nadużywać uwagi państwa. Nasza wycieczka jest skończona. Przez główne wejście sprowadzę państwa do ogrodu, skąd raz jeszcze rzucimy okiem na gmach „Vivarium” z jego kopułami, schodami, oranżerjami i kominami. Przez zarośniętą dzikiem winem bramę frontową wydostajemy się na główną aleję Prateru. Do widzenia.

SZCZEPAN SZCZENIOWSKI.

## WRAŻENIA FIZYKA Z WYCIECZKI DO STANÓW ZJEDNOCZONYCH.

Rok 1929 spędziłem w laboratorium fizycznym Uniwersytetu Chicagowskiego, pracując tam u prof. A. H. Comptona jako stypendysta Fundacji Rockefellera. Obserwacjami swojemi nad organizacją nauki w Stanach pragnąłem podzielić się z czytelnikami „Wszechświata”.

Chicago posiada kilka wyższych zakładów naukowych, z których najważniejsze są University of Chicago, leżący w południowej części miasta i Northwestern University na przedmieściu Chicago, Evanston. Poza tem istnieje szereg innych wyższych uczelni, jak katolicki Loyola University, Armour Technical College i t. d.

Uniwersytet Chicagowski jest prywatnym zakładem naukowym, jak większość znanych wyższych uczelni w Stanach.

Założony został po światowej wystawie w Chicago z roku 1890, częściowo z funduszków powystawowych. Głównym fundatorem był Rockefeller, który darował uniwersytetowi olbrzymie tereny, stanowiące do dziś dnia podstawę majątkową uniwersytetu. Duże sumy zostały ofiarowane jednak i przez innych bogaczy chicagowskich, jak Rosenwald, Ryerson, Eckart i t. d. Majątek uniwersytetu oceniają dzisiaj na 50 do 60 milionów dolarów — jest on drugim

z rzędu co do zamożności w Stanach. Uniwersytet leży w bliskości jeziora Michigan i parku Jacksona, przyczem większość budynków zgrupowana jest wzdłuż boków dużego prostokąta, stanowiącego t. zw. University Campus. Środek prostokąta wypełniony jest przez trawniki, place do gry w tenisa i t. d. Wzdłuż jednego z boków ciągnie się t. zw. Midway, stanowiący ładną aleję; po drugiej stronie Midwayu leżą dalsze tereny uniwersyteckie, na których w najbliższym czasie ma stanąć szereg budynków.

University Campus grupuje z nielicznymi wyjątkami gmachy, służące celom naukowym; obejmuje on kwadrat o boku około 500 metrów. Znajdują się tu budynki z rozmaitych lat, gdyż uniwersytet zabudowuje się ciągle. Gmachy, zwłaszcza dawniejsze, utrzymane są w stylu gotyku angielskiego; każdy z nich jest poświęcony komuś, najczęściej swemu ofiarodawcy. Do najstarszych należy Ryerson Laboratory, gdzie mieszczą się fizyka, matematyka i astronomja, oraz Kent Laboratory, gdzie znajdują się laboratorja chemiczne.

Poczynając od roku 1924 uniwersytet wprowadza w życie kosztem 25 milionów dolarów nowy program budowlany, prze-

widując cały szereg nowych gmachów, między innymi gmach zakładu fizyki, który ma być wykończony jeszcze w ciągu roku bieżącego, oraz gmach zakładu chemii, oddany do użytku w końcu roku zeszłego. Urządzono już również wspólną stację ogrzewania centralnego dla wszystkich uniwersyteckich budynków, która znajduje się przy przebiegającej wzdłuż jeziora linii kolejowej. Para jest rozprowadzana podziemnymi rurami do wszystkich budynków.

Należy tu zaznaczyć, że o ile otrzymanie dużych darów na budynki uniwersyteckie nie jest stosunkowo trudne, o tyle bez porównania trudniej jest otrzymać pieniądze na konserwację budynków i pensje personelu naukowego. Tłumaczy się to w dużym stopniu charakterem reklamowym budynków, które noszą nazwiska swych ofiarodawców, jak już wspominałem wyżej. O ile budynki są wspaniałe nazewnątrz, o tyle konserwacja wewnątrz przedstawia dużo do życzenia, zwłaszcza w budynkach starszych. Gmachy same budowane są niezbyt starannie, gdyż liczą się z tem, że po pewnym czasie budynek może być zwalony i zastąpiony przez inny; jest to praktykowane w Chicago na szeroką skalę, tak, że budynki 30 — 40-letnie zaliczane są już do starych. Pozatem jest zbyt mała liczba woznych do robienia porządków, ale to znów wiąże się z ogólnie odczuwaną w Stanach trudnością znalezienia służby domowej, stróżów i t. p.

Organizacja szkolnictwa przedstawia się w Stanach odmiennie, niż u nas. Najniższe piętro stanowi t. zw. Public School, odpowiadająca mniej więcej naszej szkole powszechnej i początkowym klasom gimnazjum. Przez Public School przechodzą wszystkie dzieci. Następny etap to High School, czyli nasze niższe gimnazjum. Kurs High School trwa cztery lata, a następnie pragnący kształcić się wyżej przechodzą do College. College jest to już coś pośredniego pomiędzy wyższymi klasami gimnazjum a pierwszymi semestrami uniwersytetu. Nauka w College trwa również cztery lata, po ukończeniu otrzymuje się tytuł bakałarza, coś jakby naszą maturę.

Po ukończeniu College można dopiero wstąpić do Graduate School, która odpowiada naszemu uniwersytetowi. Kurs Graduate School obejmuje dwanaście trymestrów, do zaliczenia trymestru wymagane jest przesłuchanie określonej liczby godzin wykładów, zaliczenie ćwiczeń i złożenie egzaminów. Po złożeniu pracy dyplomowej otrzymuje się tytuł magistra. Stopień doktora uzyskuje się po złożeniu odpowiedniej pracy i złożeniu egzaminu z przedmiotu głównego i paru pobocznych.

Stosunek profesorów do studentów jest bardzo miły, brak wszelkiego formalizmu i są oni bardzo dostępni.

Uniwersytetem zarządza rada ofiarodawców i osób przez nich wyznaczonych, Board of Trustees, która mianuje prezydenta (naszego rektora) na nieokreślony okres czasu, przyczem zwraca się głównie uwagę na zdolności administracyjne. Obecnie prezydentem jest młody trzydziestoletni zaledwie prawnik. Prezydent reprezentuje uniwersytet nazewnątrz i zajmuje się jego administracją przy pomocy wiceprezydenta. Ważnym zadaniem prezydenta jest uzyskiwanie funduszków dla uniwersytetu; wiąże się to w ciekawy sposób ze sprawą życia sportowego. Sport gra bardzo wielką rolę w uniwersytetach amerykańskich. Znajomość takich sportów jak naprz. pływanie jest obowiązkowa dla wszystkich studentów, którzy muszą składać z tego egzaminy; muszą również oni brać udział w ćwiczeniach sportowych. Uniwersytet posiada ogromny gmach sportowy, pływalnię, boiska baseballowe i footballowe, korty tenisowe i t. p. Dobry sportowiec otrzymuje duże ulgi w uniwersytecie, przyczem patrzy się w takim przypadku przez palce na niedociągnięcia w nauce. Największą uwagę zwracają uniwersytety na zespoły baseballowe i footballowe, zwłaszcza ten ostatni. Jesienne rozgrywki footballowe są to wielkie uroczystości uniwersyteckie. Rozgrywki takie odbywają się na specjalnych boiskach, otoczonych trybunami, mogącymi pomieścić do 100.000 osób. Mecze odbywają się zwykle co sobotę w październiku i listopadzie — zjeżdżają się na nie ludzie na-



wet zdaleka. Football amerykański różni się znacznie od uprawianego u nas, gra jest bardzo brutalna i polega właściwie na przeniesieniu piłki w rękach przez boisko, przyczem o piłkę staczane są zawzięte walki, kończące się prawie zawsze połamaniem rąk, nóg, rozbięciem głowy i t. p. Widzowie przejmują się bardzo przebiegiem gry i podniecają walczących okrzykami, przyczem każdy zespół ma swoje odrębne zawołanie.

Pomijając już bezpośredni dochód z takich meczów (ceny biletów dochodzą do 3 dolarów za miejsce), uniwersytetem zależy na tem, aby ich zespoły wygrywały, gdyż w szerokich warstwach publiczności sądzi się o wartości uniwersytetu z jego zespołu footballowego. Uniwersytet, szczyjący się dobrym zespołem, może być pewien dużej liczby studentów i chętnych ofiarodawców.

Opłaty uniwersyteckie są na uniwersytetach prywatnych stosunkowo wysokie — do stu dolarów za tryestr. Znaczna liczba studentów zarabia sama na swe utrzymanie, przyczem podejmują się oni każdej pracy — wielu studentów jest kelnerami w różnych jadłodajniach, szoferami, roznosicielami paczek, pomywaczami i t. d. Wielu z nich mieszka w domach akademickich, dormitorjach, utrzymywanych przez uniwersytet i urządzonych bardzo wygodnie. Pokój w dormitorjum kosztuje do 20 dolarów miesięcznie. Prócz dormitorjów uniwersytet wybudował dla studentów budynki klubowe, osobne dla mężczyzn i kobiet, zaopatrzone w czytelnie pism, palarnie, sale odczytowe i t. d. Niezależnie od tego istnieje osobny budynek teatralny, w którym odbywają się przedstawienia. Uniwersytet ma pozatem własny kościół, gdzie odbywają się co niedziela nabożeństwa uniwersyteckie.

Studja kończy stosunkowo duży procent studentów (do 30%). Naogół jednak poziom naukowy jest niższy niż w Europie. Na wydziałach ekonomicznych wykładane są przedmioty tego rodzaju, jak naprz. gospodarstwo domowe, lub sztuka dobrej reklamy i sprzedaży. Kobiet jest dużo, zwłaszcza na wydziałach ekonomicznych i huma-

nistycznych, natomiast mniej na wydziałach, poświęconych naukom ścisłym.

W Stanach istnieją trzy stopnie profesorskie; najwyższy jest profesor, dalej idzie associate professor i wreszcie assistant professor. Profesorami pełnymi w Ryerson Laboratory są A. H. C o m p t o n, odkrywca zjawiska Comptona i pierwszy realizator ugięcia promieni Röntgena przy pomocy zwykłej siatki dyfrakcyjnej, laureat nagrody Nobla z fizyki za rok 1928, oraz J. D e m p s t e r, znany ze swych badań nad promieniami kanalikowemi i izotopami. R. A. M u l l i k e n, jeden z najlepszych znawców widm pasmowych, zajmuje stanowisko associated professor. Jeszcze do roku 1929 czynnym profesorem był A. M i c h e l s o n, który jednak obecnie wobec swego późnego wieku i przebytej ciężkiej choroby przeszedł na emeryturę. Dziekanem wydziału fizyko-matematycznego jest H. G a l e, obecny przewodniczący Amerykańskiego Towarzystwa Fizycznego. Resztę stanowisk associated i assistant professors obejmują spektroskopista M o n k, teoretycy H o y t i E c k a r t, astrofizyk L e m o n, krystalograf M o r s e i radjoteoretyk H o a g.

Wykłady fizyki na pierwszych tryestrach prowadzone są przez asystentów, którzy jednocześnie z wykładem i równolegle do niego prowadzą ćwiczenia. Po zaliczeniu kursu fizyki studenci, zamierzający specjalizować się w fizyce, przerabiają pod kierownictwem asystentów szereg ćwiczeń dla zaawansowanych, polegających na powtarzaniu różnych klasycznych doświadczeń, zwłaszcza z elektroniki i optyki. W ciągu ostatnich tryestrów prowadzą studenci prace dyplomowe już pod kierownictwem profesorów, uczęszczając przytem na wykłady monograficzne.

Laboratorjum jest obficie zaopatrzone w warsztaty. Prócz dużego warsztatu mechanicznego, w którym pracuje czterech wykwalifikowanych mechaników, istnieje tam jeszcze mały warsztat dla pracowników naukowych, którym opiekuje się oddzielny mechanik, będący jednocześnie inżynierem. Wszystkie drobniejsze roboty mechaniczne są wykonywane w tym war-



sztacie przez samych pracowników naukowych, którzy czasami podejmują się nawet poważniejszych zadań, jak naprz. wytoczenie metalowej lampy röntgenowskiej i t. p. Pozatem istnieje oczywiście warsztat szklarski, oraz ponadto duża szlifiernia szkielec optycznych, która przygotowuje dla zakładu soczewki, pryzmaty i t. p. Kierownik tej szlifierni przygotowuje również siatki dyfrakcyjne, gdyż zakład rozporządza jedną z najlepszych w Stanach maszyn do dzielenia, zbudowaną przez Michelsona. Dzięki temu zakład jest obficie zaopatrzone w siatki dyfrakcyjne różnych rozmiarów. Studenci, którzy przystępują do pracy dyplomowej, przechodzą przedtem kursy szklarski i mechaniczny, a często i szlifierni.

Prace Ryerson Laboratory prowadzone są w kilku kierunkach pod kierownictwem Comptona, Dempstera, Mullikena, Galea i Hoaga. Zakład rozporządza około 70 pokojami i pracuje w nim około 50 pracowników naukowych, pomiędzy którymi przeważają doktoranci i magistranci.

Compton kieruje pracami z dziedziny promieni Röntgena, z których większość wiąże się z optyką fizyczną promieni Rönt-

gena, a więc przedewszystkiem odbiciem i uginaniem przez siatki dyfrakcyjne, następnie polaryzacją i zjawiskiem Comptona. Być może najciekawszą z prac, prowadzonych w tej dziedzinie w czasie mego pobytu w Chicago była praca J. Beardena, któremu chodziło o precyzyjny pomiar długości fali promieniowania Röntgenowskiego  $K\alpha$  miedzi przy zastosowaniu ugięcia na siatce dyfrakcyjnej. Pomiar ten, dokonane z wszelkiego rodzaju ostrożnościami, pozwoliły obliczyć poszukiwaną długość fali z błędem nie przekraczającym 0,1%. Znalaziona wartość okazała się jednak niezupełnie zgodna z danymi otrzymanymi klasyczną dziś metodą Bragga t. j. przez odbicie selektywne od kryształów. Użycie siatki prowadzi do  $\lambda = 1,5422 \text{ \AA}$ , podczas gdy precyzyjne pomiary metodą Bragga wykonane przez Siegbahna, dają  $\lambda = 1,5386 \text{ \AA}$ .

