

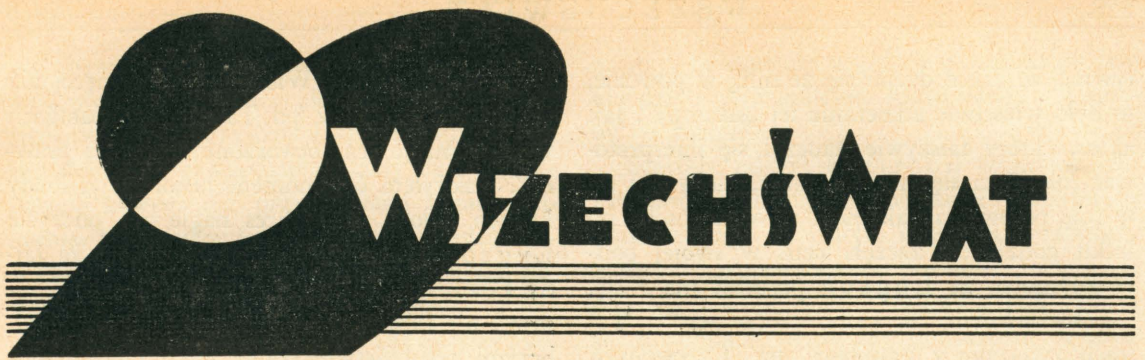


Fot. T. Fiała, Wilno

MŁODE NIEDŹWIADKI

Zdjęcie wyróżnione na konkursie Wszechświata  
i Przeglądu Fotograficznego





## PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Nr 8 (1743)

Grudzień 1937

---

*Treść zeszytu:* M. Limanowski: Maurycy Lugeon. J. Konorski: Ważniejsze zagadnienia w zakresie lokalizacji w korze mózgowej. Z. Koźmiński: O pojezierzu pń.-wsch. Wisconsinu. Kronika naukowa. Krytyka. Ochrona przyrody. Drobne wiadomości. Miscellanea. Rozstrzygnięcie konkursu fotograficznego.

---

MIECZYŚLAW LIMANOWSKI.

### MAURYCY LUGEON.

Szwajcaria obchodzi 20-go listopada rb. pięćdziesięcioletni jubileusz uczonego, który rozjaśnił w swoich pracach architekturę Alp. Przy tej okazji pozwolę sobie ruszyć do wspomnień i przypomnieć, jak 34 lata temu, podczas Międzynarodowego Kongresu Geologicznego w Wiedniu zaczęły się w Tatrach także walki o architekturę tych gór.

Wycieczkę Kongresu zaczęto okręźnie, jadąc najpierw do Pienin, aby stamtąd dopiero ruszyć do Zakopanego. Pamiętam wczesny, chłodny ranek w Nowym Targu i pojazdy przed dworcem, które czekały na pociąg z Krakowa. Znalazłem się w jednym powozie z Lugeonem i nie zdawałem sobie sprawy, że spotkało mnie szczęście. Pukałem tam w tych Tatrach młotkiem, chodząc zresztą, jak Piętaszek za Robinsonem, to jest za Uhligiem, który pierwszy w sposób nowoczesny opracowywał geologicznie te góry. Lugeon natomiast znał Tatry tylko z mapy i uderzyło mnie, że z większym tupetem o nich mówi, niż mistrz, który im oddał dobrych parę lat życia.

Zaledwie wyjechaliśmy za obręb miasteczka, już zaczęły się starcia. Ironicznie odezwałem

się, że nie robi się syntez z książek lub map i że dedukowanie nie wiadomo z czego, że Tatry nie leżą na miejscu, jest fantazją. Lugeon widząc, że ma do czynienia z przeciwnikiem, który jest zapalny i nie bardzo się orientuje w tym co to jest szariaż, strzelając oczami powtarzał: „zobaczymy“. W gruncie rzeczy zamiast wejść w problemat bronielem Uhliga, jak każdy uczeń swego profesora, nadstawiając kark i nie rozumiejąc, o co właściwie chodzi.

Opowiadałem dlatego o tym epizodzie, że jadąc w powozie tyle tylko wiedziałem, że Lugeon przewraca Tatry „do góry nogami“, jak mi zdążył Uhlig w Nowym Targu z przekazem do ucha powiedzieć. Jechałem zatem „nastawiony“ niemal wrogo, mimo uszu puszczając argumenty, a właściwie już gotowy, przekonany z góry, że ten szariaż o którym słyszałem jest poroniony. Obok Lugeona siedział Jacquard, jego asystent, i ten półsłówkami drażniąc mnie, ekscytował jeszcze więcej.

Nie wiedziałem wtedy, że Tatry, sposób w jaki je interpretowałem za Uhligiem, to była jakaś wielka „sztampa“. Byłem za młody i za mało doświadczony, aby zrozumieć obiek-

tywnie, że to, co działo się ze mną w powozie, to było właściwie zdzieranie tej „sztampy“. Jak aktor, który fałszywie nauczył się interpretować rolę ciska się, niemal płacze, kiedy mu się tę rolę przewraca, tak moja skromna osoba po kilku godzinach zaczęła czuć w swojej podświadomości, że Lugeon przecież ma rację.

Zrozumiałem, że sedno rzeczy jest w Tatrach związane z granitem na Czerwonych Wierchach, że bić się o to, iż granit ten ma czubek góry wychodzi z wnętrza mas wapiennych, jak cienka kolumna lub gwóźdź, jest rzeczą beznadziejną. Za wiele chodziłem w Tatrach, za dobrze znałem Małołączniak, aby nagłe nie poczuć, że raczej granit „pływa“ na czubku, i że teza, którą sobie przyswoiłem od Uhliga jest mylna.

Lugeon spiętymi powiedzeniami przyprowadzał mnie właściwie do porządku. Miałem wrażenie, że się wszystko rwie we mnie, że cały budynek z którym nosiłem się przez lata zaczyna się rozklejać i że kawały tego gmachu pograżają się we mnie w nicość.

Interpretacje jakie mamy o rzeczach, które badamy, czyż nie są jak żelazne obręcze, które w pewien sposób trzymają całość, jeśli jest forma? Forma zaś właściwie czyż nie jest cudotwórczą możliwością zgromadzenia w odpowiedniej jakiejś przestrzeni maximum tego co się da? Nazajutrz po burzy odetchnąłem. Lugeon dał mi swoją rozprawę i byłem jak świeżo urodzony. Te same fakty, które miałem, trzymałem dalej, ale wrócił rozmach. Badając triasowe warstwy na przeciw Kopy Magóry, wysnułem, że musiały być w miejscu Tatr wysepki. Jakże mi zawsze było duszno myśląc o tych lilipucich skałach na obszarach olbrzymiego Oceanu Tetydy. Także z Marianem Raciborskim w wycieczkach szukając za florą kopalną, jakże czuliśmy się nieswojo, widząc cmentarzysko zdeformowane Czerwonych Żlebków pod wapieniem, który wydawał się spokojny i przez który w jakiejś niesamowitej komplikacji miał przedzierać się w kierunku najwyższego czubka całego obszaru „gwóźdź“ fantastyczny granitu, jakby komin jakiegoś wulkanu... To nie jest „wszystko jasne“ mówił botanik, myśląc o Uhligu geologu, zaszczepiając we mnie krytycyzm, z którym przed Lugeonem nie umiałem sobie dać rady.

Na Kongresie w Wiedniu trochę więcej niż tydzień później, już po Tatrach, po bataliach w nich, mając oczy otworzone na „nową prawdę“, przeżyłem ów moment historyczny, kiedy Heim zgłosił swój akces nagle po odczycie Lugeona, godząc się bez zastrzeżeń, że fałdy Glarneńskie, które widział, opisywał i rysował nie istnieją, i że jest jeden tylko fałd olbrzymi, zepchnięty na północ w kierunku przedmurza.

Lugeon, łącząc w sobie to, co jest zawsze cechą geniusza, z jednej strony ścisłość analitycznego do ostatnich szczegółów precyzyjnego widzenia, z drugiej rozmach i śmiałość syntetyczną, na tej fałdzie Glarneńskiej pokazywał w klasyczny sposób, jak należy godzić plan szerszego gmachu z detalami, które z tym gmachem idą w zgodzie i są sprawdzianem ostatecznej, aż do szczegółów sięgającej harmonii. Wykład był więcej niż interpretacją. Pokazywał metodę, którą duch ludzki chaos porządkuje. Widać było, że forma *implicite* jest czymś, co idzie od wewnątrz, i że fakty są światem bez związku, jeśli forma nie wyjdzie i nie stopi wszystkiego w imponujący wprost aliaż. Prawda tycząca się górskich łańcuchów, którą oko fizyczne tylko kawałkami chwyta, dopiero w wielkim tyglu stereometrycznej twórczości nabiera sensu, pozwalając czuć, że mamy do czynienia z kosmicznym procesem. Rzeczy, które nie są prawdą, pozostawiają nas dalej pasywnymi i tak było też z tezami, którym brakowała dynamika wewnętrzna, ruch i synergia, to jest z tą starą tektoniką, opartą na przekrojach, więc dwóch tylko wymiarach, podczas gdy istota zjawiska nie da się zakłąć inaczej jak mając dopiero trzy wymiary.

Lugeon wpajał swoim uczniom przede wszystkim kompozycyjną adaptację. Z naciskiem podkreślał, że nowe fakty chcą zaraz rodzić nowe niezależne światy, ale że probierzem naszego ducha jest wkomponowanie ich w tę całość, którą zastaliśmy i którą odnawiając wzmacniamy i zasilamy, o jeden krok zbliżając się dalej do prawdy. Zawsze mawiał, że jego siłą jest, że się wkomponował w Bertranda i że przez rośnięcie, odmładzanie, dalej idziemy niż zaczynając wszystko od początku i gubiąc się w indywidualistycznej wsobności.