Znaczenie pomiarów tych polega na tem, że prowadzą one, oczywiście w założeniu, że są poprawne, do zmiany przyjętej dotąd wartości stałej Loschmidta, wyrażającej liczbę cząsteczek gazu doskonałego w gramcząsteczce. W stosowanej zazwyczaj metodzie Bragga długość fali  $\lambda$  promieniowania wylicza się z wzoru

$n\lambda = 2d \sin \varphi$  (1), gdzie  $d$  oznacza „stałą siatki krystalicznej” użytego do badania kryształu,  $\varphi$  — dopełnienie kąta odbicia, zaś  $n$  rząd odbicia. Pod stałą  $d$  rozumiemy odległość między dwiema sąsiednimi płaszczyznami odbijającymi,  $d$  jest więc typową wielkością molekularną. W przypadku kryształu regularnego  $d$  wylicza się w bardzo prosty sposób. Wystarczy wiedzieć ile jest atomów w jednostce objętości kryształu. Jasną jest rzeczą wobec tego, że wyliczenie to jest możliwe jedynie wtedy, gdy założymy: z góry, że wartość stałej Loschmidta jest znana.

Ponieważ jednak w metodzie *Beardena* długość fali wyznaczona być może na drodze bezpośredniej, bez znajomości stałej Loschmidta  $N$ , możemy zagadnienie odwrócić i uważać połączenie obu metod za sposób wyznaczenia stałej  $N$ . Innymi słowy, we wzorze (1) zakładamy, że  $\lambda$  jest dane (z pracy *Beardena*), i wyliczamy  $d$ , a następnie  $N$ . Rachunki prowadzą do wartości  $N = 5,985 \cdot 10^{23}$ , zamiast  $N = 6,06 \cdot 10^{23}$ .

Ponieważ pomiędzy stałą Faradaya  $F$ , stałą Loschmidta  $N$  i wartością naboju elektronu  $e$  zachodzi związek  $F = Ne$ , zaś wartość stałej Faradaya znana jest bardzo dokładnie z badań nad elektrolizą, możemy ze związku powyższego obliczyć wartość  $e$ . Pomiarzy *Beardena* dają  $e = 4,803 \cdot 10^{-10}$ , podczas gdy dotychczas przyjmowana wartość, otrzymana przez *Millikana*, jest  $e = 4,774 \cdot 10^{-10}$ . Jak widzimy, różnica tych dwu wartości jest dość znaczna. *E. Backlin*, który pracował u *Siegbahna*, otrzymał również przez pomiary ugięcia promieni Röntgena na siatce dyfrakcyjnej wartość  $e$  leżącą pomiędzy wartościami *Beardena* i *Millikana*.

Przyjęcie nowej wartości na  $e$  pociągałoby za sobą cały szereg zmian w wartościach różnych stałych atomowych, to też pomiary *Beardena* wywołały żywe zainteresowanie wśród fizyków amerykańskich. Zainteresowanie to uległo jeszcze spotęgowaniu dzięki ukazaniu się pracy *A. Edingtona*, który na drodze rozważań teoretycznych dochodzi do wniosku, że wartość

stałej  $\frac{2\pi e^2}{hc}$ , która jest liczbą oderwaną, po-

winna być równa dokładnie  $\frac{1}{137}$ , tak, że do-

kładny pomiar wartości  $e$ , który pozwala również obliczyć wartość  $h$  stałej Plancka pozwoliłby na sprawdzenie teorii *Edingtona*. Różnica pomiędzy długością fali otrzymaną przez *Beardena* a wartościami znalezionymi metodą *Bragga* dałaby się jednak być może wy tłumaczyć bez zmiany wartości stałej Loschmidta przez wpływ niedoskonałości budowy kryształów rzeczywistych, jak to przypuszcza *Zwicky*.

*Sam Compton* nie prowadził w ciągu ostatniego roku żadnych prac doświadczalnych ze względu na brak czasu; w roku bieżącym zamierza poświęcić się badaniu promieniowania kosmicznego.

Z innych prac nad promieniami Röntgena, prowadzonych w *Ryerson Laboratory*, przytoczę jeszcze pomiary *Dershema*, dotyczące całkowitego odbicia bardzo miękkich promieni Röntgena o długościach fali rzędu kilkudziesięciu Angströmów. Okazuje się, że dla fal tych granica całkowitego odbicia staje się bardzo rozmyta, co jest w związku z bardzo silnym pochłanianiem tych promieni.

Pod kierunkiem *Dempstera* prowadzone są prace nad przechodzeniem różnych jonów pierwiastków przez gazy, analogiczne do prac *Ramsauera* nad przechodzeniem powolnych elektronów przez gazy. *Sam Dempster* w ostatnich czasach pracował nad stwierdzeniem natury falowej protonów.

*Mulliken* kieruje pracami dotyczącymi budowy widm pasmowych, przyczem specjalnie prowadzi się poszukiwania izotopów na podstawie dokładnej analizy budowy tych widm. Metoda ta jest bardziej subtelna, niż metoda spektrografu masowego *Astona* (por. „Wszechświat”, Nr. 3, str. 98). Jak wiadomo, na drodze badania budowy widm pasmowych udało się niedawno wykryć istnienie dwu izotopów tlenu o ciężarach atomowych 18 i 17. *M. Naudé*, pracujący w *Ryerson Laboratory*, wykrył

tą metodą istnienie izotopów azotu o ciężarach atomowych 15 i 16.

Do uniwersytetu należy również słynne obserwatorium Yerkesa. Obserwatorium leży na północny zachód od Chicago, w odległości około 120 km. od miasta, nad zatoką jeziora Geneva Lake; jezioro to leży w bardzo ładnej pagórkowatej okolicy. Obserwatorium posiada największy na świecie refraktor o średnicy obiektywu 40 cali, poza tym jest bogato zaopatrzone w przyrządy do badań astrofizycznych. Posiada ono nadzwyczaj bogaty zbiór fotografii. Dyrektorem obserwatorium jest E. Frost. Niestety nie może on już prowadzić żadnych obserwacji, gdyż posiada wzrok tak osłabiony, że nic prawie nie widzi.

W laboratorium co czwartek odbywa się posiedzenie t. zw. klubu fizycznego, w którym biorą udział wszyscy pracownicy naukowci. Jeden z pracowników referuje wyniki swej pracy lub też przedstawia całokształt jakiegoś zagadnienia, związanego z pracami laboratorium, poczem wywiązuje się dyskusja. Bardzo często na zebraniach tych przemawiają goście, którzy licznie odwiedzają Chicago, leżące na skrzyżowaniu dróg z północy na południe i ze wschodu na zachód. W czasie mego pobytu z wybitniejszych fizyków, którzy brali udział w zebraniach, wymienię Sommerfelda, Diraca, Hunda, Heisenberga, Weyla i Kotaro Honda. W. Heisenberg, słynny teoretyk niemiecki, twórca mechaniki kwantowej, był zaproszony na dwa trymestry przez uniwersytet i wykładał tam mechanikę kwantową i falową. Korzystając z jego pobytu, zajmowałem się w Chicago mechaniką falową.

W drodze powrotnej do Europy miałem możliwość, dzięki uprzejmości prof. Comptona, który zaopatrzył mnie w listy polecające, zwiedzić laboratorium General Electric Company w Schenectady. Laboratorium to zajmują ogromny trzypiętrowy budynek, który nie obejmuje jednak laboratoriów wysokiego napięcia; te ostatnie znajdują się w Pittsfield. Z wybitnych fizyków pracujących w Schenectady I. L. Angmuir (którego niestety nie zastałem, gdyż bawił w

tym czasie w Europie), Coolidge, Hull i Dushman.

Coolidge pracuje w dalszym ciągu nad wytwarzaniem promieni katodowych o bardzo dużej energii, które w opracowanym przez niego typie rury mogą być wypuszczane nazewnątrz, wywołując szereg bardzo ciekawych działań. Jak wiadomo, przez zastosowanie trzech lamp, połączonych w szereg jedna za drugą, przyczem wiązka promieni katodowych przechodzi przez wszystkie po kolei, udało się Coolidgeowi wytworzyć promienie katodowe, odpowiadające różnicy potencjałów 900.000 woltów. Na każdej z trzech lamp składowych napięcie wynosiło tylko 300.000 woltów, w ten sposób zatem Coolidge uniknął powstania zbyt silnych pól, które powodowałyby samorzutne wyładowanie ze wszystkich metalowych części rury. Obecnie Coolidge (który nawiasem mówiąc, stosuje nie transformator, lecz cewkę indukcyjną bardzo wielkich rozmiarów) pracuje nad skoncentrowaniem wiązki swych promieni katodowych, które, przebywając długą drogę w trzech rurach, ulegają bardzo silnemu rozproszeniu. Stosuje on w tym celu odpowiedni układ pól magnetycznych. Zebrana wiązka promieni katodowych pozwoli na otrzymanie bardzo przenikliwych promieni Röntgena o silnym natężeniu, co jest celem, jaki chce osiągnąć Coolidge.

Hull, który w swoim czasie odkrył jednocześnie z Debyem i Scherrerem metodę röntgenowskiej analizy proszków krystalicznych, pracuje obecnie nad technicznym typem lampy katodowo jonowej o dużej mocy. Lampa taka, czteroelektrodowa, różni się od zwykłych typów lamp czteroelektrodowych tem, że posiada we wnętrzu kroplę rtęci, wobec czego jest wypełniona nasyconą parą rtęci. Dzięki temu podczas pracy wytwarza się w niej prąd jonowy, nadzwyczaj wrażliwy na zmiany potencjału siatek. Prąd anodowy lampy takiej wynosić może do 10 amperów, zaś w odpowiednim układzie pozwala ona osiągnąć jednostopniową amplifikację prądu siatki rzędu  $10^{10}$  razy.

W laboratorjach General Electric Company pracują również nad konstrukcją handlowego typu fonografu, w którym zapis dźwiękowy odbywałby się nie na płycie, lecz na taśmie celuloidowej, podobnie jak to się dzieje w filmach mówionych. Zagadnienie to jest już bliskie praktycznego rozwiązania. Metoda ta pozwoli na olbrzymią oszczędność miejsca: jeden zwój taśmy zawierać może naprz. zapis całej opery. Pracują tu również nad udoskonaleniem technicznym telewizji, osiągając poważne wyniki.

Laboratorja przemysłowe tego typu, jak u General Electric Company, prowadzone są przez szereg firm, jak np. Bell Telephone Company, Westinghouse, Western Electric Company i inne. Laboratorja takie mają do rozporządzenia środki prawie nieograniczone, są świetnie zaopatrzone i prowadzi się w nich szereg badań czysto naukowych. Tak naprz. prace Davisona i Gemera nad uginaniem fal de Brogliea przez kryształy prowadzone są w Laboratorjum Bell Telephone Company w Nowym Jorku. Nic też dziwnego, że w tych warunkach fizyka amerykańska rozwija się coraz potężniej i coraz poważniejsze miejsce zajmuje dzisiaj. Choć w stosunku do rozporządzalnych środków wydajność naukowa amerykańska jest jeszcze być może mniejsza, niż niemiecka lub angielska, jednak, biorąc pod uwagę liczbę pracowników naukowych i warunki pracy, można się spodziewać w stosunkowo krótkim czasie wysunięcia się Amerykan na czołowe miejsce w fizyce.

ZYGMUNT KOZMIŃSKI.

## JEZIORA WIGIERSKIE JAKO TEREN BADAŃ NAUKOWYCH<sup>1)</sup>.

Nauki biologiczne posiadają, obok znanego powszechnie przedmiotu zainteresowań, jakim jest indywiduum żywe, wraz ze wszystkimi jego właściwościami morfologicznymi, fizjologicznymi, psychicznymi, również inny niezmiernie ciekawy i różnorodny obiekt badań. Obiektem tym jest przyroda sama, jako zbiór określonych warunków życiowych z jednej strony i zespół istot żywych, w warunkach tych bytujących, z drugiej. Badania ostatnich dziesiątków lat udowodniły, że zbiór zwierząt i roślin, zamieszkujących pewne środowisko, nie stanowi zwykłej sumy jednostek żywych, że jest on czemś więcej: zespołem mniej lub więcej zwartym, którego części składowe są ściśle od siebie zależne, reagującym w sposób określony na bodźce zewnętrzne i wewnętrzne, wywierającym pewien wpływ na otoczenie, zmieniającym swą strukturę w miarę zmiany warunków, jednym słowem obdarzonym bardzo wielką liczbą cech, właściwych organizmom. Taki właśnie zespół istot żywych, zamieszkują-

cy określone środowisko życiowe, nazywamy biocenozą, a środowisko samo, wraz z jego cechami, warunkującymi życie, — biotopem.

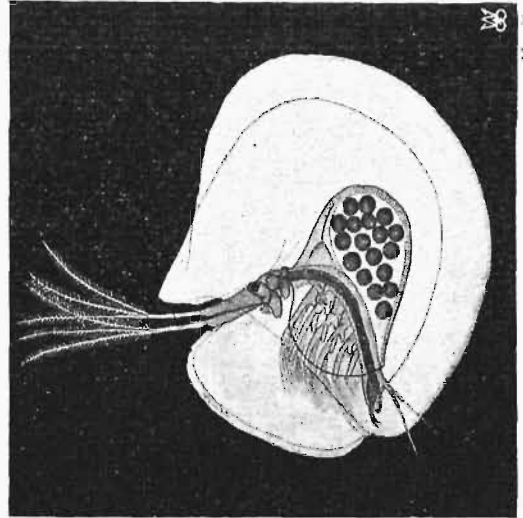
Nauka, zajmująca się badaniem cech i funkcji życiowych zespołów zwierzęcych i roślinnych, poczyniła w ostatnich czasach ogromne postępy i dziś jesteśmy w posiadaniu bardzo wielu cennych wiadomości, dotyczących mechanizmu przemian, odbywających się w przyrodzie. Każda biocenoza ulega bowiem stale zmianom, wciąż dostosowuje się do nowych warunków, często wytworzonych przez własne jej istnienie. Biocenoza znajduje się ustawicznie w stanie równowagi chwiejnej, jest to jedna z jej zasadniczych cech. Rozpatrzmy to na przykładzie.