Miało się wrażenie, że się Lugeon geolo-

gią „bawi“. Że w ten sam sposób bawił się, jak jego wielcy poprzednicy, ale że on do gry dodał nagle większy rozmach i że z tym rozmachem w daleko lepszej zgodzie znalazły się owe drobiazgi, którym nie przypisywano dotąd znaczenia. Szczęściem jest geologii, że mistrz największy Edward Suess ujął całą ziemię, pouczając, że to co oko fizyczne ogląda, to jest tylko „oblicze“. Podporządkowywał się Suessowi Lugeon jak Bertrand i dlatego w strzelisty sposób mając już wytknięte kontury mógł ruszyć gigantycznym krokiem naprzód, rozwalając „sztampy“. Tak jest, sprawa zdzierania „sztamp“ jest motywem przewodnim nauki jak sztuki. Nasze oko ogląda oblicze ziemi, geologiczną mapę i chyba tylko w podświadomości głuchej to i tamto czuje, nie mogąc sobie dać rady z tym, co powinno być przecież przejrzyste. Idealna mapa nic nam nie pomoże, jeśli rozwiązanie nie zacznie się w związku z tym co jest w nas wewnątrz. Zdumiewamy się nawet widząc dziś Tatry i granit „pływający“ na Czerwonych Wierchach, jak mogła nauka przed Lugeonem wytrzymać, dusząc się w „sztampie“. Nie widziano po prostu tego, co już rejestrowała mapa i na ślepo zamiast pracować przestrzenią (doliny, wcięcia, bryła gór) operowano szematem, który się kłócił i nie mógł nie kłócić w badaczu.

Lugeon czuł się zawsze wolny. Zawsze miał olbrzymi rozmach i skrzydła. Jego entuzjazm świadczył, że posiada wystarczający zasób lawy, aby roztrawić to, co ziębiło sztywnością. We wnętrzu swoim odkrył najdalej idącą płynność, której przeciwstawił ramy swoich poprzedników. Był dla nas, którzy jesteśmy jego uczniami, człowiekiem nauki, ale też artystą. Oddech pozwalający mu wspinać się na najwyższe wierzchołki Alp ojczystych mógł objąć przestrzeń, którą operował, jakby ją w rękę wziął i w niej mnożąc swą naturę tworzył. Nie było nigdy abstrakcji i zielonego stolika w tym co robił i odkrywał, jeno życie, wciąż życie, ruch, pełna zmienność. Jego uczeń najlepszy, Emil Argand, wkomponowując się w tę lugeonowską przestrzeń, zdobyty przeżyciem, idąc krok dalej, jak w kinie, stworzył geometrycznie deformujące wizje, bliski chwycić samą siłę, która łańcuchy na globie stawia.

Sądzę, że nie jest przypadkiem, że Lozan-

na stała się centrum śmiałych syntez, które czynią dziś z Alp budynek może najlepiej zbadany na świecie.

Szariaże odkrył Bertrand w krajobrazie Prowancji, drgnawszy na kolor czerwonego triasu leżącego na białym wapieniu kredowym. Słońce w jaskrawy sposób pozwoliło rozszerzyć pojęcie nasunięć, które człowiek pod ziemią w kopalniach węgla ze zdumieniem oglądał. Aby dać rozmachowi Bertranda jeszcze większą siłę, musiał przyjść pejzaż i błękity, pejzaż, który pociąga i błękity, które nie pozwalają się zgubić.

Zbadałem tę rzecz dokładnie i wiem, że syntety Lugeona, sny jego i wysokie pulsacje mają akurat to, co łańcuch, który odbija się w wodzie, z jednej strony precyzyjność, niemal sztywność rysunku, z drugiej mimo wszystko płynność. Mistrz oglądając odkrywkę zawsze zbliżał się do niej okiem, jakby miał przez mikroskop patrzeć i nagle cofał się odruchowo, aby nie utopić się w szczegółach, a trzymając małe konkretne spostrzeżenie rozdując je niemal patrząc z daleka, jakby go dzieliły od wszystkich szczegółów błękity. Badał tak egzotyczny Chablais naprzeciw jeziora, jeżdżąc w pejzaż mający miliony niezrozumiałych szczegółów, które nagle z Lozanny się patrząc na tle reszty wysokich Alp nabierały życia i sensu.

Syntety nie są wrażeniem i skrutacją tylko tego co dostarczają nam zmysły. Błękity jeziora Genewskiego badaczowi wpatrzonemu w obszar, któremu najlepsze godziny swego życia ten badacz poświęcił, pozwalały niczym nie okiełznaną fantazją zrozumieć zjawisko czy lepiej immanentnie go przeżyć, które prowadzić musiało do odkrycia tego, że skały mogą pływać, tłoczyć się, w ruchu stawać, wracać wstecz i jeszcze większą miazgą walić się dalej wprzód.

Kiedyś apelując w rozmowie do poczucia malarskiego i architektonicznego Stanisława Witkiewicza w Zakopanem, zacząłem pokazywać, biorąc płaszcz, czym musi być szariaż. Ten płaszcz, którym przesuwając nakryłem stół, urodził wtedy wyraz płaszczowina, formę form, bez której nie możemy się ani na Alpy ani na Tatry ani w ogóle na jakikolwiek fałdowy łańcuch na globie dziś patrzeć. Dziwna rzecz, że oczy Lugeona, nieprawdopodobnie jasne, zostały we mnie jako obraz mistrza, który nie patrząc się

czuje wprost nogami płaszczowinę, na której się unosi. Dla Bertranda masy szariowane przedstawiały się raczej jako powierzchniowe zsunęcia. W Montreux kiedyś, odwiedzając Schardta, zetknąłem się z przekonaniem, że płaszczowiny Alp też ślizgają się, jakby na stoku, nie rozlatując się, sam stok się zsuwał. Lugeon przedarł się do nowego poglądu. Nie gdzie indziej jak w Tatrach, widząc skałki wyciśnięte z głębi ziemi, bloki zmiążdżonego wapienia, odległego od samych regli jakich 20 kilometrów, miał pewność, że nie myli go wizja, która mu kazała te bloki ciągnąć pod reglową masą w jej zjeżdżaniu, wędrowaniu wprost na północ. Tyleśmy odtąd przeszli poglądów na skałki, tyleśmy się po przeróżnych drogach błakali, że wróciliśmy do poglądu, który miał nad nami tę przewagę, że po raz pierwszy na świeżo w ogóle stawiał cały problemat, mniej mając może szczegółów, ale niezłomny, a resztę rzeczy, więc ramę całą, która w zrębach od czasów jego syntezy pozostaje dalej niezmienna.

Dlaczego żeśmy koniecznie te skałki chcieli prowadzić albo z pod Tatr całych, albo w jakiejś ternierowskiej hipertrofii szariażu nad reglową, więc nad Tatrami? Dusimy się i dusić się będziemy tak długo, dopóki lugeonowski obraz logiką swojej geometrii i „czegoś“ co jest może dla nas jeszcze częściowo niejasne nie zapanuje definitywnie, każąc stać na prawdzie, że Tatry są autochtonowe, i że facje skałkowe są zmiążdżonymi pasami, które pierwotnie łączyły facje wierchowe z reglową daleko na południu, gdzieś niemal za Hronem. Upoważnia mnie do tego zachowanie się Lugeona, ilokrotnie wracaliśmy do skałek, jego opór aby tak powiedzieć wewnętrzny przeciw innej interpretacji, niż ta, którą podał. Człowiek ten miał zawsze wielką płynność, adaptację do rzeczy, które dzięki nowym faktom można było w nowej szacie, zatem trochę inaczej formułować. Cóż go zatrzymywało, aby nie uznać, że skałki, jak mniemałem, i jak dowodziła zdaje się mapa Małej Fatry, przeszły ponad reglową?

Cofnąłem się sam widząc niezgodność w planie za Tatrami, brak korzeni jakichś „obocznych“, skonstruowanych na oczekaniu „Mädchen für Alles“. Pozostała jeszcze herezja, że

skałki suną z pod granitowego trzonu Tatr, choć wszystkie rzeczy geometryczne przeciw i tej „nowostce“ najwyraźniej świadczą. Wracamy pełną parą do Lugeona. On pierwszy odkrył leżący fałd z wierzchowych skał, on poprowadził z dalszego południa masę reglową, w sposób genialny interpretując ją na zasadzie mapy jako system fałszywych antyklinal i fałszywych synklinal. Wreszcie co się tyczy skałek, nie gubiąc się w facjach, znalazłszy dolomit oderwany od regli, wyprowadził wszystko z pod reglowej masy, która zmiatała co się dało po drodze.

Rozbijamy dziś pogląd, że jest tylko jedna linia skałek w Karpatach. Rzucając permanencję na szalę i prawa wirgacji zaczynamy w gruncie okrężną drogą wracać do skałek na Podhalu w ten sposób, jak to Lugeon zrobił, widząc w nich świadectwo nie powierzchniowego ruchu mas, ale też i nie zanadto głębokiego, lecz właśnie takiego, który musi być w harmonii z otoczeniem, z proporcjami ramy, odległości z deformacją laramijską, po której przyszły jeszcze inne deformacje wskutek fałdowania fliszu Karpat.

Nie chcielibyśmy mówiąc o Lugeonie ograniczyć jego talentu stricte do nauki. Mistrz umiał zapalać i pociągać wszystkich uczniów do niesamowitego rozmachu. Równocześnie imponował nam praktyką swoją, majsterką w stosunku do wody, dla której znajdować umiał, aby się chowała lub wypływała na powierzchnię. Ta praktyka jego graniczyła z czarami. Stał się jeśli chodzi o wodną branżę specjalistą conajmniej tak głośnym, jak w szariażach. Nieprawdopodobne są chytrności i fortele, które dzięki głębokim studiom nad krążeniem wody stosował, wywołując nieklamany entuzjazm techników. Z jednej strony lejące się skały zamieniał na rzeki w skorupie ziemskiej, budując w nich góry, a z drugiej odwrotnie wody i źródła w jakieś góry spiętrzone w łonie pasem skalnych, z których w fantastyczny sposób, ale najkrótszy, ale najbardziej oszczędny je chwytał. To chwywanie właśnie podziemne stawało się jego drugą naturą, graniczącą też z nieprawdopodobnym rozmachem i śmiałością.

Mówię o tym dlatego, że uczonemu z łaski Bożej dany został jeszcze drugi atut w tym życiu: przekształcanie samej ziemi różdżką czar-

noksięską. To już jest dziedzina, która wywoływała naszą zazdrość. Promieniując w nauce, sięgając do problematów, do których umysł przedziera się czując młodość, rozmach i radość, był dla nas czymś ponad ziemią, za co serce dziękowało.

Schodząc, manewrując pod ziemią, okiem wnikając, jakby to było szkło, zaczynał nas niepokoić, nawet straszyć. Widząc jak te jego fan-

tazje dawały zatrudnienie ludziom, jak podnosiły poziom życia i przyczyniały się z kolei do tego co to jest wielkość społecznie wyśniona, miało się jak w zwierciadle swoją niemoc i to właśnie nie dawało spać. To nie jest problem Mozart—Salieri. To jest „to coś”, co jest założone na dnie w Fauście i co nawet wielki Goethe bał się tykać.

JERZY KONORSKI.

## WAŻNIEJSZE ZAGADNIENIA W ZAKRESIE LOKALIZACJI W KORZE MÓZGOWEJ <sup>1)</sup>.

Pierwszym, który zagadnienie lokalizacji rozpatrywał w sposób poważny, opierając się na ściśle przeprowadzonych doświadczeniach fizjologicznych był wybitny fizjolog francuski z pierwszej połowy XIX wieku P. Flourens. W roku 1824 ukazało się pierwsze wydanie jego „Badań doświadczalnych nad własnościami i funkcjami układu nerwowego zwierząt kręgowych”, w którym to dziele parę rozdziałów jest poświęconych korze mózgowej. O ile się nie mylę, Flourens pierwszy wprowadził do badań nad korą mózgową nowoczesny chroniczny eksperyment fizjologiczny, polegający na usuwaniu u zwierzęcia całej kory lub jej części i na obserwowaniu następnie zachowania się jego po całkowitym wyzdrowieniu, w ciągu wielu miesięcy po operacji.

Na zasadzie swych doświadczeń Flourens konstatuje, że kora mózgowa jest narządem „inteligencji”, przy którego pomocy zwierzę „postrzega i chce”. Zwierzę pozbawione kory „nie patrzy, nie słyszy, nie chce, nie pamięta i nie sądzi”. Dalej zapytuje autor, czy wszystkie te właściwości i zdolności zajmują to samo miejsce w korze mózgowej, czy też każda z nich ma siedlisko odrębne. Aby się o tym przekonać, usuwał Flourens ptakom stopniowo korę mózgową i stwierdził, że wszystkie własności tego narządu pogarszają się i zostają utracone jednocześnie: „w miarę jak zwierzę przestaje widzieć, przestaje ono jednocześnie słyszeć, chcieć, pamiętać i sądzić”. Kora mózgowa działa

więc jako jedna nierozdzielna i nieodróżnicowana całość.

Trzeba przyznać, że doświadczenia, na których są oparte powyższe wywody, są wykonane prawidłowo i, jak dotychczas, nie zostały w sposób bezsporny obalone. A jednak wnioski wyciągnięte z nich są błędne. Przyczyną jest tutaj to, że doświadczenia zostały wykonane na kurach i gołębiach, autor zaś przeniósł swe wnioski na wszystkie zwierzęta. O błędzie tego rodzaju musimy pamiętać, gdyż zdarzał się on w późniejszych czasach nie raz w fizjologii kory mózgowej.

Doktryna Flourensa, według której wszystkie części kory mózgowej są równoważne i przyjmują jednakowy udział w działalności tego narządu, doktryna, którą dzisiaj nazwalibyśmy zasadą ekwipotencjalności kory mózgowej, panowała niemal niepodzielnie w fizjologii prawie przez pół wieku. Została ona podważona, a następnie całkowicie obalona, w drugiej połowie XIX stulecia, z początku przez klinicystów, a następnie przez fizjologów.

Pierwszą pracą fizjologiczną, która obaliła teorię Flourensa była praca Fritscha i Hitziga z roku 1870. Autorowie ci wykazali, że drażnienie prądem elektrycznym określonych miejsc kory mózgowej psa wywołuje po przeciwnej stronie ciała skurcze określonych

1) Według referatu wygłoszonego na posiedzeniu Tow. Kopernika w Wilnie, dn. 2 grudnia 1937 r.

grup mięśniowych. Drażniąc różne miejsca kory otrzymuje się różne ruchy tylnej lub przedniej kończyny, ruchy pyska, oczu itd. Cały ten zespół punktów pobudliwych, tj. takich, których drażnienie wywołuje widoczne reakcje mięśniowe, znajduje się w pewnej ograniczonej okolicy kory zwanej sferą motoryczną. Gdy u psa wytniemy okolicę kory rządzącą np. tylną kończyną, nastąpi niedowład tej właśnie kończyny. Ogólny wniosek autorów jest taki, że „prawdopodobnie poszczególne funkcje duchowe, być może wszystkie, przy swym wnikaniu do świata materii albo przy powstawaniu z niej mają swe ściśle określone ośrodki“. Pomijając mistyczny sposób wyrażania się, mamy więc tu pogląd, że wszystkie funkcje korowe są ściśle zlokalizowane.

Badania Fritscha i Hitziga otwierają nową wielką epokę w fizjologii kory mózgowej. W ostatnim ćwierćwieczu zeszłego stulecia i na początku obecnego pojawia się szereg prac wybitnych fizjologów, które składają się powiedziałbym na pierwszy rozdział nauki o czynności kory mózgowej. Po pierwsze więc, różni autorzy potwierdzają i uzupełniają wyniki Fritscha i Hitziga, przenosząc je również na inne zwierzęta (koty, małpy niższe, antropoidy). Po drugie, zostaje opracowana nie tylko sfera ruchowa kory mózgowej, ale również i sfery odbiorcze. Przez wycinanie różnych okolic kory i obserwowanie zachowania się zwierzęcia, jako też przy pomocy danych anatomicznych i szeregu innych metod zostaje ustalone, że oddzielnym rodzajom wrażeń odpowiadają w korze oddzielne sfery, że istnieje więc sfera wzrokowa, słuchowa, węchowa<sup>1)</sup>, smakowa, dotykowa, kinestetyczna. Topografia kory mózgowej wzbogaca się coraz bardziej, coraz bardziej wyjaśnia się znaczenie poszczególnych jej okolic. Jednocześnie jednak zaczynają rosnąć wciąż nowe trudności, które zmuszają do ciągłej rewizji zasady lokalizacyjnej i do ciągłych wątpliwości, jak daleko zasada ta sięga i w jakim sensie obowiązuje.

W referacie niniejszym czynimy właśnie przegląd niektórych zagadnień z tego zakresu.

Po pierwsze wiemy więc, że różne czynności odbiorcze, jak również czynność nadawcza, są w korze mózgowej zlokalizowane. Powstaje pytanie, jak są w stosunku do siebie rozlokowane okolice o różnych funkcjach. Najprościej byłoby przyjąć, że poszczególne sfery, poszczególne tereny funkcjonalne są rozmieszczone sposobem mozaikowym, powiedzmy lepiej jak różne państwa położone na jakimś kontynencie, tj. w ten sposób, że granice między nimi są ostre i ściśle określone, że tereny te wzajemnie na siebie nie zachodzą i że wreszcie zajmują one całą powierzchnię kory, nie pozostawiając pól pustych, nie zajętych. Klasycznym wyznawcą takiego poglądu był wybitny fizjolog niemiecki Munk. Według niego cała kora ma charakter zupełnie jednolity pod tym względem, że stanowi ona narząd odbiorczy, i jako taka daje się podzielić na sfery o ściśle wyznaczonych granicach: sferę wzrokową, słuchową, węchową, smakową i wreszcie „Gefühlsphäre“, tj. przedstawicielstwo korowe wszelkich rodzajów wrażeń z powierzchni skóry i z mięśni. Sfery te wypełniają całą korę, na nic innego miejsca tam nie ma.

Pogląd przeciwny polegałby na tym, że poszczególne sfery, jakiegokolwiek one są, nie są porozmieszczane jak różne państwa jakiegoś kontynentu, lecz jak różne narodowości, a więc: istnieje pewien teren, gdzie dana narodowość jest reprezentowana najliczniej i gdzie przedstawiciele innych narodowości bądź wcale nie ma, bądź też są bardzo nieliczni, i są tereny gdzie narodowości są pomieszane, gdzie nie ma ani większości ani mniejszości. Tego rodzaju pogląd jest reprezentowany przez Luciana i Pawłowa. Zatrzymajmy się na poglądach Pawłowa. Przyjmował on, podobnie jak Munk, że kora stanowi narząd wyłącznie odbiorczy, stanowiący zespół zakończeń ośrodkowych pochodzących od różnych powierzchni czuciowych, czyli jak się Pawłow wyrażał, zespół zakończeń ośrodkowych różnych analizatorów. Każdy analizator posiada w określonej okolicy kory swe jądro, gdzie jest on przez komórki korowe najliczniej reprezentowany, oraz tzw. *elementy rozsiane*, rozmieszczone być może nawet w całej korze. Tak więc różne analizatory wzajem na siebie zachodzą i nie ma właściwie takiego miejsca w korze,

1) Zagadnienie lokalizacji sfery węchowej rozstrzygnął ostatecznie M. Rose na zasadzie badań cytoarchitektoniki porównawczej.

przypuszcza Pawłow, gdzie by jakiś analizator nie był wcale reprezentowany.

Zastanówmy się nad konsekwencjami doświadczałnymi obydwóch stanowisk.

Jeżeli przyjmiemy pierwszą zasadę lokalizacji, że dana sfera zajmuje ściśle określony teren i nie miesza się z innymi sferami, wówczas wynika stąd, że dokładne usunięcie operacyjne tej właśnie sfery zniszczy całkowicie daną funkcję korową, tj. zwierzę pod względem tej funkcji będzie się zachowywało dokładnie tak samo, jak zwierzę podkorowe (tj. pozbawione całkowicie kory mózgowej). Jeżeli natomiast przyjmujemy drugą hipotezę, o wzajemnym przenikaniu się sfer i rozprzestrzenieniu każdej z nich po całej korze mózgowej, wówczas usunięcie głównego siedliska danej sfery, tj. jądra danego analizatora, spowoduje mniej lub bardziej wyraźne uszkodzenie danej funkcji korowej, lecz nie jej zupełne zniesienie. Innymi słowy wystarczy według tego drugiego poglądu choćby mała pozostałość kory nie tkniętej, aby mogły być w niej reprezentowane wszystkie analizatory, choć prawda w stopniu minimalnym, ale zawsze wystarczającym do dokonywania się najprostszyc czynności korowych. W tym przypadku zwierzę pozbawione kawałka kory pod *żadnym* względem nie będzie przypominało zwierzęcia podkorowego.