Zespół wszystkich zwierząt i roślin, zamieszkujących jakiegokolwiek jezioro nizinne, stanowi typową biocenozę. Odróżnić w nim wprawdzie możemy cały szereg określonych środowisk, zamieszkałych przez odrębną faunę i florę, wszystkie te jednak biocenozy niższego rzędu, jak plankton, czyli zespół organizmów, unoszących się

<sup>1)</sup> Rysunki wykonał p. M. Strankowski.

stale w wodzie, zbiornisko denne, wśród którego odróżnić dalej możemy zespoły, zamieszkujące strefę przybrzeżną i głębinną, i wiele innych mniej ważnych, — wszystkie te zespoły są od siebie zależne, wpływają wzajemnie na swój ustrój i funkcje życiowe, stanowią więc razem pewną całość: biocenozę danego jeziora. Przyjmijmy np., że jezioro nasze należy do rozposzechnionego typu jezior, obfitujących w plankton roślinny i makroflorę przybrzeżną. Jak wiemy, rośliny zielone budują substancję organiczną głównie z dwutlenku węgla, wody i soli mineralnych przy współudziale promieni słonecznych. Rośliny lądowe znajdują w powietrzu obfite źródło dwutlenku węgla; skąd jednak zdobywają go w dostatecznej ilości rośliny pogrążone w wodzie? Nasze bogate w roślinność zbiorniki wodne zawierają, zwłaszcza latem, zaledwie znikome ilości tego gazu, rozpuszczonego w wodzie, to też życie roślinne musiałoby tu ustać, gdyby nie obecność węgla w postaci związanej, w solach mineralnych, rozpuszczonych w wodzie. Jeziora nasze obfitują przeważnie w sole wapienne, a mianowicie w dwuwęglan wapnia. Otóż organizmy roślinne umieją rozłożyć cząsteczkę tej soli na drobiny dwutlenku węgla i zwykłego węglanu wapnia. Ten ostatni jest jednak bardzo słabo rozpuszczalny w wodzie, to też osadza się on w postaci drobnych kryształków na roślinnych organizmach planktonowych, lub tworzy inkrustacje na liściach i łodygach makrofitów. Falowanie wody, a także obumieranie roślin powoduje stopniowe opadanie i gromadzenie się tego osadu w postaci potężnych nieraz pokładów, t. zw. kredy jeziornej. Jakkolwiek nie wszystkie wapń zostaje w ten sposób na zawsze stracony dla jeziora (część jego w związku z procesami gnilnymi, odbywającymi się na dnie, odzyskuje utraconą cząsteczkę dwutlenku węgla i przechodzi zpowrotem do roztworu), niemniej zazwyczaj proces ten prowadzi do stopniowego odwapniania jeziora, tem bardziej, że współdziałają w tem i organizmy zwierzęce (głównie mięczaki).

go w naszych jeziorach zjawiska jest więc dwojaki: prowadzi ono do wypłylenia jeziora, przyspieszając tem samym jego starość i śmierć naturalną, oraz obniża zawartość soli wapiennych, rozpuszczonych w wodzie. Tak więc działalność życiowa zespołu roślin zielonych, bytujących w jeziorze, wywiera poważny wpływ na wa-



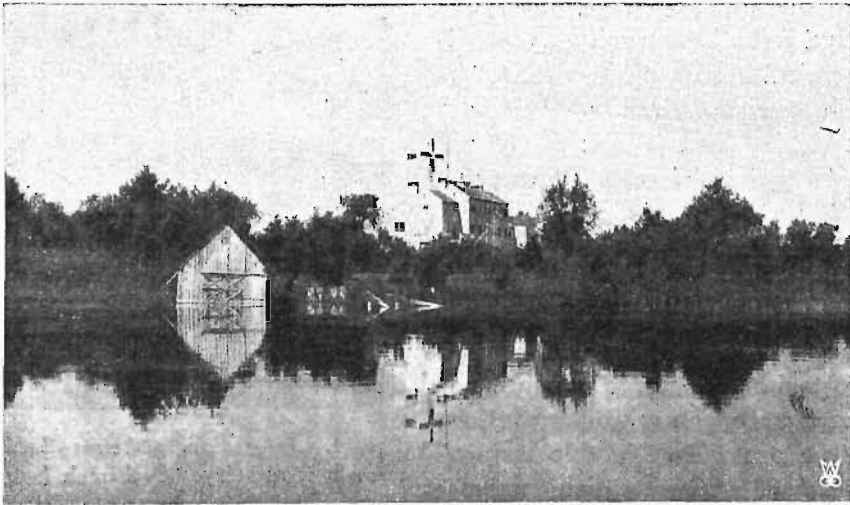
Rys. 1. *Holopedium gibberum* Zadd., występujące masowo w niektórych Sucharach (wg. Lilljeborga).

runki fizyko-chemiczne środowiska, wpływając pośrednio na strukturę całej biocenozy jeziora. Ubytek wapnia, rozpuszczonego w wodzie, spowoduje bowiem stopniowe wymarcie wielu składników biocenozy, przedewszystkiem małży i ślimaków, przyczyni się też do zahamowania rozwoju roślin zielonych. Z drugiej strony pojawi się w naszym jeziorze cały szereg obcych mu przedtem form roślinnych i zwierzęcych, nie potrzebujących lub nie znoszących wapnia, t. zw. gatunków kalcyfobnych, jak np. wioślarka *Holopedium gibberum* (Rys. 1). W pewnych warunkach dalszy rozwój naszego jeziora może pójść w kierunku upodobniania się do zbiornika torfowego, aby wkońcu zamienić się w torfowisko wysokie.

Z przykładu tego widzimy jasno, jak wielki wpływ wywiera działalność życiowa części biocenozy na całość, a także na jej własny los dalszy. Przykład ten poucza

nas jednak również, że biocenoza i biotop są wzajemnie od siebie ściśle zależne, że stanowią razem pewną harmonijną całość, pewną jednostkę, rządzącą się własnymi prawami. Jednostka ta może być mniej lub więcej wyodrębniona od świata otaczającego; środowiska lądowe wraz z zamieszkującą je fauną i florą nie mają zazwyczaj ściśle określonych granic, przechodzą stopniowo i nieznacznie w biotopy sąsiednie i są od nich mniej lub więcej za-

nach, przedstawiających większą wartość biologiczną. Zagranicą, w Niemczech, Austrii, Szwecji, Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, w Rosji, a także w kilku innych krajach, istnieją już oddawna takie stacje i prowadzą niezmiernie ożywioną działalność naukową. W Polsce w r. 1920 powołana została do życia przez Instytut im. Nenckiego placówka o tym charakterze w Suwalszczyźnie, a mianowicie nad jeziorem Wigierskim. Niewielu



Rys. 2. Budynek stacji Hydrobiologicznej na Wigrach.

leżne. Inaczej rzecz się przedstawia ze zbiornikami wodnymi: są one często jednostkami niemal samowystarczalnemi, żyją temi zasobami, które otrzymały od natury, są światami w dużej mierze zamkniętymi. Porównać je można z organizmami, o swoistej strukturze i określonych funkcjach życiowych, mającemi swój wiek młodości, dojrzałości, starzejącemi się i ginącemi śmiercią naturalną. Własności naturalnych zbiorników słodkowodnych, pojętych jako pewna harmonijna całość, złożona z biotopu i biocenozy, są przedmiotem badań powstałej niezbyt dawno i rozwijającej się dziś nader bujnie nauki, zwanej limnologją.

Badaniami limnologicznemi zajmują się przeważnie instytuty naukowe, noszące nazwę stacyj hydrobiologicznych lub limnologicznych i położone zazwyczaj na tere-

polaków zna ten na północno-wschodnich krańcach Rzplitej położony, pomiędzy Litwą i Prusy Wschodnie wciśnięty cypel, resztkę dawnej gubernji Suwalskiej, która częściowo weszła w skład Litwy dzisiejszej. I dlatego też zapewne niejeden ze zdziwieniem zapyta, dlaczego umieszczono jedyną dotychczas, na europejską miarę pomyślaną, polską stację hydrobiologiczną tam właśnie, w tak odległym od wszelkich ośrodków pracy naukowej kątku Polski. Kto jednak zapozna się z terenem pracy Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach, ten nie będzie mógł zaprzeczyć, że wybór miejsca był trafny.

Jako pierwszą zaletę terenu tego wymienić należy jego w dużej mierze pierwotny charakter. Suwalszczyzna, kraj stosunkowo niezbyt gęsto zaludniony, o ludności przeważnie rolniczej i dość ubogiej,

nie uprzemysłowiony, nie uległa jeszcze w tym stopniu, co wiele innych części Polski, niszczącemu wpływowi człowieka. Niewątpliwie jednak jeszcze większą wartość dla przyrodnika ma fakt, że kraj ten nie tylko człowiek, ale i przyroda sama pozostawiła w stanie stosunkowo nieznacznie zmienionym. Jak wiadomo, na charakter krajobrazu ogromnych obszarów Polski i wielu innych krajów Europy decydujący, przemożny wpływ wywarły zlodowacenia. Cała rzeźba terenu, bieg rzek i strumieni, rozmieszczenie i głębokość zbiorników wodnych, kształt i charakter wzgórz i pagórków, obecność głazów i zwirowisk, — wszystko to zawdzięcza swe istnienie przeważnie siłom, wyzwolonym przez potężne ruchy lądolodu. Podczas gdy jednak w wielu częściach Polski skutki działania tych sił ulegają pod wpływem znanych czynników geologicznych stopniowo coraz to większemu zniszczeniu i zatarciu, to w Suwalszczyźnie (jak i w całej wschodniej części pojezierza północnego) wpływ tych czynników nie jest do tychczas tak widoczny. Dzięki temu krajobraz suwalski zasługuje w pewnym stopniu na nazwę młodego, pierwotnego. Spotykamy tu w wielkiej ilości niezniszczone potężne moreny czołowe, północna część kraju posiada ich bardzo wiele, spotykamy tu obok wysokich wzgórz — głębokie zapadliny wypełnione wodą, jeziora najróżnorodniejszego kształtu i wymiaru, o często niezmiernie skomplikowanej linii brzegowej i fantastycznie pofalowanym dnem.

Obok pierwotności przyrody suwalskiej kolosalną rolę posiada dla badacza wód śródlądowych ich obfitość i różnorodność. Pod tym względem Suwalszczyzna zajmuje również jedno z pierwszych miejsc w Polsce. Około 6% powierzchni powiatu Suwalskiego znajduje się pod wodą, spotykamy tu na każdym niemal kroku jeziora i jeziorka, począwszy od takich olbrzymów, jak Wigry, do zupełnie małych, zanikających „oczek”. W ścisłym związku z tem stoi ogromna różnorodność zbiorników wodnych Suwalszczyzny. Ska-

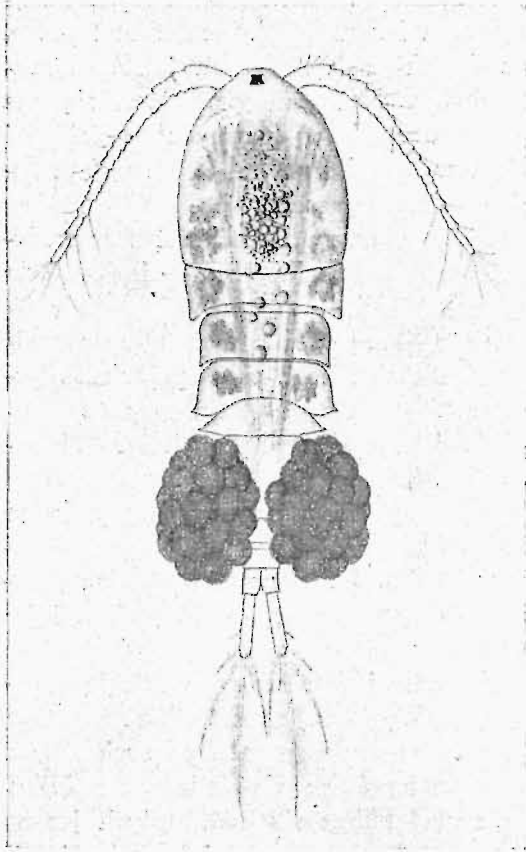
ła wahań jest pod każdym niemal względem — jak na stosunki polskie — imponująca. W Suwalszczyźnie wszak położone jest najgłębsze w Polsce jezioro: Hańcza (przeszło 100 m. głębokości maksymalnej), poprzez wszystkie możliwe ogniwa przejściowe dojdziemy do moczarów i drobnych młak, napełnianych wodą tylko na wiosnę. Różnorodność ta dotyczy nie tylko wielkości i głębokości zbiorników wodnych; obejmuje ona i inne cechy morfometryczne, jak charakter linii brzegowej i konfigurację dna, a co ważniejsza, odnosi się ona także do fizyko-chemicznych właściwości wód i w związku z tem do ich świata roślinnego i zwierzęcego.

Ścisłejszy teren działalności Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach — jeziora grupy Wigierskiej — reprezentuje godnie na mniejszą skalę te wartości, które przedstawia dla limnologa całe pojezierze Suwalsko-Augustowskie. Zajmiemy się nieco bliżej charakterystyką jezior Wigierskich.