Zdawałoby się, że nic łatwiejszego jak sprawdzić, które z powyższych przypuszczeń jest słuszne. Tym czasem mimo ogromnej liczby badań na ten temat nie możemy obecnie z całą pewnością opowiedzieć się za *żadnym* z nich.

Na czym polegają trudności?

Muszę tu zrobić krótką wstawkę i wyjaśnić pewne sprawy, które będą mi potrzebne do dalszych wywodów, nie bezpośrednio związane z treścią referatu.

Wycinając różne części kory mózgowej i chcąc badać, jakie zmiany zachodzą w jej czynności, musimy posiadać odpowiednie testy, które dajemy zwierzęciu do rozwiązania i które mogą nam wskazywać, czy i do jakiego stopnia dana funkcja została upośledzona i na czym to upośledzenie polega. Sprawa kryteriów w badaniu prawidłowej i uszkodzonej czynności korowej posiada pierwszorzędne znaczenie i, jak zobaczymy dalej, od umiejętności ich doboru w znacznym stopniu zależy powodzenie i sensowność danego badania. Przy złym doboru testów nawet bardzo liczne operacje wykonane na dużym materiale zwierzęcym będą bezpłodne i pójdą na marne.

Otóż sprawa testów przez długi czas była niedoceniana przez dawnych autorów. O wypadnięciu lub uszkodzeniu danej funkcji wnioskowało się raczej na oko i w sposób niedostatecznie ścisły. Pierwszym właściwie, który wprowadził ścisłe sposoby badania uszkodzeń korowych na dużą skalę, stosując metodę badania odruchów warunkowych, był

Pawłow. Przypomnę na czym metoda ta polega, podając tylko te rzeczy, które są nam niezbędne. Jeżeli podajemy psu pokarm i jednocześnie działamy jakimś bodźcem obojętnym, np. dzwonkiem, i połączenie to stosujemy wiele razy, wówczas po pewnym czasie sam dzwonek zacznie wywoływać reakcję pokarmową, którą możemy obserwować badając wydzielaną ślinę. Jeżeli będziemy mieli do dyspozycji dwa dzwonki, głośniejszy i cichszy i przy dźwięku głośniejszego dzwonka stale będziemy dawali pokarm a przy cichszym nie, wówczas po pewnym czasie nastąpi *odróżnicowanie*: dźwięk głośniejszego dzwonka będzie powodował wydzielanie śliny, a dźwięk cichszego nie będzie. Modyfikując w najrozmaitszy sposób tego rodzaju doświadczenia, możemy zawsze ściśle i obiektywnie dowiedzieć się, czy zwierzę słyszy dany dźwięk, lub widzi dany bodziec świetlny, lub czuje dany bodziec dotykowy, czy odróżnia ten dźwięk od innego, takie nasilenie światła od innego, jaka jest skala tych rozróżnień w różnych analizatorach itd. itd. Za pomocą metody odruchów warunkowych możemy wnikać tak głęboko w działalność danego analizatora i tak dokładnie ująć ewentualne braki tej działalności jak za pomocą *żadnych* innych przed tym używanych metod.

Powracam obecnie do właściwego tematu, tj. do tego na czym polegają trudności w weryfikacji obu podanych teorii lokalizacji korowych.

A więc, przede wszystkim, aby wiedzieć na czym polega funkcja korowa jakiegoś analizatora, co kora mózgowa dodaje do czynności podkorowych, musimy posiadać dokładną znajomość wszystkich możliwości zwierzęcia podkorowego. Otóż pod tym względem nie ma dotychczas zgody, mimo że wykonano już sporo operacji chronicznych, pozbawiając zwierzęta możliwie całej kory mózgowej. Czy odruchy warunkowe wytwarzają się również w jądrach podkorowych, czy też jedyną instancją, gdzie się one mogą wytwarzać, jedynym narządem działalności nabytej organizmu jest kora mózgowa? Pawłow bronił kategorycznie tego drugiego twierdzenia, sądząc, że jeżeli u zwierzęcia podkorowego, według opinii jakichś autorów, wytwarzały się pewne odruchy warunkowe, to działo się to na rachunek szczątków pozostawionej kory mózgowej (prawie nigdy się bowiem nie zdarza, aby udało się rzeczywiście całą korę usunąć). Pawłow mógł tak twierdzić przyjmując zasadę elementów rozsianych i nie absolutnej lokalizacji przestrzennej funkcji korowych. Inni autorzy (Zjelonyj, Ten - Cate, Mettler i Culler i in.) skłonni są jednak uważać, że prymitywne odruchy warunkowe wytwarzają się już w jądrach podkorowych. Zobaczymy za chwilę jak wielką komplikacją jest niemożność rozstrzygnięcia tej sprawy.

Druga trudność polega na tym, że przyjmu-

jąc nawet naszą pierwszą hipotezę (tj. zasadę ściślejszej lokalizacji) najczęściej nie znamy dokładnie zakresu całkowitego danej sfery odbiorczej a, jak wiemy, wystarczy pozostawienie nieznacznego kawałka należącego do niej, aby dana czynność korowa mogła się jeszcze odbywać. Tak np. La sh ley wykazał, że szczury potrafią odróżniać dwie figury:  $\Delta$  i  $\nabla$  nawet wówczas, gdy pozostawi się im zaledwie  $1/12$  histologicznie określonej sfery wzrokowej. Podobnych danych mamy wiele. Tak więc, jeżeli operacja była wykonana „na chybił trafił“, wówczas zawsze istnieje możliwość, że kawałek danej sfery pozostał i że odruchy warunkowe z tej sfery wytwarzają się nie wskutek istnienia elementów rozsianych, jak przypuszczał Pa w ł o w, lecz elementów ściśle zlokalizowanych, nie usuniętych dzięki niedokładnej operacji.

Przejdźmy obecnie do rozpatrzenia pokrótce istniejącego w tym zakresie materiału doświadczalnego.

Badania szkoły Pa w ł o w a wykonane na wielu psach wykazały następujący stan rzeczy. Po usunięciu danej, określonej przez M u n k a sfery, np. sfery wzrokowej w obu półkulach, zwierzę nie rozpoznaje przedmiotów, nie potrafi np. znaleźć znajdującego się przed nim pokarmu, jednak czynność analizatora wzrokowego nie jest całkowicie zniesiona. Można u niego wyrobić odruchy warunkowe na oświetlenie pokoju, można nawet różnicować różne natężenia światła. Podobnie po usunięciu sfery słuchowej M u n k a pies nie reaguje na zawołanie, można jednak wytwarzać u niego odruchy warunkowe na poszczególne dźwięki i nawet do pewnego stopnia je różnicować. Wielu autorów (L u c i a n i, H i t z i g i inni) otrzymało wyniki zbliżone do pawłowowskich wykazując, że po operacjach w sferze wzrokowej nigdy całkowita ślepotą nie występuje. Inni (np. M i n k o w s k i) otrzymali wynik przeciwny. Ostatnio La sh ley kierując się w swych operacjach wskazówkami histologicznymi i wycinając całą sferę wzrokową szczurów stwierdził całkowity zanik „dokładnego widzenia“. Podobne wyniki otrzymali w zakresie działalności ruchowej małp F u l t o n i jego współpracownicy. Wykazali oni, że istnieje taka ściśle ograniczona sfera w korze mózgowej, której usunięcie powoduje całkowite zniesienie wszelkiej działalności „dowolnej“

i upodabnia zwierzęta pod względem ruchowym do zwierząt podkorowych. Tak więc jeśli brać pod uwagę ostatnie wyniki doświadczalne, to musielibyśmy się skłaniać raczej ku teorii lokalizacji ograniczonej.

Za taką teorią zdają się też przemawiać dane histologiczne. Z jednej strony wiadomo, że poszczególne pola cytoarchitektoniczne są od siebie oddzielone w sposób ostry, mamy więc powody przypuszczać, że tak też są rozgraniczone poszczególne sfery funkcjonalne; z drugiej strony wiemy, że włókna projekcyjne zdążają z jąder podkorowych do odpowiednich obszarów kory w postaci zwartych pęczków, bynajmniej nie rozchodząc się szeroko i nie płącząc się z innymi pęczkami, jak tego by wymagała zasada elementów rozsianych. A zatem streszczając się, wśród istniejących obecnie danych naukowych większość przemawia za uznaniem pól lokalizacyjnych ograniczonych, o ostrych konturach, natomiast doświadczenia niezgodne z tym ujęciem (w szczególności doświadczenia Pa w ł o w a) skłonni byłibyśmy tłumaczyć bądź niedokładnym wycięciem odpowiedniej sfery, bądź zdolnością podkory do wytwarzania prostych związków warunkowych, bądź wreszcie trzecią możliwością, iż w korze mózgowej oprócz głównej sfery rządzącej daną funkcją istnieją też ściśle zlokalizowane sfery podrzędne - zastępcze, obejmujące obowiązki pierwszej, po jej usunięciu. O tym jednak pomówię przy następnym zagadnieniu<sup>1)</sup>.

1) Należy tu wspomnieć o próbie pogodzenia obydwóch wyłożonych stanowisk zaproponowanej m. in. przez O r b e l i ' e g o. Autor ten utrzymuje, że wszystko zależy od tego z jakim gatunkiem zwierząt mamy do czynienia. Na niskich szczeblach rozwoju kora jest w ogóle niezróżnicowana (por. np. wyniki doświadczeń F l o u r e n s a). Różnicując się stopniowo przechodzi najpierw przez to stadium, które opisują L u c i a n i i P a w ł o w u psa, kiedy ściślej lokalizacji jeszcze nie ma, jest tylko w danym miejscu przewaga jednych elementów nad innymi, dalszy zaś rozwój prowadzi do coraz większej emancypacji poszczególnych funkcji, czemu towarzyszy ich coraz większe wyodrębnienie się lokalizacyjne i wytwarzanie się ścisłych pól; taki stan rzeczy spotykamy właśnie u małp i człowieka.

Być może ujęcie to okaże się w przyszłości prawidłowe i ono właśnie rozwiąże ostatecznie omawianą tu zagadkę lokalizacyjną. Na dzisiaj trzeba jednak stwierdzić, iż niezbyt odpowiada ono istniejącemu stanowi rzeczy. 1) M u n k i P a w ł o w, przedstawiciele obu różnych hipotez, pracowali na tych samych zwierzętach — na psach. Dłaczegoż więc psy Pa w ł o w a miałyby stać na o tyle niższym poziomie rozwojowym niż psy M u n k a, że u pierwszego z nich miałyby obowiązywać zasada lokalizacji nie zupełnej, u drugiego zaś zupełnej? 2) ostatnie doświadczenia La sh ley'a wykazały, że tak stosunkowo niskie zwierzę,

Przechodzę obecnie do drugiego zagadnienia dotyczącego lokalizacji, mianowicie do kwestii, jak przedstawia się podział czynności w obrębie poszczególnych sfer. Wiadomo bowiem niemal od początku rozwoju nauki o lokalizacji, że każda sfera jest w pewien sposób uorganizowana i posiada z kolei niejako podlokalizację. A więc już z badań Hitziga i Fritscha, o których wspominałem, wynika, że sfera ruchowa dzieli się na podsferę, w których mieszczą się ośrodki ruchów poszczególnych członków. Podobnie dzieje się z obszarami odbiorczymi. Na ludziach podczas operowania kory mózgowej przy miejscowym znieczuleniu klinicyści drażnili różne miejsca sfery czuciowej kory, a pacjent wskazywał w którym miejscu ciała odczuwał wrażenia dotykowe (najczęściej występują w postaci nieznacznego mrowienia). Na zasadzie tych wskazówek można było wykonać u człowieka dokładną mapę sfery czuciowej zwierząt przez lekkie drażnienie różnych okolic skóry i badanie prądów czynnościowych kory (Marshall, Woolsey i Bard). W analizatorze wzrokowym również już od dawna było wiadomo, że różnym częściom siatkówki odpowiadają w korze różne części sfery wzrokowej, stąd najrozmaitsze braki w polu widzenia (scotoma) stwierdzone u osób dotkniętych uszkodzeniami w płacie potylicznym. Ostatnio udało się Lashley'owi na zasadzie badań histologicznych (na szczurach) wykazać, że każdemu po prostu punktowi siatkówki odpowiada określony punkt kory wzrokowej („point-to-point correspondence“), że innymi słowy sfera wzrokowa jest niejako rzutem siatkówki na korę i może być słusznie nazwaną „siatkówką korową“. Można przypuszczać, że podobne stosunki dotyczą również analizatorów mniej znanych. Zdawałoby się więc, że ścisła zasada lokalizacyjna obowiązuje nie tylko między poszczególnymi sferami, ale również w obrębie każdej sfery, że nasze państwa dzielą się na województwa czy powiaty, które również są od

jeśli chodzi o rozwój mózgu, jak szczur, na którego rachunek właśnie robiono między innymi koncepcję o niedokładnej lokalizacji niższych zwierząt, ma np. sferę wzrokową wykształconą doskonale, i bynajmniej nie mieszającą się z innymi sferami. Podobnie ma się sprawa ze sferą ruchową szczura (Brooks).

Tak więc przedstawiona koncepcja Orbeliego natrafia na poważne trudności.

siebie odgraniczone i wzajemnie na siebie nie zachodzą.

Jednak i tutaj ujęcie takie napotyka na poważne trudności i nie może być przyjęte bez zastrzeżeń. Aby wyjaśnić to, weźmy dla przykładu sferę słuchową, która jest pod tym względem zbadana najlepiej. Nic dziwnego, że sfera ta zdradza przed eksperymentatorem wszystkie swe właściwości w sposób bezpośredni, gdy drażnienie jej objawia się w postaci takich lub innych ruchów.

Wielu badaczy stwierdziło, że lokalizacja w obrębie sfery motorycznej przy drażnieniu bezpośrednim wcale nie jest tak absolutna, jak to by wynikało z wypowiedzianej przed chwilą hipotezy. Prawda, że jeżeli podniety stosować dostatecznie rzadko, wówczas rzeczywiście drażnieniu danego punktu odpowiada zawsze ta sama reakcja, jeżeli jednak zasady tej nie przestrzegać, wtedy pojawiają się najrozmaitsze odmiany. Jeżeli np. silnie drażnimy punkt wywołujący wyprostowanie kończyny i natychmiast potem podrażnimy punkt wywołujący zgięcie, wtedy często zamiast zgięcia pojawia się wyprostowanie. Podobne odwrócenia reakcji zdarzają się po zastosowaniu pewnych środków farmakologicznych (Sherrington i Graham-Brown). Co więcej, gdy zbyt często drażnimy jeden i ten sam punkt sfery motorycznej, wcale nie otrzymujemy za każdym razem tej samej reakcji. Dla przykładu przytoczę opis wzięty z pracy znakomitego klinicysty O. Foerstera, z badań nad człowiekiem, a więc gatunkiem, gdzie jak się ogólnie przyjmuje, zasada lokalizacji obowiązuje najściślej.

Przypuśćmy, powiada Foerster, że drażnimy u pacjenta podczas operacji kory ośrodek ruchu kciuka, w odstępach jednej sekundy. Zobaczymy wówczas, że za pierwszym, drugim, trzecim i czwartym razem rzeczywiście zegnę się kciuk. Za piątym razem nie otrzymamy żadnej reakcji, za szóstym otrzymamy zgięcie palca wskazującego, za siódmym razem to samo, za ósmym wszystkie palce zegną się oprócz kciuka, za dziewiątym razem zegnę się dłoń, potem znów zaczną się pojawiać zgięcia kciuka. Takich i tym podobnych przykładów można przytoczyć wiele. Wszystkie one wskazują, że to, jaki ruch otrzymamy drażniąc korę, zależy

od bezpośrednio poprzedzającej historii danego punktu i punktów okolicznych.

Powyższe fakty dadzą się nader łatwo wyjaśnić, jeżeli się przyjmie wzajemne zachodzenie na siebie ośrodków rządzących różnymi ruchami. Drażniąc punkt w którym liczba komórek rządzących zgięciem kciuka jest największa, powiada Foerster, otrzymujemy przede wszystkim ten właśnie ruch, podczas gdy ośrodki innych ruchów znajdujące się w tym samym miejscu zostają indukcyjnie zahamowane. Po pewnym czasie komórki pobudzone „wyczerpują się” (jak to się zwykle dzieje przy drażnieniach korowych) i wówczas mogą dojść do głosu ruchy reprezentowane w danym punkcie kory przez następne z kolei liczby komórek. „Zakręt środkowy przedni” (tj. sfera ruchowa człowieka) „nie jest podobny do obrazów w stylu kubistycznym lecz raczej przypomina harmonijny zespół łagodnych barw i miękkich kształtów Rafaelowskiej Madonny”.

Trzeba jednak przyznać, że mimo wyraźnego upodobania tak znakomitego autorytetu w neurologii, jak Foerster, raczej do obrazów rafaelowskich niż do stylu kubistycznego, teoria mozaikowa mogłaby również z powodzeniem wyjaśnić opisane wyżej fakty. Wiadomo dobrze z niedawnych prac Adriana, że pobudzenie kory spowodowane drażnieniem jakiegось jej punktu nie pozostaje w punkcie wyjścia, lecz promieniuje coraz szerzej obejmując coraz większy obszar kory. Z początku więc otrzymuje się ruch, odpowiadający miejscu bezpośrednio drażnionemu. W dalszym ciągu jednak pobudzenie w komórkach czynnych wyczerpuje się i dany ruch wygasa, z drugiej zaś strony proces pobudzenia w okolicy narasta, wyzwalaając jak gdyby te ruchy, których ośrodki znajdowały się w danej chwili w stanie bardziej wzmoczonej pobudliwości. Tak więc zarówno możemy przyjąć, że drażnienie danego punktu kory wywołuje pobudzenie kolejno różnych ośrodków znajdujących się w tym samym punkcie, jak i odwrotnie, że fala pobudzenia wędrując dociera do ośrodków położonych w różnych punktach.

Zdawałoby się, że do zagadnienia tego można podejść w inny sposób, prostszy. Możemy przecież wyciąć ten kawałek kory, o którym na zasadzie bezpośredniego drażnienia wiemy, że

rządzi danym określonym ruchem, i zbadać, czy ruch ten zniknie całkowicie, czy częściowo. Okazuje się jednak, że tego rodzaju doświadczenia nie tylko nie rozwiązują tamtej kwestii, ale jeszcze wysuwają nowe zagadnienia bynajmniej nie łatwe do rozwiązania.

Wiadomo od dawna z klasycznych badań Grünbauma i Sherringtona, że gdy u szympansa wytniemy okolicę kory, rządzącą powiedzmy ruchami nadgarstka dłoni i palców, nastąpi wówczas ciężki paraliż odpowiednich członków, lecz paraliż przemijający. Wkrótce ruchy powracają coraz bardziej i wreszcie zwierzę posługuje się zupełnie sprawnie ręką po stronie uszkodzonej, nie wiele gorzej niż po stronie normalnej. Można by więc sądzić, że koncepcja lokalizacji „rafaelowskiej” triumfuje. Jakże bowiem inaczej możnaby objaśnić opisany fakt? A jednak tak nie jest. Idźmy bowiem dalej śladem podanego przykładu. Gdy szympanś posługuje się już zupełnie dobrze pierwotnie sparaliżowanymi palcami, otwieramy mu na nowo czaszkę i szukamy przy pomocy drażnienia prądem punktów, które wzięły na siebie, że tak powiem, obowiązek zastępowania punktów usuniętych. Punktów takich jednak nie znajdujemy. Nie ma miejsca na korze, którego drażnienie wywoływałoby izolowane ruchy palców takie, jakie otrzymywaliśmy przy drażnieniu okolicy wyciętej. Chwytny się innych metod. Usuwamy okolicę rządzącą ruchami ramienia i łokcia tej samej kończyny; może tu okaże się ukryty ośrodek ruchów dłoni i palców. Następuje ciężki przemijający paraliż ramienia i łokcia, lecz ruchy dłoni i palców pozostają nie naruszone. Chwytny się ostatniego środka: usuwamy odpowiednią sferę ruchową po stronie przeciwnej; może tam zlokalizowane są poszukiwane przez nas ruchy. Następuje paraliż całej ręki po przeciwnej stronie, natomiast ręka pierwotnie dotknięta zabiegiem pozostaje zdrowa, wykonywa ona nawet wszystkie czynności sprawniej, niż poprzednio, gdyż zwierzę nie ma możliwości posługiwania się ręką obecnie sparaliżowaną. Fakt niezwykły. Dane ruchy pozostały i odbywają się, lecz ośrodek korowy tych ruchów gdzieś się zapodział i nie możemy go odnaleźć.