Główne jezioro tej grupy, Wigry, jedno z największych jezior Polski (powierzchnia: 21.3 km<sup>2</sup>), tworzy potężny trzon, dookoła którego grupują się 24 jeziora i jeziorka mniejsze, związane genetycznie z Wigrami niezbyt zapewne odległą przeszłością. Wystarczy rzucić okiem na mapę jeziora Wigierskiego, ażeby zorjentować się, że stanowi ono właściwie system kilku, czy nawet kilkunastu dość dużych jezior, połączonych ze sobą mniej lub więcej ściśle; dzięki niestęchanie wydłużonej, ogromnie skomplikowanej linii brzegowej mamy tu obok otwartych części, przeważnie bardzo głębokich, wydłużone niemal na kształt rzeki ramiona (np. zatoka Wigierski), zakończone zamkniętymi zatokami. Zasadniczo jezioro składa się z trzech wielkich basenów, t. zw. „płos”: Północnego, Środkowego i Zachodniego, połączonych ze sobą różnej szerokości odnogami, oraz z kilku mniej lub więcej wyodrębnionych zatok. Podobnie, jak linja brzegowa, urozmaicone jest i dno jeziora: obok poważnych głębokości (maksymum 60.5 m.) napotykamy tu mielizny, t. zw. górki, da-



jące czasami początek wyspkom wtórnym, rozszanym w wielkiej ilości po jeziorze. Oprócz tych wysp wtórnych jezioro Wigierskie posiada duże wyspy pierwotne (Ostrów, Ordów, Kamień), zawdzięczające swe istnienie tym samym siłom lodowcowym, które decydowały o rzeźbie terenu i powstaniu jeziora. Kiedyś było takich



Rys. 3. *Cyclops scutifer* Sars f. *vigenis* Kožm.  
(Rys. z nat. M. Strankowski).

wysp więcej, dziś skutkiem wynurzenia się z wody, stanowią one często już tylko półwyspy lub t. zw. międzyjezierza.

Dokładna obserwacja różnych części jez. Wigierskiego jest wysoce pouczająca, gdyż pozwala nam wyodrębnić od razu różne stadja ewolucji limnologicznej jeziora. Proces starzenia się zbiorników wodnych jest zjawiskiem dość znanym, podczas gdy jednak zbiorniki o prawidłowej, t. j. zbliżonej do koła lub owalu linii brzegowej, starzeją się mniej więcej równomiernie, to

w jeziorach o silnie poszarpanych brzegach przebiega ten proces z różną szybkością w różnych ich częściach. Typowym przykładem takiego właśnie jeziora są Wigry. Otwarte ich części, czyli wspomniane płaszczyzny reprezentują typ jeziora młodego, noszącego wyraźne znamiona t. zw. oligotrofizmu. Woda w nich jest czysta, o znacznej naogół przezroczystości, barwie zielonej i dużej zawartości tlenu przy dnie i to nawet w końcowych okresach stagnacji zimowej i letniej, kiedy zasoby tlenu w jeziorach zazwyczaj spadają do minimum. Muł denny jest barwy jasnej, żółtawej lub szarej, silnie zmineralizowany. Rozwój roślinnych organizmów planktonowych nie bywa w zasadzie zbyt obfity, plankton jest ilościowo przeważnie ubogi, zato jakościowo jest różnorodny i obfituje w formy gdzieindziej niewystępujące. — Mniej lub więcej odmienny obraz przedstawiają zatoki, o wiele więcej — zależnie od stopnia wyodrębnienia ich od części otwartych jeziora — posunięte w swym rozwoju. Począwszy więc od zatok otwartych, na dużej przestrzeni połączonych z płaszczyzną i różniących się od niego nieznacznie (np. zatoka Słupiańska, Wasilczykowska, Okuniowa), poprzez wszystkie ogniwa przejściowe znaleźć tu możemy zatoki o zupełnie odmiennym, eutroficznym charakterze. Woda w nich jest zazwyczaj o wiele mniej przezroczysta i barwy zielonkawo-żółtej, ilość tlenu w warstwie przydennej w okresach minimum spada niekiedy prawie do zera, muł jest ciemny, czasem wprost czarny o charakterze gnilnym; rozwój ilościowy planktonu bywa znaczny. Do zatok takich należy zat. Uklejowa, Północna, Magdalenowo. Oczywiście poszczególne części Wigier wpływają wzajemnie na siebie, usiłując narzucić częściom sąsiednim swój własny charakter; całkowite wyrównanie właściwości limnologicznych utrudnia jednak nietylko zawiły przebieg linii brzegowej, ale także i konfiguracja dna, tworzącego niekiedy progi podwodne, oddzielające poszczególne części jeziora.

Wśród jezior należących do systematu Wigierskiego jedynie jez. Białe zachowało

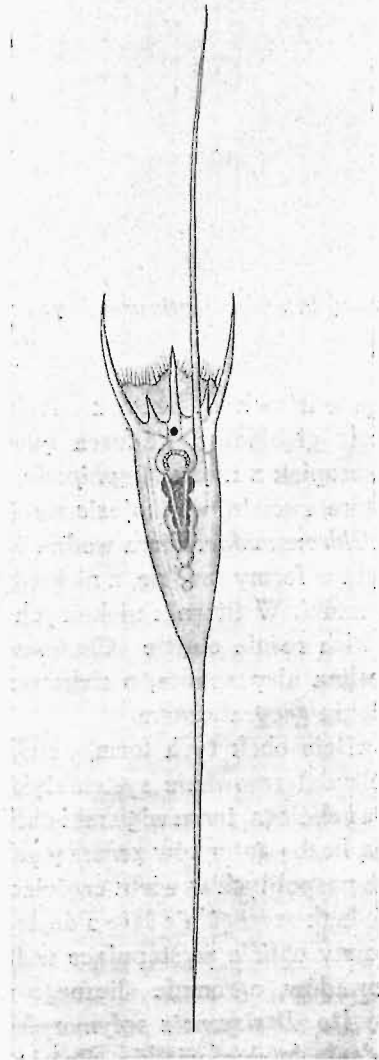
w pewnym stopniu charakter oligotroficzny. Pozostałe jeziora są mniej lub więcej zeutrofizowane, lub rzadziej — posunięte w kierunku torfowym. Może najbardziej typowo eutroficzne jest jeziorko Leszczówek, położone w bliskim sąsiedztwie Stacji Hydrobiologicznej.

Wszystkie omówione pokrótce jeziora odznaczają się dość znaczną zawartością soli wapiennych, rozpuszczonych w wodzie (do 13 stopni niem. twardości). Mamy jednak na Wigrach grupę jezior swoistą, odznaczającą się prawie zupełnym brakiem soli wspomnianych w wodzie. Są to t. zw. „Suchary”, niewielkie, zaledwie kilkumetrowej głębokości jeziorka leśne, o wodzie przeważnie mało przezroczystej, barwy brunatnej, otoczone wieńcem mchów — torfowców (*Sphagnum*). Jeziora te, według przyjętej w limnologji klasyfikacji, zaliczamy do grupy dystroficznej.

Jak wynika z powyższego, z konieczności tak krótkiego i fragmentarycznego zestawienia, na terenie jezior Wigierskich mamy do czynienia na przestrzeni kilkudziesięciu kilometrów kwadratowych z trzema zasadniczo odmiennymi typami limnologicznymi. Jeżeli ponadto uwzględnić, że w najbliższym sąsiedztwie Stacji Hydrobiologicznej rozsiane są bardzo liczne, wysychające i niewysychające w lecie zbiorniki drobne o bardzo różnym charakterze, że przez Wigry przepływa rzeka, Czarna Hańcza, że w całej okolicy nie brak ciekawych źródeł o stałej temperaturze, zbliżonej do rocznej temperatury powietrza, a także moczarów i bagien niskich i wysokich, że wreszcie do systematu Wigierskiego przytyka od północy, t. zn. w pobliżu Stacji Hydrobiologicznej, system jezior Perciańskich, obfitujący również w bardzo ciekawe zbiorniki, — to nie da się zaprzeczyć, że teren badań polskiej placówki limnologicznej należy do wartościowszych pod tym względem w Europie.

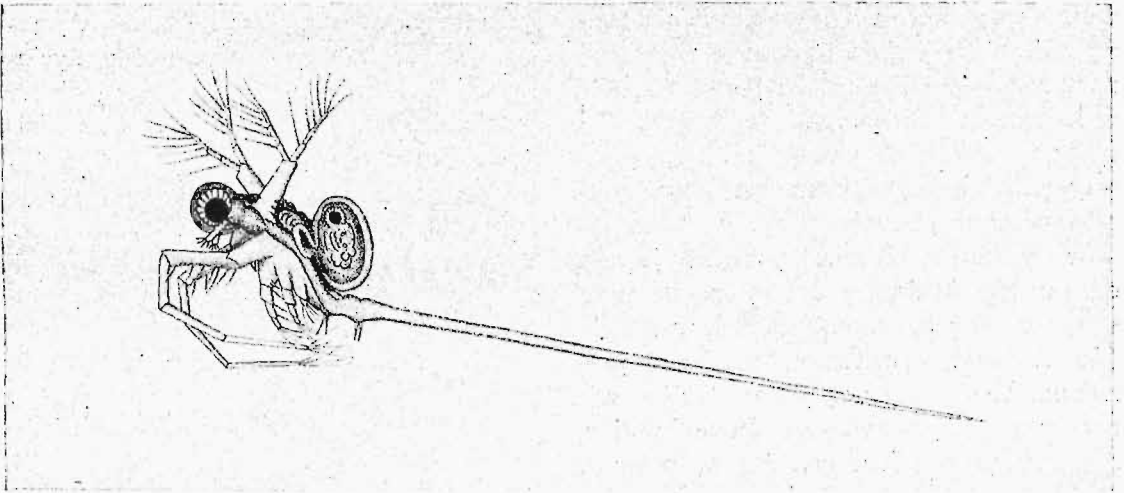
Twierdzenie to popiera jeszcze w wysokim stopniu fakt bogactwa jakościowego, a niekiedy i ilościowego fauny i flory tego terenu. Dotychczasowi badacze znaleźli tu cały szereg form rzadkich, występujących

tylko na pojezierzu północnym, lub wymagających szczególnych warunków życiowych, które znajdują właśnie w jeziorze oligotroficznym, tak niepospolitem na nizinie środkowo-europejskiej. W Wigrach ży-



Rys. 4. *Notholca longispina* Kellie. Wrotek, pospolity na Wigrach (wg. Webera).

je zupełnie swoista ryba łososiowata, sieja (*Coregonus holsatus forma vigrensis* Lityński), zapewne odmiana endemiczna. Wśród zwierząt planktonowych zasługują na uwagę takie formy, jak *Bythotrephes longimanus* (rys. 5), *Daphnia cristata*, *Bosmina coregoni*, *Holopedium gibberum* (rys. 1), *Cyclops scutifer*, *Notholca longispina* i wiele innych. Nie brak również i form ciekawych



Rys. 5. *Bythotrephes longimanus* Leyd., wiosłarka eulimnetyczna, występująca licznie na płosach Wigier (wg. Vosselera).

wśród przedstawicieli bentosu. Należy do nich kież głąbinowy, *Pallasea quadrispinosa*, skorupiak z rzędu *Amphipoda*, a także niektóre swoiste, wielkojeziorne gatunki z rodz. *Chironomidae*. Flora wodna okazała się bogata w formy rzadkie, a niekiedy i nowe dla nauki. W litoralu niektórych jezior Wigierskich rośnie obficie *Cladium Mariscus*, roślina niepospolita, o ciekawem rozmieszczeniu geograficznym.

Oczywiście obok tych form, budzących głównie zainteresowanie systematyka, biogeografa i ekologa, teren wigierski obfituje w ogromną liczbę gatunków zwierzęcych i roślinnych pospolitych w wielu częściach kraju, tu jednak szczególnie łatwo dostępnych. Wymienimy obficie występujące w litoralu larwy owadów, ogromnie liczne w Wigrach małża, *Dreissensia polymorpha*, tworzącego całe ławice, wielkie ilości gąbek (*Spongilla lacustris*), występujących nieraz w okazach olbrzymich, wreszcie łąny roślin podwodnych, jak *Chara*, *Nitella*, *Fontinalis* i w. in., obfitujących w bujną faunę wodopójek (*Hydracarina*), wirków (*Rhabdocoela*) i t. p.

Stacja Hydrobiologiczna na Wigrach pracuje pod kierownictwem Alfreda Litwińskiego od lat już dziesięciu. Mimo bardzo trudnych warunków, zwłaszcza w pierwszych kilku latach swego istnienia, Stacja była ośrodkiem, skąd wychodziły

poważne prace naukowe. Ostatnie lata odznaczały się pewnym zahamowaniem produkcji naukowej, spowodowanym budową nowego, dostosowanego do potrzeb gmachu oraz pracami organizacyjnymi, zmierzającymi do stworzenia na Wigrach placówki, wyposażonej w odpowiednie do jej zadań środki naukowe i stawiającej ją w rzędzie najlepiej urządzonych pracowni limnologicznych świata. Dziś ten okres organizacyjny dobiegł już prawie końca: w roku bieżącym Stacja Hydrobiologiczna otworzyła po raz pierwszy w nowej siedzibie podwoje dla przyjezdnych badaczy, którzy pracą swoją wzbogacą niewątpliwie polski dorobek naukowy w dziedzinie stosunkowo u nas zaniedbanej. Należy zaznaczyć, że materiał do badań i odpowiednie warunki do pracy znajdzie tu nie tylko zoolog i botanik, ale również chemik, fizyk, fizjolog i biolog, geograf i geolog, którzyby zechcieli ująć obchodzące ich zagadnienia z punktu widzenia limnologii. Stacja Hydrobiologiczna prowadzi od początku niemal swego istnienia systematyczne obserwacje hydrograficzne i meteorologiczne, rozporządzając kompletem odpowiednich przyrządów. Posiada ona łodzie (motorową i wiosłowe), kompletną niemal aparaturę limnologiczną, potrzebną do pracy w terenie i w laboratorium, liczne akwarja, umożliwiające pracę eksperymentalną, dobrze zaopatrzoną pracownię che-

miczną i bibliotekę, obfitującą zwłaszcza w wydawnictwa podobnych instytucji naukowych, otrzymywane przeważnie w drodze wymiany za „Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa”, organ Stacji Hydrobiologicznej. Wreszcie wspomnieć należy, że Stacja posiada nowoczesne instalacje techniczne, a mianowicie instalację elektryczną, gazową, wodociągową i kanalizacyjną. W ośmiu całkowicie urządzonych pracowniach znaleźć może obecnie miejsce do badań ogółem 20 osób. W t. zw. Gospodzie stacyjnej, bu-

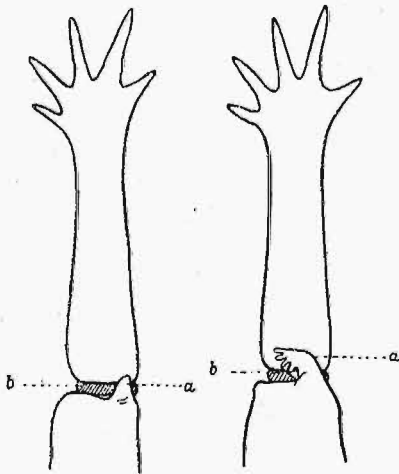
dynku drewnianym, położonym obok w ogrodzie, mogą pracownicy przyjezdni mieszkać i stołować się w okresie pracy.