Na szczęście ostatnio istnieją pewne dane w pracach Fultona i jego współpracowników,

które usuwają częściowo beznadziejność opisanej sytuacji. Jak się zdaje istnieją jednak w korze całkiem określone okolice, które po usunięciu danego ośrodka ruchowego przejmują jego czynności. Jest to tak zwana przez *Fultona* sfera przedruchowa, i to zarówno po stronie kontralateralnej jak i ipsilateralnej. Wystarczy podobno pozostawić nietkniętą sferę przedruchową w jednej półkuli, usunąwszy całkowicie sfery ruchowe po obu stronach oraz sferę przedruchową w drugiej półkuli, aby pozostały resztki ruchów dowolnych we wszystkich czterech kończynach zwierzęcia. Usunięcie pozostałej sfery przedruchowej powoduje całkowite zniszczenie wszelkiej działalności dowolnej. Dane te są częściowo potwierdzone i uzupełnione przez *Foerstera* na człowieku.

Jak należałoby sobie na podstawie tych danych i tym podobnych wyobrazić mechanizm opisanych tu zjawisk kompensacyjnych? Należy przede wszystkim uznać, że istnienie w korze pojedynczego zlokalizowanego ośrodka danej czynności (przynajmniej w zakresie sfery ruchowej) nie wytrzymuje krytyki. Istnieje natomiast kilka, a może i wiele ośrodków mogących kierować daną czynnością. Są one w stanie normalnym jakby zmajoryzowane przez ośrodek główny, czy to najbardziej pobudliwy, czy najbogatszy w komórki, podobnie jak np. w sercu

węzeł *Keith-Flacka* posiada przewagę funkcjonalną nad innymi podrzędnymi węzłami i nadaje rytm całej czynności serca. Usunięcie takiego ośrodka nadrzędnego powoduje oczywiście chwilowy paraliż funkcji, lecz wkrótce inne ośrodki podrzędne dochodzą do głosu, emancypują się i wypełniają należącą do nich funkcję. Zupełnie tak samo, po zniszczeniu węzła *Keith-Flacka* lub przerwaniu jego łączności z komorami, następuje chwilowe zatrzymanie się serca, następnie zaś komory zaczynają się kurczyć samoczynnie, we właściwym sobie, wolniejszym od poprzedniego rytmie. Że tak jest w istocie, przemawiałyby za tym dane *Foerstera*, iż usunięcie jakiegoś drugorzędowego ośrodka ruchowego przy nieuszkodzonym ośrodku głównym w sferze ruchowej nie powoduje najczęściej żadnych zaburzeń ruchowych, natomiast usunięcie ośrodka podrzędnego *po* usunięciu ośrodka głównego może wywołać zaburzenia bardzo wybitne.

Podobne zagadnienia mogą oczywiście istnieć nie tylko w zastosowaniu do czynności ruchowej kory, lecz i do wszelkich czynności odbiorczych. W tych przypadkach sprawa jest jednak jeszcze mniej zbadana, niż w przypadku działalności ruchowej<sup>1)</sup>.

1) Dokończenie artykułu w następnym zeszycie.

ZYGMUNT KOZMIŃSKI.

## O POJEZIERZU PŁN.-WSCH. WISCONSINU W AMERYCE PÓŁNOCNEJ.

Ameryka Północna należy do kontynentów najbardziej obfitujących w zbiorniki śródlądowe. Prócz grupy Wielkich Jezior, które z uwagi na rozmiary swe mogłyby być śmiało uważane za słodkowodne „morza“ wewnętrzne, istnieją tam nieprzeliczone mniejsze i większe jeziora, skupiające się w zwarte pojezierza lub rozsypane na olbrzymich przestrzeniach Kanady i Stanów Zjednoczonych. Pojezierze płn.-wsch. Wisconsinu (U.S.A.) nie należy bynajmniej do najbogatszych pod względem ilości i rozmiarów występujących tam jezior. Jeśli mimo to zasługuje ono na bliższą uwagę, to głównie dlatego,

że pojezierze to jest od szeregu lat przedmiotem wyteżonych badań przyrodniczych, prowadzonych przez znakomitych limnologów amerykańskich, *E. A. Birge'a* i *C. Juday'a*.

Zadaniem artykułu niniejszego nie jest, oczywiście, podanie charakterystyki regionalno-limnologicznej terenu: kontakt autora z pojezierzem tym był zbyt przelotny, by mógł on ważyć się na takie przedsięwzięcie. Wydaje się natomiast rzeczą celową zapoznać czytelników „Wszechświata“ z wrażeniami hydrobiologa — przybyśza z Polski północnej.

Wisconsin to spory kraj (pow. około 143 tys.

km<sup>2</sup>), głównie rolniczy i leśny, opierający się od wschodu o Lake Michigan, od zachodu zaś o rzekę Missisipi. Z wyjątkiem płdn.-zachodniej swej części pozbawionej zupełnie jezior, cały stan podlegał pięciokrotnej, jak się zdaje, inwazji ładolodu. Na północy, na pograniczu z t. zw. górnym półwyspem stanu Michigan, spotykamy największe skupienie jezior, zwane pojezierzem północno-wschodnim. Jest to płaskowyż o powierzchni około 7,8 tys. km<sup>2</sup>, wzniesiony około 500 m nad poziom morza i tylko nieznacznie sfalowany, o pagórkach łagodnie wznoszących się nie więcej niż 30 m nad poziom otoczenia. Odwodnienie tego kraju następuje w trzech kierunkach: do jezior Michigan i Superior oraz do rzeki Missisipi, do której systemu należy znaczna większość pojezierza. Miąższość osadów lodowcowych, pokrywających teren, jest znaczna, wynosi bowiem 40—70 m; są to głównie piaski i żwiry, w północnej części pojezierza przemieszane z czerwoną gliną. Odkrywki pierwotnych skał krystalicznych występują tylko w paru miejscach, głazy narzutowe są natomiast na ogół liczne.

Mimo pewnego łagodzącego wpływu pobliskich Wielkich Jezior klimat pojezierza jest wybitnie kontynentalny. Temperatury maksymalne wznoszą się do 40° C; wahania termiczne bywają silne i gwałtowne. Mimo położenia znacznie wysuniętego na południe (około 46° szer. płn.) w stosunku do Polski północnej, średnia roczna temperatura jest niższa, wynosi bowiem w różnych punktach pojezierza od 3,2° do 5,2° C. Średnia t° miesięcy letnich jest jednak znacznie wyższa niż w naszym kraju. Przeważają wiatry zachodnie, podobnie jak u nas, wieją one jednak z głębi kontynentu i zaostwiają na ogół klimat. Średnia roczna opadów waha się od 73 do 82 cm; pokrywa śnieżna osiąga nieraz w zimie potężną parometrową miąższość.

Pod względem administracyjnym pojezierze omawiane leży prawie w całości w obrębie okręgu Vilas i stanowi w ogromnej większości własność stanową. Są to olbrzymie lasy stanowe, t. zn. Northern State Forest. Jeszcze 40—50 lat temu była to dziewicza puszcza nie tknięta siekierą białego człowieka: dziś ostały się tylko tu i owdzie spore skrawki lasu dziewiczego, pozostały teren jest porośnięty zwarciem gęstym la-

sem 20—30-letnim lub młodszym. Ludności stałej — poza Indianami, zamieszkującymi rezerwat indyjski nad Lac du Flambeau, i nieliczną administracją leśną — nie ma tam prawie wcale. Mimo to w sezonie letnim pojezierze to, obfitujące w bardzo malownicze lasy i jeziora, ściąga liczne rzesze letników, turystów i amatorów-rybaków z całej Ameryki. Sieć doskonałych szos, liczne nieraz luksusowe pensjonaty, domy turystyczne i urządzenia campingowe ułatwiają i umilają życie przybyszom.

Puszcza północno-amerykańska jest piękna i na ogół bardziej niedostępna niż nasze, nawet t. zw. dziewicze lasy. Przyczynia się do tego gęstsze podszycie i obecność licznych butwiejących kłód. Przybysz z lasów Polski północnej mógłby wprawdzie w pierwszej chwili pomyśleć, że jest w kraju rodzinnym: wśród drzew rozpoznałby z łatwością sosny i świerki, modrzewie i dęby, klony i brzozy. Już jednak tylko odrobinę uważniejsze przyjrzenie się tym drzewom pouczyłoby go, że reprezentują one inne gatunki, różniące się kształtem i ubarwieniem liści i kory oraz posiadające swoisty pokrój ogólny. Lasy pierwotne płn. Wisconsinu odznaczają się przewagą drzew iglastych; liczba gatunków tych drzew jest tam jednak większa niż w naszych lasach, co nadaje im większą różnorodność. Występują tam więc licznie dwa gatunki sosen, wybitnie różniące się pokrojem (*Pinus strobus* i *P. resinosa*); bardzo piękne są świerki (*Picea mariana*) o srebrzystych igłach i o kształcie zupełnie prawidłowych stożkowatych wież. W wielu miejscach rosną modrzewie (*Larix laricina*), nie rzadko też spotyka się, zwłaszcza w lesie dziewiczym piękne okazy *Tsuga canadensis* i *Thuja occidentalis*, zwanej przez Amerykan drzewem życia. Trochę egzotycznie dla naszego oka wygląda torfowisko wysokie, na którym wśród poduszek mchów *Sphagnum* i porastających je gęsto krzewinek *Chamaedaphne corymbosa* o ciemno zielonych skórzastych liściach widnieją karłowate modrzewie, zamiast występujących zazwyczaj u nas na takim podłożu małych sosenek.