Należy żywić nadzieję, że zarówno wyjątkowo wysokie wartości limnologiczne, które przedstawia teren jezior Wigierskich, jak też i niezwykle w naszych stosunkach udogodnienia naukowe i techniczne, jakie daje Stacja Hydrobiologiczna na Wigrach, zachęcą licznych przyrodników polskich do pracy na tej placówce.

## KRONIKA NAUKOWA

### ORYGINALNY PRZYPADEK REGENERACJI.

Zjawiska regeneracji części utraconych u zwierząt są powszechnie znane. Zdarza się jednak o wiele rzadziej, aby regenerował narząd, osłabiony tylko w swej funkcji, lecz pozostający w normalnym związku anatomicznym z ciałem zwierzęcia. Interese-



Rys. 1.

sujący przypadek tego rodzaju podaje Nassonov (Arch. f. Entw. Mech. T. 121, 1930, str. 639). Doświadczenia swoje wykonał Nassonov na akсолотlach (*Amblystoma tigrinum*) w wieku 5—10 miesięcy. Zabieg operacyjny polegał na przewiązaniu kończyny nitką jedwabną, bez jakiegokolwiek dalszego uszkodzenia. Po takiej przewiązce poprzecznej, czyli nałożeniu zaciśniętej pętli w okolicach uda lub goleni, część kończyny, leżąca nazewnątrz od pętli (część distalna) wykazała obrzęk, zapewne wskutek częściowego zatamowania krwioobiegu. Jednakże, jeśli tylko pętla nie była zaciśnięta zbyt sil-

nie, obrzęk ustępował po pewnym czasie. W 3 miesiące po nałożeniu pętli, tuż przed nią, czyli w części dośrodkowej (proksymalnej) kończyny zaczynał tworzyć się pączek regeneracyjny. Pączek powstawał zawsze w ściśle określonym punkcie: tuż przed przewiązką i na stronie grzbietowej kończyny, jak to uwidacznia rys. 1. Próbné wycinanie kawałków skóry wraz z głębiej leżącymi tkankami w okolicach przewiązki wykazało, iż pączek regeneracyjny nigdy nie tworzy się wskutek uszkodzenia traumaticznego, lecz jest wynikiem przewiązki: powstaje przed przewiązką, chociażby skóra w tym punkcie nie była wcale uszkodzona, natomiast nie powstaje w miejscach, w których skórę częściowo wycięto. Jeśli odciąć całkowicie kończynę przewiazaną nazewnątrz od przewiązki, to z powstałej rany kształtuje się zwykły regenerat, co nie przeszkadza jednoczesnemu tworzeniu się regeneratu zastępczego w pobliżu przewiązki. W miarę wzrostu pączka boczny, stopniowo różnicuje się z niego całkowita kończyna o wykształconym szkieletcie. Regenerat ten rośnie w kierunku równoległym do osi podłużnej kończyny przedoperacyjnej i zajmuje stopniowo miejsce distalnej, leżącej nazewnątrz od przewiązki części kończyny, powodując jej odchylenie. Nowopowstałe przedłużenie kończyny tworzy wraz z proksymalną jej częścią całkowitą pod względem anatomicznym i funkcjonalnym kończynę, nieco jednak mniejszą od normalnej. Co się tyczy odępnitej kończyny, to wygina się ona o całe 180°, zwracając dłoń i palce ku tyłowi i tracąc w znacznym stopniu zdolność jakiegokolwiek funkcjonowania. Stosunki ulegają więc odwróceniu. Pączek boczny zajmuje miejsce własnej, przedoperacyjnej kończyny zwierzęcia, zaś ta ostatnia staje się bezużytecznym dodatkiem, sterzącym z boku.

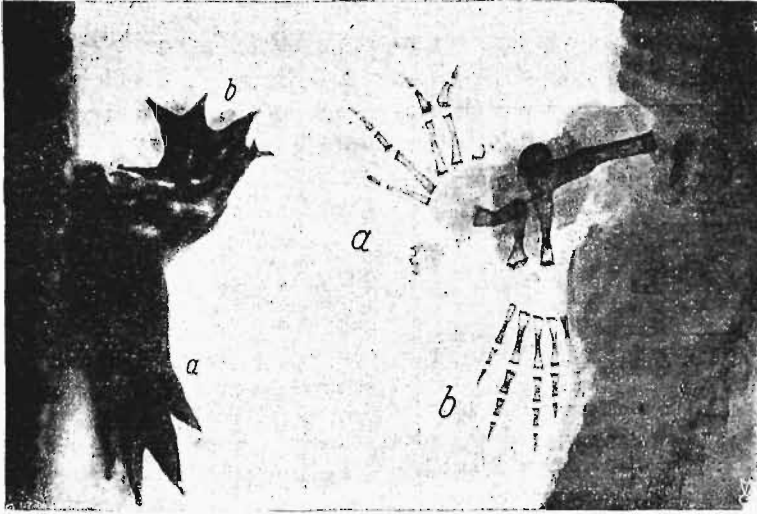
Niezwykłe w tym przypadku jest, że regenerat tworzy się w obecności części, którą ma zastąpić. Przewiązka z pewnością osłabiła krwioobieg distalnej części kończyny i częściowo uszkodziła połą-

czenie nerwowe, osłabiając tem całą funkcję. Jednakże nie może tu być mowy o oddzieleniu całkowitem. Pomimo przewiazki, distalna część kończyny zachowuje swą pobudliwość, zdolność ruchu, oraz, jak widzieliśmy, zdolność regeneracyjną, gdyż po przecięciu wydaje całkowity regenerat. Samo

tylko osłabienie funkcjonalne wystarcza, aby pobudzić organizm do wytworzenia narządu zastępczego.

W niektórych przypadkach występowała t. zw. hyperregeneracja wskutek przewiazki, prowadząca do powstania dwóch kończyn zastępczych.

jd.



Rys. 2. Na lewo: a — kończyna własna, b — regenerat. Na prawo zdjęcie röntgenowskie, a — regenerat.

#### MIĘSO, JAKO JEDYNE POZYWIENIE.

Du Bois, Mc. Clellan, Spencer i Falk (Americ. Journ. of Physiol. 90 1929) wykonali badania na dwóch mężczyznach, którzy w ciągu roku odżywiali się wyłącznie mięsem. W dziennej racji zawarte było średnio: białka 100 — 135 g., tłuszczu 175 — 250 g., węglowodanów 5 — 10 g. W pierwszym miesiącu nastąpił spadek wagi ciała o 2 — 3 klg., w dalszym jednak przebiegu doświadczenia utrzymywała się już ona niezmiennie. Nie zaobserwowano ani wzrostu ciśnienia krwi, ani też zaburzeń nerkowych. Natomiast w moczu 2 — 3 razy kwaśniejszym niż przy pokarmie mieszanym stałe występował aceton. Nie stwierdzono awitaminozy. Samopoczucie badanych osobników zarówno pod względem fizycznym jak i psychicznym było dobre.

S. K.

#### MIEDŹ A SYNTEZA HEMOGLOBINY W ORGANIZMIE.

Przed paru laty w badaniach na szczurach wykazano, iż do syntezy hemoglobiny w organizmie niezbędna jest obecność drobnych ilości miedzi. Obecnie ciż sami autorowie (Elvehjem i Hart, Journ. of biol. Chem. 84, 1929), potwierdzili te wyniki dla kurczęcia. A mianowicie w przypadku zupełnie dostatecznych ilości żelaza w pokarmie, lecz braku miedzi, stwierdzono występowanie anemii.

Ilości miedzi, niezbędne do normalnego syntezowania hemoglobiny wynoszą 0,01 — 0,02 miligrama dziennie na zwierzę. Stwierdzenie tego faktu nie pociąga w konsekwencji konieczności dodawania miedzi do pożywienia, gdyż ilość jej normalnie zawarta w pokarmie całkowicie pokrywa zapotrzebowanie.

S. K.

#### ŁATWY SPOSÓB POBUDZENIA OŚRODKA ODDECHOWEGO.

A. Stern w München. med. Wchschr. podaje łatwy sposób, niemal w każdym domu dostępny, pobudzenia w przypadku asfiksji ośrodka oddechowego z pomocą dwutlenku węgla. Należy w tym celu syfon z wodą sodową opróżnić do połowy. Na wylot zakłada się rurkę kauczukową, której swobodny koniec wkłada się do nosa. Po odwróceniu syfonu dnem ku górze otwiera się zacisk i wypuszcza dwutlenek węgla. Sposób ten może mieć również zastosowanie ogólniejsze w przypadkach, gdy chodzi o uzyskanie niewielkich ilości dwutlenku węgla. (Berichte Physiol. 53, 1930).

S. K.

#### WPLYW ROZCIENCZENIA NA pH KRWI.

Stężenie jonów wodorowych oznacza się metodą elektrometryczną we krwi przeważnie po uprzednim jej rozcieńczeniu 0,85%-ym roztworem NaCl. Postępowanie takie, ułatwiające oznaczenie

a jednocześnie wymagające znacznie mniejszej ilości krwi zaleca L. Michaelis w swej monografii z 1914 r., cieszącej się dużym rozpowszechnieniem. Metodę tę poddali analizie Winterstein i Fraenkcl - Conrat (Pflüg. Arch. 222, 1929) i stwierdzili, że 2 — 5-krotne rozcieńczenie krwi, zalecane przez Michaelisa, powoduje przyrost pH o 0,02 — 0,14. Dokładne wyniki, zdaniem autorów, można osiągnąć tylko na krwi nierozcieńczonej.

S. K.

#### BARWNIK NIEBIESKI DROBNOUSTROJÓW.

A. Sartory, R. Sartory i J. Meyer (C. R. S. B. 1930 r. Nr. 9) badali barwnik niebieski, wydzielany przez pewien drobnoustrój pasorzytujący na melonie.

W literaturze bakterjologicznej zanotowano tylko nieliczne fakty (Reiner - Müller i Lehmann) produkowania barwnika niebieskiego przez drobnoustroje (*Bacillus coelicolor* i *Bacterium anthocyaneum*). Jednocześnie z powyższym drobnoustrojem badacze ci wydzielili pewien rodzaj grzybka różowego z tegoż melonu. Grzybek ten w czystej hodowli zatracza barwnik i staje się bezbarwny. Autorzy przypuszczają, że grzybek wpływa pobudzająco na drobnoustrój w kierunku produkcji barwnika niebieskiego.

Barwnik ten otrzymano w stanie krystalicznym w postaci pikratów silnie zabarwionych na czerwono.

Siarczany barwnika wykryszalizowują się z roztworów jako brunatno-czerwone igły, chlorki zaś — jako zielonkawe listki, hygroskopijne, łatwo rozpuszczalne w wodzie zwykłej, trudniej w wodzie destylowanej, w alkoholu na chłodno, w acetonie i chloroformie. W wodzie wodociągowej sole te, rozpuszczając się, dają fioletowe zabarwienie, prawdopodobnie wskutek powstania soli wapniowych. Chlorki i siarczany tegoż barwnika ulegają hydrolizie przy ogrzewaniu z kwasem solnym (15%) lub kwasem siarkowym (7%).

Za pomocą alkoholu amyłowego sole te, znajdujące się w roztworze, dają się oddzielić. Przy wyparowywaniu alkoholu amyłowego powstają wydłużone, żółtawe igły, łatwo rozpuszczalne w alkoholach absolutnym etylowym i amyłowym, nierozpuszczalne w kwasach mineralnych, eterze i chloroformie.

Przezroczysty płyn, pozostały po wydzieleniu się igieł, redukuje płyn Fehlinga i daje z fenilohydrazyną twory o charakterze glukozuronów.

Chlorki i siarczany tego barwnika w wodnym roztworze przybierają fioletowy odcień, w roztworze alkoholowym — czerwony. Wodne roztwory barwnika, słabo zakwaszone, przybierają barwę wiśniową, a w obecności zasad — fioletową.

Produkt hydrolizy zabarwiony jest na kolor zielony, w roztworze zaś wodno-alkoholowym przechodzi w żółty.

Na zasadzie powyższych odczynów badacze wnioskuje, że barwnik jest glukozydem (sól zasadowa glukozydu), a zasada barwna należy do grupy barwników antocjanowych, która pod wpływem hydrolizy przechodzi w cjanidynę, nierozpuszczalną w wodzie, przy wytrząsaniu zaś alkoholem amyłowym przechodzi do tej ostatniej.

Według zapatrywań autorów, dzięki substancji glukozydowej drobnoustroje mogą pokrywać swe zapotrzebowania energetyczne w środowisku kwaśnym.

D.

#### NA FRONCIE SEDYMENTOLOGJI.

Badanie powstającego obecnie osadu jest z pewnego punktu widzenia badaniem zjawiska geologicznego in statu nascendi.

To też geologja, a przedewszystkiem dwa jej działy, petrografja i paleogeografja coraz częściej odwołują się do sedymentologii o dane i ich interpretację.

Zarówno bowiem diagneza, jak i geneza skały osadowej, ustalone być mogą z większą pewnością dopiero wtedy, gdy zostanie wyjaśniony charakter pierwotnego osadu.

Do niedawna coprawda obserwacje geologiczne, dotyczące się aktualnych osadów, były dość luźne, i co gorsza rozrzucone po różnych pracach geologicznych, nie będąc tematem specjalnych badań.

Obecnie jednak wchodzimy już w okres, gdy sedymentologja staje się nauką, mającą własny przedmiot pracy, własne metody i skupiającą specjalistów.

Co więcej, w jej obrębie drogi i cele badaczy zczynają się już wskutek specjalizacji rozbiegać, a sedymentolog-geolog, aby owocnie pracować, winien korzystać ze współpracy kolegi biologa osadów, chemika osadów, mineraloga, wreszcie czasami fizyka i geografa.

Jest rzeczą ciekawą, iż celowo zorganizowane badania osadu zaczęły się na odcinku najtrudniej dostępnym, może właśnie dlatego, iż był tajemniczym, najbardziej pociągającym uwagę i myśl badaczy. Chodzi o osady, powstające w wielkich głębiach oceanicznych.

Od czasu słynnej wyprawy Challengera, czyli przeszło od pół wieku, sprawa osadów głębin została ruszona z martwego punktu i od razu nakierowana na dobre tory, tak, że badania rozwijają się na tym odcinku konsekwentnie, ulepszając metody, aparaty, narzędzia. Polegają one na organizowaniu specjalnych wypraw oceanograficznych. Ostatnio najbardziej może znana jest ekspedycja niemiecka na statku „Meteor”, której wyniki jedynie w postaci tymczasowych komunikatów przeniknęły do literatury.

Oprócz tego, badania osadu współczesnego ruszyły po wielkiej wojnie na dwu nowych odcinkach.

Pierwszym będą badania pasa litoralnego mórz i niesłuchanego bogactwa zjawisk, rozwijających się na plaży i blisko niej.

Wysiłki są tu bardzo rozproszone. Może najbardziej celowo pracuje stacja doświadczalna koło Hamburga w Niemczech, utrzymywana przez tow. „Senckenbergiana”.

Założona została ona niedawno, już po wojnie. Rezultaty dotychczas pojawiały się w piśmie „Natur und Museum”.

Osadzanie się materiału przyniesionego przez Łabę i inne rzeki w delcie i przed nią, resedymencja już osadzonego materiału, powstawanie wąttów, warunki życia i wpływ organizmów na osad, to tematy ciekawych dociekań stacji niemieckiej, dalekich jeszcze od syntetycznych wniosków, ale już cennych, gdyż opartych na systematycznych badaniach. A ubocznie kwestja powstawania ripple markes i innych deseni na powierzchni osadu, ogromnie ciekawa dla osadów kopalnych, posunęła się na-przód.

Innym odcinkiem sedymentologii, gdzie mamy nowe wyniki, gdzie nasz stan wiadomości zmienia się dość szybko, jest badanie osadów jeziornych i związane z tem badanie torfów.

Prace idą tu w dwu kierunkach. Z jednej strony, korzystając głównie z ogromnych robót elektryfikacyjnych dokonanych zwłaszcza w Szwajcarii, zebrano bogaty materiał, tycający szybkości gromadzenia się osadów i ich rozmieszczenia w jeziorach sztucznych i naturalnych, używanych jako zbiorniki wody w zakładach elektryfikacyjnych.

Mamy już więc dzisiaj szereg ściślych danych i próby ustalenia wzorów dla szybkości i warunków zamulania i zasypywania się jezior górskich.

Ważniejsze jeszcze wyniki zaczynają dawać badania jezior niżowych.

Punktem wyjścia była tu obserwacja, iż pyłki roślin wyższych, a przede wszystkim drzew są b. trwałe i dają się rozpoznać w osadzie po tysiącach lat prawie bez zmian zauważalnych. Jednocześnie przekonano się, iż jest możliwe odróżniać pod mikroskopem rodzaje, a czasami i gatunki drzew, z których pyłek pochodzi. Na tej podstawie rozwinęła się metoda pyłkowa badania torfowisk i w profilach pionowych wykreślenia kolejnych zmian flory leśnej dla najbliższej okolicy w czasie rozwijania się torfowisk dla najmłodszych okresów geologicznych. Okazało się, iż pyłki przechowują się w innych, niż torf, osadach jeziornych. Jednocześnie okazało się, iż zmiany flory leśnej noszą na sobie cechy nie zmian lokalnych, lecz wielkich zmian regionalnych, związanych z poważnymi zmianami klimatycznymi.

Profile, wykreślone dla osadów jeziornych i torfowisk w różnych krajach Europy dały się z sobą porównywać. Otrzymało więc klucz bezcenny dla stratygrafji utworów jeziornych. Z tą chwilą, gdy każdy młody osad jeziorny dawał się określić co do swego okresu powstania, bada-

nia sedymentologiczne jezior ruszyły z martwego punktu.

Na czele kroczy w tej chwili Szwecja, gdzie cały zespół badaczy opracowuje i kopalne i obecne osady poczwartorzędowych jezior szwedzkich.

Po raz pierwszy zarysowuje się schemat, pozwalający się zgrubsza orjentować w sposobie powstawania i warunkach, od których zależą typy osadów jeziornych, przynajmniej w typach i w warunkach, jakie panowały i panują w Szwecji od ustąpienia zlodowacenia.

U nas w Polsce metoda pyłkowa znalazła zastosowania dla badań torfów i stratygrafji dyluwjum, ale dla badań sedymentologicznych, jak dotychczas — nikt jej nie stosował.

Z. S.

#### WIDEŁKI STROJOWE KWARCOWE W PRÓŻNI.

W wielu badaniach fizycznych, a zwłaszcza w badaniach grawitacyjnych, jest rzeczą bardzo cenną rozporządzenie wzorcem czasu, możliwie niezależnym od czynników zewnętrznych. PP. Holweck i Lejay wpadli na myśl zastosowania w tym celu własności sprężystych stopionego kwarcu. Jak wiadomo, współczynnik sprężystości kwarcu jest niemal całkowicie niezależny od temperatury, współczynnik rozszerzalności cieplnej jest niezmiernie mały, a w dodatku drgania, wzbudzone w kwarcu, doznają bardzo słabego tłumienia przez tarcie wewnętrzne. Oscylator Holwecka i Lejaya składa się zasadniczo z dwóch pałeczek kwarcowych, grubości 0,2 mm., długości 15 cm. zlutowanych tak, że tworzą literę V. Do wierzchołka kąta ostrego przylutowana jest kulka kwarcowa, której zadaniem jest powiększyć bezwładność, a przez to i okres drgań układu, w kuleczkę wtopiony jest cieniutki włoszek kwarcowy, ułatwiający dokładną obserwację drgań. Pozostałe końce pałeczek wtopione są w końce widełek kwarcowych, których oprawa wtopiona jest z kolei w rurkę kwarcową. Rurkę tę łączy się z pompą, umieszcza pionowo, i wytwarza w niej doskonałą próżnię, poczem połączenie z pompą zatapia pod próżnią. Wystarczy lekkiego puknięcia w rurkę, aby V zaczęło drgać, wykonywując wahania w płaszczyźnie prostopadłej do pałeczek. Drgania te zanikają dość szybko w powietrzu, w próżni jednak, ze względu na wspomniane własności kwarcu, trwają bardzo długo: amplituda zmniejsza się do połowy dopiero po kilku godzinach. Okres drgań jest niezależny od amplitudy, i z powodów, o których mowa była wyżej, zmiany temperatury są tu, praktycznie biorąc, bez wpływu. Co więcej, drgania są uwarunkowane wyłącznie niemal przez siły sprężyste i w małym tylko stopniu zależą od siły ciężkości, skąd wynika, że okres drgań nie zależy również od natężenia tej ostatniej. Wszystkie te własności oscylatora

czynią z niego idealny wzorzec czasu, niezmiernie prosty w użyciu i doskonale nadający się do wyznaczania okresu wahań wahadła grawitacyjnego, a tem samem do wyznaczania przyspieszenia siły ciężkości w różnych miejscach ziemi. Po-

miary te wykonywane są w ten sposób, że rejestruje się fotograficznie na tym samym bębnie rejestracyjnym drgania oscylatora i wahania, których okres chce się wyznaczyć.

L. W.

## KOMUNIKATY Z LABORATORJÓW

A. Morawiecki, *Fosforyty z okolic Gdyni*. (Nadesłane 14.VI.1930).

Utwory lodowcowe, rozpostarte szeroko w północnej części Polski, szczególnie zaś na Pomorzu, zawierają dość często конкреcje fosforytowe. Zauważono je w okolicach Gdańska, Grudziądza, Laskowic i t. d. W czasie wycieczki urządzonej przez pracowników Zakładu Mineralogicznego Uniwersytetu Warszawskiego z St. J. Thuguttem na czele dostrzeżono je również w okolicach Gdyni. Ustne informacje o ich występowaniu w tem miejscu otrzymano poprzednio od p. J. Samsonowicza i p. K. Koziorowskiego.

Obserwowano tu конкреcje fosforytowe pomiędzy otoczkami granitów, porfirów, sjenitów, wapieni margli i innych skał ogniwych i osadowych, niekiedy w dość znacznej ilości nad brzegiem morza na przestrzeni kilku km. na wschód od Gdyni. W zbczu północnem Kamiennej Góry dostrzeżono odsłonięcie moreny lodowcowej, zawierającej między innymi znaczne ilości nierównomiernie rozrzuconych конкреcji fosforytowych, dochodzących niekiedy do 15 cm. w średnicy.

Są to twarde zbite twory barwy ciemno-szarej do czarnej złożone przeważnie z bezpostaciowych substancji fosforytowych. W podrzędnej ilości występują substancje fosforytowe krystaliczne, włókniste, trudne do oznaczenia z powodu nieznacznych wymiarów włókien. W większości przypadków substancja fosforytowa występuje jako lepiszcze spajające ziarna minerałów obcych, między którymi najpospolitsze są ziarna kwarcu i glaukonitu. W drobnych ilościach występują: granaty, amfibole, turmaliny, skalenie, cyrkonie, rutyle i t. d. Substancji bitumicznych, jak również szczątków organizmów obumarłych jest bardzo niewiele.

Obserwacje mikroskopowe pozwalają przypuszczać, iż substancje fosforytowe krystaliczne są późniejsze od substancji bezpostaciowych. Upoważnia do powyższego stwierdzenie, iż substancje

krystaliczne wypełniają szczeliny w poszczególnych конкреcjach fosforytowych, jak również tworzą otoczki na ziarnach substancji bezpostaciowych lub ziarnach minerałów innych zawartych w конкреcjach

(Pracownia Zakładu Mineralogicznego Uniwersytetu Warszawskiego). Ukaże się w Archiwum Mineralogicznem Tow. Nauk. Warsz.

Autoreferat.

H. Dobrowolska, F. Holweck i L. Wertenstein. *Potencjał jonizacyjny radonu*. (Nadesłane 18.VIII.1930).

Wyznaczyliśmy potencjał jonizacyjny radonu, posługując się znaną metodą Heriza, w której ujemny nabój przestrzenny zostaje zneutralizowany przez jony, wytwarzane przez elektrony, pochodzące z katody pomocniczej. Katoda ta była typu Wehnelta, ekwipotencjalna. Aparat wycechowany został przy pomocy czystego ksenonu i kryptonu. Okazało się przytem, że metoda nadaje się doskonale do wyznaczania potencjałów jonizacyjnych pod ciśnieniami niskimi, porządku wielkości 1 bara, i że, w tych samych warunkach, efekt jonizacji jest tem większy, im wyższy jest numer porządkowy badanego gazu szlachetnego. Zaznaczyć należy, że wobec rozporządzalnych ilości radonu, spodziewane ciśnienie tego gazu w aparaturze wynosić mogło conajwyżej 1 bar. Okolicznością sprzyjającą pomiarom jest, że w tych warunkach ciśnienia, jonizacja, pochodząca od promieni  $\alpha$ , może być zaniedbana.

Na potencjał jonizacyjny radonu otrzymaliśmy 10.6 woltów w dobrej zgodności z wartością 10.7 V, wyliczoną niedawno przez Rasmussena, który uprządkował widmo radonu i wyznaczył jego poziom energetyczny normalny.

(Pracownia radiologiczna Tow. Nauk. Warsz.). Ukaże się w Sprawozdaniach T. N. W.

Autoreferat.

## K R Y T Y K A

Jan Romaniszyn i Fryderyk Schille. *Fauna motyli Polski*. Tom I, opracował J. Romaniszyn. Polska Akademia Umiejętności. Prace monograficzne Komisji Fizjograficznej, Tom VI. Kraków 1930, str. 552.

Praca powyższa jest treściwem zebraniem w całość wszystkiego, cokolwiek do końca roku 1928 zostało napisane o motylach t. zw. większych (*Macrolepidoptera*) Polski w dzisiejszych jej granicach. Zebranie tych wiadomości rozmieszczonych po przeróżnych wydawnictwach w licznych tomach, wykazach czy notatkach autorów i w różnych językach, to wysiłek wymagający kilku lat wyczerpującej pracy i isticie benedyktyńskiej cierpliwości i dokładności.

Brak tego rodzaju monografii w naszej literaturze entomologicznej dawał się dotkliwie odczu-

wać, to też każdy faunistą wita z zadowoleniem pojawienie się tego dzieła, z którego zapoznajemy się z możliwie dokładnym obrazem fauny motyli większych Polski. Autor podaje 1206 gatunków, poza tem wszystkie należące do nich podgatunki, odmiany, aberacje i generacje znane dotychczas z Polski, następnie daty odnoszące się do czasu pojawu, przybliżonej częstości występowania, rozmieszczenia na obszarze Polski, jak również w najbliższem sąsiedztwie Polski, co znacznie ułatwia geograficzną analizę materiału. Przy każdym niemal gatunku podaje autor w skróceniu daty biologiczne, wreszcie wymienia rośliny, na których żyją gąsienice.