Bardziej obco i egzotycznie niż świat roślinny przedstawia się fauna lasów płn.-wsch. Wisconsinu. Mimo zniszczenia dużych połaci pierwotnej puszczy, fauna tamtejsza przedstawia się nadzwyczaj bogato. Jej liczebność i bujność

należy przypisać nie tylko ściśle przestrzeganym przepisom ochronnym, ale także i przyjaznemu ustosunkowaniu przeciętnego Amerykanina do każdego napotkanego zwierzęcia. Skutkiem tego stosunku do zwierząt jest nie tylko ich liczebność, ale także nie spotykana u nas śmiałość, granicząca wprost z bezczelnością.

Z większych ssaków niezmiernie pospolite są na pojezierzu jelenie wirginijskie (*Odocoileus virginianus*), przyglądające się nieraz ciekawie przejeżdżającym szosą automobilom. Nie rzadkie i nie groźne są niedźwiedzie (*Euarctos americanus*). Z mniejszych ssaków należy przede wszystkim wymienić bobry, których budowę spotyka się ogromnie często, oraz kilka form podobnych do naszych wiewiórek, z których zwłaszcza małe, nie większe od szczura, ale wyposażone w piękny puszysty ogon gatunki z rodzajów *Tamias* i *Eutamias* sprawiają wiele uciechy ludziom. Nie rzadko spotyka się też niedołęznego na ziemi, ale świetnie łączącego po drzewach *Erethizon dorsatum*; jest to ssak większy od kota, broń jego stanowią ostre kolce, zakrzywione haczykowato na końcu i wbijające się z łatwością w ciało napastnika.

Nie mniej egzotycznie przedstawia się fauna ptaków i gadów. Z tych ostatnich spotyka się szczególnie często nad jeziorami dużego i złośliwego żółwia (*Chelydra serpentina*) o potężnych szczękach oraz, na polankach leśnych w trawie, zielonego jak trawa węża (*Liopeltis vernalis*), wielkości naszego padalca.

Pobyt na pojezierzu pñ.-wsch. Wisconsinu pozwala odczuć, że jesteśmy w głębi wielkiego kontynentu. Gdy wieje w lecie wiatr południowo-wschodni, a dzieje się to bardzo często, nie przynosi on z sobą żadnego orzeźwienia, odwrotnie czyni wrażenie, że jest to jakby wiew z gorącego pieca. Gdy nadejdzie burza, wyładowania elektryczne następują niekiedy tak często i są tak gwałtowne, że niepodobna odróżnić jednego piorunu od drugiego: huk i błysk zdają się trwać nieprzerwanie, zmieniając tylko swe natężenie. Wszystko jest wielkie w tym wielkim kraju: nawet żaby (*Rana catesbeiana*) są kilkakrotnie większe od naszych i głos ich przypomina ryk krowy; nawet kolonie mszywiołów (*Pectinatella magnifica*) są wielkości głowy ludzkiej...

Tak mniej więcej przedstawia się tło najcięższych może utworów tego kraju, jakimi są jeziora. Jezior jest tam obfitość wielka: zajmują one około 15% powierzchni pojezierza, a więc przeszło dwukrotnie więcej niż najbogatszy w jeziora w Polsce powiat brasławski. Nie są one bardzo duże, ani bardzo głębokie. Największe z nich, Lac Vieux Desert, ma około 19 km<sup>2</sup> powierzchni, następne, Trout Lake — około 17 km<sup>2</sup>, oba są więc mniejsze niż nasze jezioro Wigierskie. Najgłębsze jest Trout Lake (35 m głęb. maks., 14 m głęb. średniej); ogromna większość jezior nie przekracza 10-12 m. głęb. maks., a tylko 35 jezior na 479 sondowanych osiąga lub przekracza 18 m. głęb. maksymalnej. W porównaniu z głębokością jezior Suwalszczyzny są to liczby nieduże.

Mimo raczej niewielkich rozmiarów, jeziora te przedstawiają widok niezmiernie malowniczy. Przyczynia się do tego fantastycznie nieraz poszarpana linia brzegowa, obfitość wysepek, bujność i dzikość otaczającego lasu. Stosunkowo znaczny procent tych jezior posiada piaszczyste, żwirowate lub kamieniste brzegi, pozbawione prawie zupełnie roślinności przybrzeżnej. Jeziora pñ.-wsch. Wisconsinu posiadają bardzo istotne swoiste cechy limnologiczne, wpływające głęboko na odbywające się w nich procesy biologiczne, na charakter ich przemiany materii, na kierunek ich ewolucji. Cechy te ujawniłaby nawet pobieżna analiza limnologiczna, dzięki jednak wieloletnim badaniom E. A. Birge'a i C. Juday'a rozporządzamy obecnie obfitym materiałem statystycznym, dotyczącym prawie wszystkich jezior tego terenu.

Jedną z podstaw limnologii jest teza o pewnej samodzielności biologicznej jezior, o dążeniu do gospodarki autarchicznej zbiorników wodnych, porównywalnych dzięki temu mniej lub więcej do organizmów żywych. Nawet najbardziej skrajna interpretacja tej tezy nie może jednak nie brać pod uwagę faktu otrzymywania przez jezioro z zewnątrz pewnych ilości energii i materii, których ilość i jakość wywiera duży wpływ na życie jeziora.

Podłoże, na którym położone są jeziora omawiane, składa się jak wspomniano głównie z piasków i żwirów polodowcowych. Gleba jest jałowa, uboga w osady wapienne i w minerały



Fig. 1. Trout Lake, brzeg piaszczysty koło laboratorium limnologicznego.

zawierające t. zw. sole odżywcze. Nie wątpliwie stąd płynie pierwotny umiarkowany oligotrofizm jezior. Nieduża jest ilość wyługowywanych z podłoża przez wodę związków nieorganicznych, ilość substancji organicznych natomiast bywa znaczna. Ich efekt biologiczny w poszczególnych przypadkach zależy przede wszystkim od stosunku pojemności hypolimnionu danego jeziora do ilości i jakości dopływających substancji z zewnątrz oraz do tempa przemiany materii; to ostatnie uwarunkowane jest z kolei głównie przez dopływ energii słonecznej i budowę morfologiczną zbiornika. Ilość energii absorbowanej przez jeziora Wisconsinu jest zaś w porze letniej niewątpliwie większa niż w Polsce; stoi to w związku z bardziej południowym położeniem geograficznym i z bardziej kontynentalnym klimatem. (Temperatura wody na powierzchni jezior większych dochodzi np. do 26° C, w jeziorach małych — do 30° C.).

Niewątpliwie najbardziej znaną cechą jezior póln.-wsch. Wisconsinu jest niezwykle niska zawartość wapnia w porównaniu do jezior Polski północnej. Około 65% jezior tamtejszych zawiera mniej niż 10 lmg i więcej niż 1 lmg Ca; najwyższa stwierdzona zawartość wapnia wynosiła 20,7 lmg Ca. Około 21% jezior posiada mniej niż 1 lmg Ca, a połowa tych ostatnich — mniej niż 0,5 lmg. Są to liczby bardzo małe, mniej więcej dziesięciokrotnie mniejsze, niż stwierdzone np. na pojezierzu Suwalskim. Jest rzeczą interesującą, że ubóstwu wapnia nie towarzyszy tak silne ubóstwo magnezu: w 33%

jezior zawartość Mg jest wyższa niż Ca, w niektórych jeziorkach torfowcowych znajdujemy przeszło dziesięciokrotnie wyższą zawartość jonów Mg niż Ca.

Niska zawartość wapnia w wodzie tych jezior wskazuje nie tylko na ogólne ubóstwo elektrolitów, ale wywiera też bezpośredni potężny wpływ na życie jezior. Zbiorniki posiadające dopływy wód powierzchniowych lub gruntowych mogą jeszcze utrzymać bujność życia organicznego na pewnym poziomie, zależnym od wydajności dopływów w stosunku do masy wodnej hypolimnionu w jeziorze. Zbiorniki bezdopływowe natomiast zużywają szybko posiadany zasób węglanów i cierpią potem na ustawiczny niedostatek CO<sub>2</sub>, niedostatek który staje się niewątpliwie czynnikiem ograniczającym produkcję organiczną jeziora. W świetle tych stosunków zrozumiały staje się zupełny brak wapiennych osadów jeziornych, tak częstych na naszym pojezierzu, oraz masowe nieraz występowanie wioślarki, *Holopedium gibberum*, niezmiernie pospolitej w póln.-wsch. Wisconsinie i znanej z występowania w wodach o niskiej zawartości wapnia.

W związku ze słabym zbuforowaniem wody większości jezior daje się zauważyć znaczny zakres wahań koncentracji jonów wodorowych: pH waha się (w lecie na powierzchni) od 4,4 do 9,1. Większość jezior cechuje się słabo kwaśną reakcją czynną.

Rozpatrzmy parę przykładów konkretnych w postaci ciekawszych jezior.