Spis motyli ułożony jest według dzieła A. Seitz'a „Die Grossschmetterlinge der Erde” i gatunki oznaczone są liczbami od 1 — 1206, zaś w nawiasach podane są numery odnośnych motyli z katalogu



Standingera i Rebla z r. 1901. Ponieważ wielka liczba nazw podanych w dziele Seitz'a różni się znacznie od nazw podanych w katalogu Standingera i Rebla, przeto autor umieścił wszędzie, gdzie tego było potrzeba, po nazwie użytej w dziele Seitz'a w nawiasie, nazwę dawną według katalogu Stand. i Reb., zaś nazwy jedne i drugie wymienione są w alfabetycznym wykazie na końcu dzieła, co umożliwi łatwo orientowanie się w synonimach i tym zbieraczom, którzy dzieła Seitz'a nie posiadają.

Jak w każdej podobnej pracy, zwłaszcza tak obszernej jak omawiana, nieuniknione są pewne, mniejsze czy to większe błędy, wynikłe z przeoczenia. Tak np. na str. 13 wiersz 12 z góry ma być powiedziane: „W województwie nowogrodzkim“ a nie słonimskim, gdyż woj. słonimskiego niema, a wymienione powiaty leżą w woj. nowogrodzkim. Również kilka innych miejscowości wymienia autor w nieodpowiednich województwach. Niektóre opisy odmian są niezgodne z oryginalnymi; tak na str. 87 *Melithaea athalia* v. *helvetica* Rühl; str. 89 *Melit. dictynna* ab. *erycynides* Stgr.; str. 95 *Argynnis niobe* v. *orientalis* Alph.; na str. 96 jest opis łaciński *Argynnis laodice* ab. *aspasia* Garb. źle na polskie przetłumaczony; str. 240 *Chamaepora euphorbiae* ab. *montivaga* Guen. jest niebiesko-szara (blaugrau), a nie ciemno-popielata.

Bez winy autora wkrađło się kilka błędów, jak np. na str. 417 odnośnie do *Oporinia christyi* Prout. Gatunek ten podaje z Polski jedynie Klemensiewicz, ale okazy łowione przez niego i oznaczone jako *Op. christyi*, znajdujące się wszystkie w Muzeum Fizjograficznym w Krakowie są gatunkiem *Op. dilutata* Schiff.; *Op. christyi* nie jest więc dotychczas znana z Polski. Podobnie ma się rzecz z *Cidaria infidaria* Lah. (str. 435). Okaz oznaczony przez Klemensiewicza jako ten gatunek jest również w Muzeum Fizjograficznym; jest to jednakże zniszczona *Cid. flavicinctata* Hb., a nie *Cid. infidaria* dotychczas w Polsce nie łapaną. Na str. 508 *Isturgia carbonaria* Cl. wymieniona przez Zebrańskie'ego z Krakowa i Szczawnicy, jako też przez Nowickiego z Pienin, nie występuje tamże, gdyż cytaty dotyczące motyli łapanych tam przez wymienionych autorów odnoszą się do *Parascotia fuliginaria*.

Wymieniłem te błędy, które mi przy przeglą-

daniu pracy wpadły w oko, są to jednakże błędy niewielkiej wagi, nie umniejszającej zupełnie wielkiej wartości dzieła Romaniszyna.

Autor notując skrzętnie wszystko, cokolwiek który z autorów podaje i wstrzymując się od wszelkiej krytyki, zamieszcza formy, odmiany itp. wymienione przez różnych autorów, nie wdając się w to, czy występowanie tychże w danej okolicy jest możliwe, czy nie. Nie jest to zarzut zrobiony pod adresem autora, gdyż było fizyczną niemożliwością skontrolować wszystkie zbiory w całej Polsce. Większość autorów porozrzucana jest po prowincji, nie ma dostępu do większych, dobrze oznaczonych zbiorów i nie rozporządza konieczną, a obszerną literaturą i zawartymi tam oryginalnymi opisami, bez czego dokładne oznaczenie niektórych gatunków, a w szczególności podgatunków, odmian i t. p. jest często wprost niemożliwe i wynikają stąd często błędy. Wymienie tu tylko kilka takich błędów: *Papilio podalirius* L. gen. aest. *zanclaeus* Zell. jest formą wyłącznie południową i w Polsce nie może występować jako generacja, tylko co najwyżej jako aberracja. *Argynnis pales*, Schiff. forma wysokogórska nie może występować na nizinach w towarzystwie nizinnej v. *arsilache* Esp. *Chrysophanus al-ciphron* v. *melibaeus* Stgr. i v. *gordius* Schulz są formami wyłącznie południowymi, w Polsce nie występują, chyba tylko jako zbliżone formy aberracyjne. *Lastocampa quercus* L. var. *callunae* Palm. i forma *russica* Grünbg. nie mogą występować równocześnie na jednym i tem samym miejscu.

*Boarmia crepuscularia* Hbn. ma być wszędzie w Polsce rozmieszczony z wyjątkiem Tatr.

Widziałem niejedyn duży zbiór motyli krajowych, w żadnym jednak nie spotkałem jeszcze *B. crepuscularia*, a tylko gatunek *B. bistortata* Goeze. Prawdopodobnie więc rozmieszczenie tego gatunku w Polsce nie będzie tak obszerne.

Zaznaczam raz jeszcze, że mimo wspomnianych, a także niewymienionych tu usterek, które każdy doświadczony lepidopterolog łatwo dostrzeże, jest „Fauna motyli Polski“ Romaniszyna dziełem opracowanym bardzo sumiennie, wypełniającem dotychczasową lukę w literaturze entomologicznej, dziełem, bez którego żaden lepidopterolog obejść się dziś nie może.

Witold Niesiołowski.

## M I S C E L L A N E A

XV-y Kongres międzynarodowy antropologii i archeologii przedhistorycznej i IV Zjazd Międzynarodowego Instytutu Antropologii w Portugalji 1930 r.

Międzynarodowy Instytut Antropologii, który powstał w czasach powojennych, odbywa swe zjazdy co trzy lata w którymkolwiek z tych krajów, w których istnieją oddziały narodowe tego Instytutu. Pierwszy Zjazd o charakterze zjazdu konstytucyjnego odbył się w Liège, drugi w Pradze, trzeci w Amsterdamie. Ponieważ w bieżącym trzyleciu Zarząd Międzynarodowego Instytutu Antropologii przyjął zaproszenie swego oddziału narodowego Portugalskiego, przeto we wrześniu 1930 r. odbędzie się Zebranie IV ogólne Międzynarodowego Instytutu Antropologii w Portugalji.

Zebranie to organizowane jest łącznie z XV-ym Kongresem międzynarodowym antropologii i archeologii przedhistorycznej, który jest organizacją zjazdową przedwojenną, nieczynną jednak już od-

dawna, gdyż ostatni kongres zwołany przez tę organizację odbył się w 1912 r. w Genewie. Powiatać więc należy z wielką radością podobne zespolenie się 2-ech organizacyj o pokrewnych celach, gdyż w ten sposób uniknie się nadmiaru jednostek organizacyjnych i nadmiaru zjazdów międzynarodowych.

Komitet organizacyjny Zjazdu w rozesłanem zaproszeniu zaprojektował podział posiedzeń naukowych na 4 sekcje, z których pierwsza obejmuje zagadnienia z zakresu antropologii morfologicznej i funkcjonalnej oraz etnologji i etnogenji.

W obrębie tej sekcji wysunięto szereg tematów następujących:

Metody antropologiczne i specjalnie interpretacja metod statystycznych w zastosowaniu do antropologii, jak też ujednostajnienie metod badania cech opisowych, oraz rozpatrzenie zagadnienia: które cechy rasowe są najbardziej ustalone.

Antropologia części miękkich ma być omawiana w tej sekcji specjalnie w zakresie zagadnienia związku pomiędzy endokrinologią a morfologią człowieka i charakterem mózgu ludzkiego z punktu widzenia etnicznego. Postawiono również na porządku dziennym zagadnienie specjalne:

Czy istnieje związek etniczny pomiędzy rasą żółtą afrykańską (Buszmeni) a rasą żółtą azjatycką.

Sekcja druga obejmuje zagadnienia z zakresu paleontologii ludzkiej i archeologii przedhistorycznej.

Wysunięto tu na porządek dzienny szereg tematów ogólnych, jak np.:

Cechy człowieka mezolitycznego; pochodzenie zwierząt domowych a w szczególności psa; rozprzestrzenienie zbóż w okresie neolitycznym; sztuka skalna z różnych epok przedhistorycznych; nawigacja prehistoryczna w celu poszukiwań cyny.

Zaprojektowano również szereg tematów specjalnych, jak np.:

Związki przedhistoryczne Afryki Północnej i Europy Zachodniej.

Wiek megalitów w Portugalii, Armoryki, Wysp Brytańskich, Niemalandów i Skandynawji.

Kjökkenmøddingi Portugalii, Armoryki i Danii oraz grobowce typu „tholos” na wybrzeżu morza Śródziemnego.

Sekcja trzecia obejmuje zagadnienia dotyczące dziedziczności, eugeniki, grup krwi, psychosocjologii i kryminologii.

Wysunięto tu zostały tematy następujące:

Znaczenie antropologiczne grup krwi i schemat dziedziczenia tych grup oraz standardyzacja metod dla określenia grup krwi. Stan genetyki mendelistej w badaniach nad człowiekiem. Rezultaty pierwszych zastosowań praktycznych eugeniki. Metody badań psychologii rasowej; rola instyktu w zachowaniu się człowieka, wreszcie przyczyny przestępczości u młodocianych.

Sekcja czwarta obejmuje zagadnienia dotyczące etnografii, folkloru, lingwistyki, religioznawstwa i geografii człowieka. Wysunięto tu zostały tematy następujące:

Pochodzenie geograficzne kultury oryńjaceńskiej i pochodzenie etniczne rasy oryńjaceńskiej. Studja etniczne i związane z nimi rozwój dziedzin wiedzy dotyczących człowieka, a w szczególności prawa i moralności. Jedność cywilizacji. Pochodzenie legend o śmierci. Pozostałości ras prymitywnych wśród narodów cywilizowanych. Pozostałości pogaństwa w uroczystościach religijnych — specjalnie w Europie południowej i w Portugalii w szczególności; pochodzenie pierwszych liczb i ich charakter sakralny u ras prymitywnych, w starożytności klasycznej i w średniowieczu; wreszcie ludowa medycyna porównawcza.

Zjazd rozpocznie się w Koimbrze d. 21 września i obradować tam będzie do d. 25 września włącznie. W tym czasie odbędą się: uroczyste otwarcie zjazdu pod przewodnictwem ministra oświecenia publicznego, posiedzenie Zarządu i zebranie ogólne członków M. I. A., oraz prace sekcyjne. Porządek dzienny urozmaicony jest przez różne przyjęcia, konferencję kinematograficzną o Portugalii oraz konferencję z przezrociami dotyczącą sztuk pięknych w Portugalii. Wreszcie odbędą się wycieczki do Condeixa-a-Velha, do Figueira da Foz i do Santa Olaia.

25 września wieczorem nastąpi wyjazd członków zjazdu do Porto, w którym kongres będzie czynny do d. 28 września włącznie.

Odbędą się tu: zebrania łączne wszystkich sekcji w celu wysłuchania sprawozdań ogólnych, po-

siedzenia Zarządu i drugie zebranie ogólne członków M. I. A., wreszcie uroczyste zamknięcie Zjazdu. Program przewiduje urządzenie i w Porto różnych recepcji, uroczystości folklorystycznej i t. p. oraz wycieczki archeologiczne do Guimaraes i Citania de Briteiros.

Po zamknięciu Zjazdu nastąpi wyjazd jego członków pociągiem specjalnym 29 września rano do Lizbony, gdzie odbędzie się uroczyste posiedzenie i przyjęcie w Akademii Nauk — pod przewodnictwem Prezydenta Republiki Portugalskiej.

Wreszcie 30 września odbędzie się zwiedzanie Lizbony a w szczególności Muzeum etnologicznego, Muzeum paleontologii ludzkiej, Muzeum etnograficznego i kolonialnego Towarzystwa Geograficznego oraz muzeów sztuk pięknych. Program więc jest bogaty i ciekawy. Pożądane byłoby by uczeni polscy wzięli udział w tym zjeździe możliwie licznie. Dotychczas 8 osób z Polski zadeklarowało gotowość wzięcia udziału w pracach zjazdu powyższego i zgłosiło 10 komunikatów (2 komunikaty ze Lwowa i 8 komunikatów z Warszawy).

K. S.

### KONGRES ZOOTECHNIKÓW.

Od 15-go do 18-go czerwca w Liège odbył się 17 Międzynarodowy Kongres Zootechników. Wzięło udział 280 osób, przeważnie profesorów wyższych uczelni rolniczych różnych krajów, asystentów, konsultantów hodowli przy Ministerstwach Rolnictwa, hodowców i przedstawicieli medycyny weterynaryjnej.

Przewodnictwo kongresu spoczywało w ręku prezydenta kongresu Ministra Rolnictwa Belgii — p. Baels, vice-prezesem był rektor Rubay, znany fizjolog.

Kongres miał 5 sekcji:

I sekcji (genetyki i zagadnień konstytucjonalizmu) przewodniczył R. Prawocheński, z Krakowa.

II. (Problemat rachityzmu w hodowli i walki z nim) — przewodniczył — Luisier (Szwajcaria).

III. Nowe prądy w żywieniu zwierząt, przewodniczył Létard (Francja).

IV-a. Problemat opasu trzody na mięso — przewodniczył Leroy z Paryskiego Instytutu Naukowego Agronomji (Francja); i

V-a. Kontrola mleczności i jej zastosowanie do selekcji bydła, przewodniczył Warneuts (Belgia).

Z ciekawszych komunikatów można zanotować referaty: Vandez Plank z Uniwersytetu w Utrechcie o roli gruczołów dokrewnych w chemizmie krwi i będący w związku z tym referatem aczkolwiek niezależnie opracowany zbiorowo komunikat Leroy i Marga o współzależności między ilością lipidów we krwi a zawartością tłuszczu w mleku. Centralnym zagadnieniem, najwięcej dyskutowanym, była sprawa szeregająca się rachityzmu u zwierząt i to tem silniej, im dalej posunięta jest intensyfikacja wychowu. Zagadnienie to na Zachodzie pochłania obecnie umysły tak teoretyków jak i praktyków, ponieważ rachityzm przybiera dla niektórych ras postać kłęski.

W sekcji żywienia ciekawe były referaty Nils Hanssona i dyskusje nad nimi.

Z państw zagranicznych najwięcej delegatów przysłała Francja, potem Szwajcaria, Holandia, Szwecja. Niemcy mieli tylko jednego przedstawiciela (Spottel). Byli i dalecy goście z Japonji i południowej półkuli.

Z Polski było 2-ch członków kongresu.

R. P.

## V. ZJAZD FIZYKÓW POLSKICH.

Zjazd odbędzie się w Poznaniu od 25 do 27 września r. b. Obrady odbywać się będą w dwóch sekcjach, ogólnej i pedagogicznej, Przewodniczącym komitetu organizacyjnego jest T. Pęczalski, sekretarzem — E. Arendt.

## Ś. P. WŁADYSŁAW POLIŃSKI.

Dnia 2 czerwca b. r. zmarł nagle ś. p. Dr. Władysław Poliński, prof. zoologii Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego i prof. Wolnej Wszechnicy Polskiej. Nieoczekiwana, a przedwczesna śmierć wyrwała z naszych szeregów znakomitego, niezwykle sumiennego pracownika, anatoma, systematyka i zoogeografa, w chwili, gdy, objawwszy katedrę zoologii, mógł spokojnie przystąpić do wykończenia tematów naukowych, nad którymi od szeregu lat pracował, a mianowicie pracy nad rolą Karpat w zoogeografii, oraz anatomicznej monografii reliktywnej fauny mięczaków jeziora Ochrida. Niestety, badania te, z wielką dla nauki polskiej stratą, nie zostały zakończone. Pracami, które drukiem ogłosił, wyrobił sobie w świecie naukowym stanowisko poważne i przez swój wkład do nauki światowej dobrze zasłużył się krajowi.

Wł. Poliński urodził się w Warszawie 1885 r., jako syn znakomitego krytyka i historyka muzyki Aleksandra Polińskiego. Studja przyrodnicze odbywał w uniwersytecie Jagiellońskim, specjalizując się w anatomii w zakładzie prof. Hoyera. Doktorat filozofii uzyskuje w 1911 r., pozostając nadal w zakładzie anatomii porównawczej, rozszerzając jednak zakres swych badań na inne gałęzie zoologiczne, jak systematyka, ekologia i zoogeografia. W chwili wybuchu wojny wyrusza w pole, gdzie w charakterze oficera legionów bierze udział w licznych bitwach. Stargawszy zdrowie, podaje się do dymisji, poczem obejmuje stanowisko kustosa tegoż muzeum, pełniąc po śmierci jego dyrektora, D-ra Wagnera, obowiązki dyrektora. W roku ubiegłym opuszcza muzeum, aby objąć katedrę zoologii w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, na której tak krótko sędzone mu było pozostawać.

Prac drukowanych pozostawił po sobie Władysław Poliński 46. Pierwsze prace były poświęcone anatomii porównawczej kręgowców, jak np. praca o asymetrii czaszki waleni (1909), lub prace nad rozwojem układu limfatycznego ssaków, w szczególności bydła rogatego (1910). Wkrótce jednak przechodzi do badań faunistycznych, poświęcając się szczególnie mięczakom. Wydaje szereg pięknych, bardzo wartościowych prac, jak „Mięczaki okolic Nałęczowa” (1912), „Ślimaki i małże ordynacji Zamoyskiej” (1913), „Ślimaki Ojcowa” (1914), „Unio crassus subsp. polonicus” (1917), „Materiały do fauny malakozoologicznej Król. Polskiego, Litwy i Polesia” (1917), „O faunie mięczaków ziemi Suwalskiej” (1922). Prace te, niezwykle sumienne, zawierają podstawowe materiały do poznania rozmieszczenia mięczaków w Polsce.

Faunistyka, oparta tylko i wyłącznie na konchjologicznych danych, nie wystarczała i nie zadowolila sumiennego pracownika; pragnie on głębiej wżyć się w wybraną przez siebie grupę zwierząt, pogłębić systematykę przez gruntowne studja nad budową, ekologią i rozmieszczeniem tej grupy. Rozpoczyna więc szereg prac anatomiczno-zoogeograficzno-systematycznych, które go postawiły obok najpoważniejszych badaczy świata w tej dziedzinie. Są to: „Recherches sur l'anatomie et la systématique des Xérophilines de la Pologne et de la Transsylvanie” (1922), „Auritus hoyeri n. sp. nebst Beiträgen zur Kenntnis des Subgenus Titanopoma” (1922), „Contributions à l'étude systématique et zoogéographique des mollusques de l'Al-

banie et des regions limitrophes” (1924), a przede wszystkim „Anatomisch-systematische und zoogeographische Studien über die Heliciden Polens” (1924), praca wzorowa, jakich niewiele mamy w tej dziedzinie. Podobnie znakomitą pracą jest ostatnia większa praca Zmarłego: „Sur certains problèmes du développement morphologique et zoogéographique de la faune des Alpes et des Karpates illustrés par l'étude détaillée des Hélicides du groupe Perforatella”, (1929).

Wśród badań nad mięczakami należy podkreślić prace Zmarłego nad układem krwionośnym, gdyż pierwszy Władysław Poliński zwrócił uwagę na doniosłość tego układu dla systematyki. Sprawa tą zajmował się kilkakrotnie, dając próbę syntezy swych w tej dziedzinie badań w pracy: „L'appareil circulatoire artériel des Gastéropodes Pulmonés et son importance systématique” (1927).

Z punktu widzenia systematyki rodziny Clausiliidae ogromną doniosłości posiadają prace nad południowo-amerykańskimi przedstawicielami tej grupy: „Neue Clausiliiden aus Peru” (1921), „Les Clausiliidés de l'Amérique du Sud dans la collection malacologique du Musée Polonais d'Histoire Naturelle” (1922), i wreszcie „Sur un nouveau sous-genre et deux nouvelles espèces de Clausiliidés sudaméricaines” (1924).

Dla zoogeografa niezmiernie ważną jest rzeczą poznanie kopalnych przedstawicieli danej grupy, to też Wł. Poliński sięga do materiałów czwartorzędowych, opracowując szereg zbiorów w pracach: „Quartäre Mollusken aus den Tonen von Ludwików bei Krakau” (1914), „O faunie malakozoologicznej utworów czwartorzędowych na Żoliborzu w Warszawie” (1927), i „Ślimaki z dyluwjum Kielc” (1927).

Wspomniałem już, że Wł. Poliński pracował od szeregu lat nad rolą Karpat w zoogeografii. Pracy tej nie sędzone mu było wykończyć, pozostawił tylko jej pierwszy niejako szkic w pracy zatytułowanej „Rola Karpat w zoogeografii Europy” (1929). Podobny los spotkał ogromnej doniosłości pracę nad niezmiernie ciekawą, reliktywną fauną mięczaków jeziora Ochrida, której wyniki konchjologiczne zostały ogłoszone w pracy po serbsku wydrukowanej „Reliktna Fauna Gasteropoda Ochridskog Jezera” (1929); Zmarły nie zdążył przygotować do druku obszernej anatomicznej monografii tej ciekawej fauny.

Wł. Poliński nie zasklepił się w jednej tylko grupie, przeciwnie znał on znakomicie cały obszar zoologii, i w wielu grupach samodzielnie pracował. Nie wszystkie te prace zostały wykończone i ogłoszone drukiem. Poza mięczakami najwięcej pracy i uwagi poświęcał wypławkom, które świetnie znał, jak o tem świadczą prace: „Observations écologiques sur Planaria alpina et Pl. gonocephala en Pologne” (1926), i piękna anatomiczna praca „Ein augenloses Dendrocoelum aus den Ost-Karpaten” (1926). Owadom poświęcił kilka większych i mniejszych notatek, wśród których wspomnę: „Ważki okolic Kamińska w Piotrkowskiem” (1918) i „Courtes notes orthoptérologiques” (1922), a płazom i gadom pracę: „Przyczynki do wiadomości o rozszedzeniu geograficznym gadów i płazów krajowych” (1913).

Do wszystkich swych prac Wł. Poliński wnosił swą niezwykle drobiazgową i dokładną, a przede wszystkim wnikliwą analizę faktów, na których podstawie budował swe śmiałe syntezy zoogeograficzne. Stratę takiego pracownika odczuje boleśnie nauka polska, gdyż w dziedzinie pracy naukowej jednostki wybitne są niezastąpione, a przedwczesnie zmarły Wł. Poliński został przez śmierć porwany w największym rozkwicie swych sił twórczych.

W. Roszkowski.

# ACTA BIOLOGIAE EXPERIMENTALIS

t. IV, 1929.

M. LASKOWSKI (Warszawa): O pobieraniu tlenu przez skórę u żaby.—  
Z. KOEHLER † (Kraków): Rozpuszczalność związków fosforowych zarodków  
żyta. — J. DMOCHOWSKI (Warszawa): O purynach mięśni. — M. CHEJFEC (War-  
szawa): Długość życia *Paramecium caudatum* w związku z odżywianiem.—  
BR. ZAWADZKI (Warszawa): Badania nad rozmieszczeniem niektórych kry-  
staloidów w układach koloidalnych, zbliżonych do cytoplazmy. — Z. CZER-  
NIEWSKI (Warszawa): *Spirostomum ambiguum* Ehrbg. Studja biologiczne.  
Cz. I. — D. ASSENHAJM (Warszawa): O ilościowym oznaczaniu puryn w kwa-  
sie nukleinowym drożdżowym metodą Steudela. — O. KRAUZE (Warszawa):  
Przyczynek do poznania zachowania się dżdżownicy. — T. CYGOWA (War-  
szawa): Studja anatomiczno-ekologiczne nad liśćmi storczyków krajowych.—  
J. M. ZDUNKIEWICZ (Warszawa): O rozkładzie puryn w różnych warunkach  
autolizy. — E. EISENBERG-HAMBURG (Warszawa): Wpływ soli strontu na po-  
ruszanie się wycoczka *Paramecium caudatum*. — J. V. SUPNIEWSKI (Kra-  
ków): Nowy przyrząd do określania gazowej przemiany materji małych  
zwierząt. — L. MAZURKIEWICZ and H. BUKOWIECKI (Warszawa): Photomicro-  
graphy in the dark. — BIBLIOGRAPHIA POLONICA.

Cena pojedynczego tomu zł. 25, w prenumeracie zł. 20.

Administracja: INSTYTUT im. NENCKIEGO, Warszawa, Śniadeckich 8, tel. 536-31.  
Skład gł.: „Ekspedycja Kasy im. Mianowskiego“, Warszawa, Nowy-Świat 72, Pałac Staszica.

---

## ARCHIWUM HYDROBIOLOGJI i RYBACTWA

t. IV z. 1 — 2.

L. RETOWSKI. Materiały do biologji planktonu zbiorników zalewo-  
wych na zasadzie badań w delcie rzeki Wołgi. Referaty, notatki, bibliografja.

Cena pojedynczego tomu zł. 10.

Adres Redakcji i Administracji: Stacja Hydrobiologiczna na Wigrach, poczta Suwałki.  
Skład gł.: „Ekspedycja Kasy im. Mianowskiego“, Warszawa, Nowy-Świat 72, Pałac Staszica.

---

## F O L I A M O R P H O L O G I C A

Organ Polskiego Towarzystwa Anatomiczno-Zoologicznego.  
Tom II, zes. 1, 1930.

M. B y c h o w s k a. O przebiegu listewek skórnych na dłońach u na-  
czelnych. J. T u r. Technika odklejania preparatów embrjologicznych „in toto”.  
Sprawozdania. Personalia.

Cena zeszytu zł. 5.

Redakcja i Administracja: Warszawa, Chałubińskiego 5. P. K. O. 12.412

# WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

Wychodzi w 11 zeszytach rocznie w Warszawie, pod redakcją  
Jana Dembowskiego ze współudziałem Ludwika Wertensteina.

Adres redakcji i administracji: Warszawa, Polna 40 m. 10. P. K. O. 21 650.  
Prenumerata roczna zł. 15, półroczna zł. 8. Numer pojedynczy zł. 1 gr. 50.

Cena ogłoszeń: stronica okładki zł. 300.

Wydawnictwa Polskiego T-wa Przyrodników im. Kopernika:

## K O S M O S

Wychodzi w dwóch serjach po 4 zeszyty rocznie.

Serja A: Rozprawy.

Redaktor: Ignacy Zakrzewski, Lwów, ul. Jabłonowskich 8.  
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.

## PRZYRODA i TECHNIKA

Miesięcznik, wydawany staraniem Polskiego T-wa Przyrodników im. Kopernika.  
Nakładem Sp. Akc. Książnica-Atlas T. N. S. W., Lwów-Warszawa.

Redaktor: M. Koczwarą, Katowice, Wydział Oświecenia Województwa Śląskiego.  
Administracja: Lwów, ul. Czarnieckiego 12. P. K. O. 149.598.  
Prenumerata roczna zł. 8 gr. 40.

Członkowie T-wa im. Kopernika otrzymują w roku 1930 wszystkie wymienione wydawnictwa bezpłatnie. „Kosmos“ serja B nie może być nabywany w drodze prenumeraty.