Crystal Lake to niewielkie jezioro o powierz-



PUHACZYK LEŚNY (*Otus vulgaris*)

Fot. W. Puchalski, Lwów

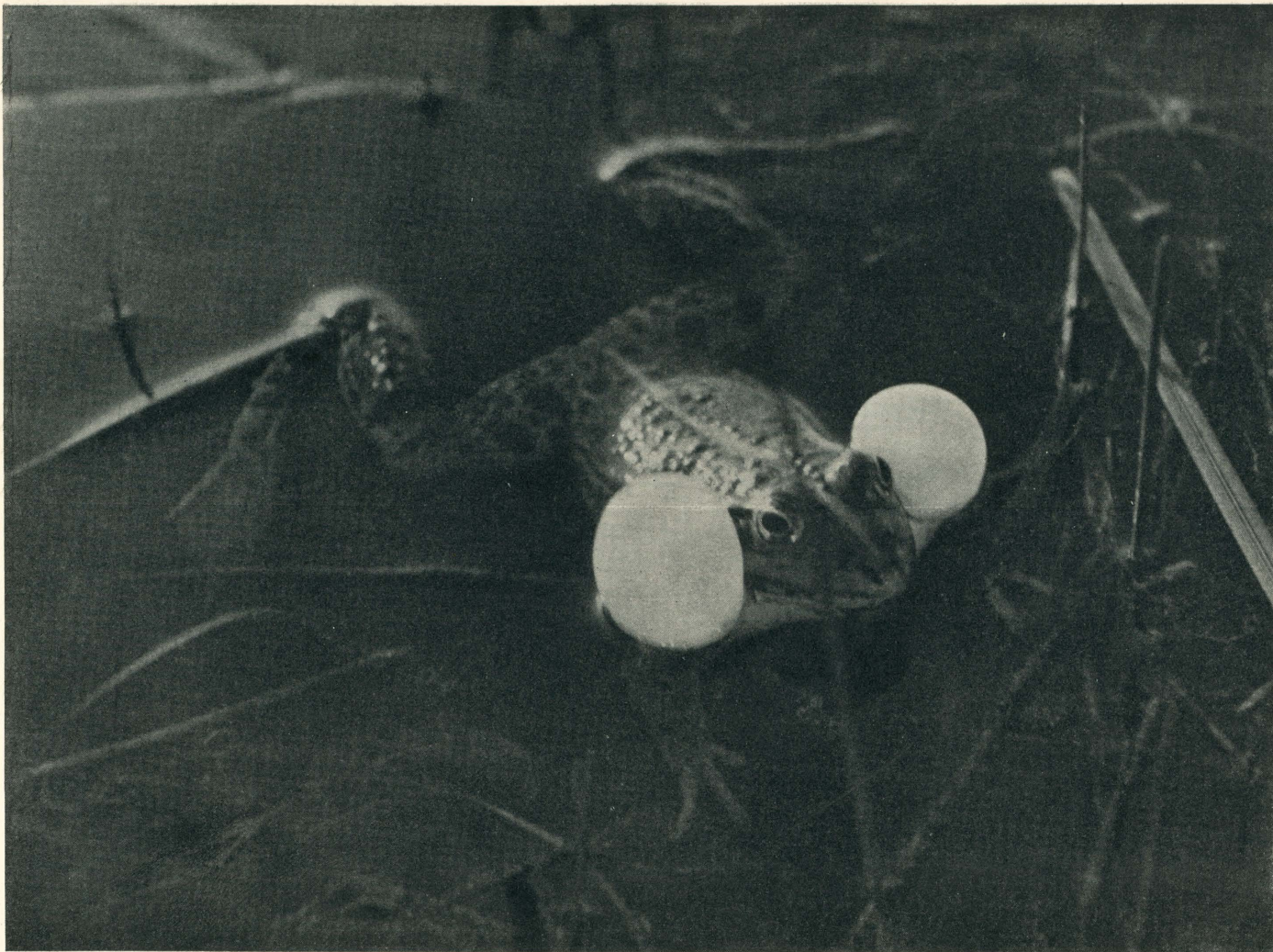
II nagroda na konkursie Wszechświata  
i Przeglądu Fotograficznego



Fot. A. Dobrski, Mankiewicze

GRZYBIEŃ

III nagroda na konkursie Wszechświata  
i Przeglądu Fotograficznego



Fot. W. Puchalski, Lwów

RECHOCZĄCA ŻABA

Zdjęcie wyróżnione na konkursie Wszechświata  
i Przeglądu Fotograficznego



Fot. W. Puchalski, Lwów

O D Y N I E C

Zdjęcie wyróżnione na konkursie Wszechświata  
i Przeglądu Fotograficznego

chni 30 ha, kolistym kształcie, głębokości maks. 21 m i średniej 9,7 m; położone na piaszczystej płaszczynie, porośniętej lasem sosnowym, jest ono pozbawione wszelkich powierzchniowych dopływów i odpływów. Dokoła jeziora plaża piaszczysta parometrowej szerokości; czysty, jasno-żółty piasek schodzi pod wodę, tworząc wąską ławicę. Wyższej roślinności przybrzeżnej nie ma, gdzieniegdzie bardzo skąpe niskie trawki. Dno na całej przestrzeni jeziora jest natomiast porośnięte przez trzy gatunki mchów i wątrobowców.

Przezroczystość wody, badana krążkiem Secchi'ego, dochodzi w lecie do 14—15 m, nie spada z reguły poniżej 9 m. Barwa wody zielonkavo-błękitna (nr. 4 skali Forel-Ulego). Jezioro jest uwarstwione termicznie, zawartość O<sub>2</sub> nad dnem przez cały rok wysoka; pH na powierzchni waha się około 6,0. Związane CO<sub>2</sub> znajdowano od 0,3 do 2,5 lmg; sucha pozostałość 9,0—16,7 lmg; Ca i Mg po 0,8 lmg. Produkcja planktonu bardzo uboga.

Zachodzi pytanie w jaki sposób takie niewielkie i nie głębokie jezioro, położone w kraju równinnym i lesistym, może istnieć i trwać w stanie tak silnego oligotrofizmu? Gdyby jezioro takie przenieść do naszego kraju, uległoby ono niewątpliwie szybkiej ewolucji w kierunku eu- lub dystroficznym. Jałowość gleby tamtejszej nie tłumaczy jeszcze wszystkiego, gdyż położone w sąsiedztwie Crystal Lake inne jeziora są znacznie żyźniejsze lub też wykazują wyraźne objawy dystrofizacji.

Wydaje się, że Crystal Lake przechodziło w przeszłości okres bujniejszego, bardziej eutroficznego życia; zasób soli mineralnych, wyługowanych z podłoża, był prawdopodobnie taki, że umożliwił produkcję substancji organicznej w zakresie zbliżonym do znajdująwanego obecnie w wielu jeziorach sąsiednich. Każdy okres roczny zubożał jednak jezioro w substancje podstawowe; krążenie materii w jeziorach nie jest bowiem nigdy zupełnie zamkniętym cyklem. Pewna ilość substancji opuszcza bezpowrotnie jezioro, czy to w postaci owadów wylęgających się z larw i ulatujących w powietrze, czy też ryb wyłowionych przez człowieka, czy wreszcie w postaci odłożonych na dnie jeziora osadów, które nigdy w całości nie mineralizują się i nie oddają wodzie w 100% ważnych dla życia organicznego substancji. Jeśli dopływ materii z zewnątrz nie pokrywa tych strat, produkcja substancji organicznej przez jezioro musi się stopniowo zmniejszać, jezioro się wyja-

ławia tak długo, aż wreszcie osiągnie pewien stan równowagi między dopływem i utratą materii. Przypadki takie są w krajach o klimacie umiarkowanym, na równinach pokrytych bujną szatą roślinną, na ogół rzadkie; o wiele częściej spotykamy sytuację odwrotną, gdy jezioro nie jest w stanie „przerobić“ otrzymany z zewnątrz „surowców“ i dlatego kierunek „normalnej“ ewolucji limnologicznej prowadzi do stopniowego wypływania, zarastania i zabagniania jezior.

W przypadku Crystal Lake odgrywa, jak sądzę, decydującą rolę „konserwującą“ z jednej strony całkowita równinność okolicy jeziora i, być może, przepuszczalność piaszczystej gleby, z drugiej zaś dość znaczna głębokość. Minimalny lub wprost praktycznie żaden dopływ wody powierzchniowej, która wnosiłaby z lasu substancje humusowe, powoduje brak tendencji dystroficznych. Jezioro otrzymuje prawdopodobnie niewielką ilość wody gruntowej ze źródeł podwodnych, gdyż trudno sobie wyobrazić, by wystarczyć mu mogła woda opadowa, opadająca wprost na zwierciadło jeziora. Te źródła podwodne wnoszą prawdopodobnie tylko tyle ciał, ile jezioro traci, wyzbywając się pewnych ilości substancji do atmosfery i odkładając jej pewną ilość na dnie.

Crystal Lake stanowi skrajny przykład takiego „wtórnego“ oligotrofizmu, uwarunkowanego rozmiarami i charakterem geologicznym zlewni oraz budową morfometryczną jeziora. Mniej skrajnych przykładów tego zjawiska znaleźć można wiele na pojezierzu płn.-wsch. Wisconsinu. Nie brak tam jednak również zbiorników o wysokiej produkcji organicznej.

Nebish Lake jest nieco większe i płytsze: 38,5 ha powierzchni, 15,8 m głęb. maks. i 5,2 m głęb. średniej. Położone wśród pagórków leśnych, nie posiada stałych dopływów ani odpływów powierzchniowych. Las dochodzi do samych brzegów jeziora, które są pokryte detrytem leśnym. Roślinność przybrzeżna dość uboga. Na jeziorze dwie wysepki zalesione.

Przezroczystość w lecie 3,6 — 8,7 m, barwa wody powierzchniowej około nr. 12; począwszy od termokliny w głąb woda silnie zabarwiona, brązowa. Uwarstwienie termiczne bardzo ostre, deficyt tlenowy przy dnie znaczny; pH na powierzchni zmienne (5,9—7,5), sucha pozostałość 17,8—39,4 lmg, związanego CO<sub>2</sub> do 13 lmg, Ca 2,2 lmg. Przeciętna produkcja planktonu dość wysoka.

Jezioro to mimo braku stałych dopływów

powierzchniowych otrzymuje z zewnątrz pewną niewielką ilość soli mineralnych i nieco znaczniejszą ilość związków organicznych; przyczynia się do tego nachylenie zalesionych brzegów jeziora, splekiwanych przez wody opadowe. Daje się więc zauważyć niewątpliwy wpływ dystrofizujący. Jezioro „broni się“ przed tym wpływem w obrębie epilimnionu skutecznie, gdyż obfitość tlenu i wysoka temperatura warstw górnych pozwala rozłożyć i utlenić dopływające w umiarkowanej ilości substancje organiczne; stąd klarowność wody powierzchniowej i jej względna żyzność. Hypolimnion natomiast jest bezsilny wobec wpływów zewnętrznych. Jest to interesujący przykład ostrej „piętrowości“ jeziora, wyrażonej nie tylko w różnicach termicznych, ale także chemicznych i biologicznych.

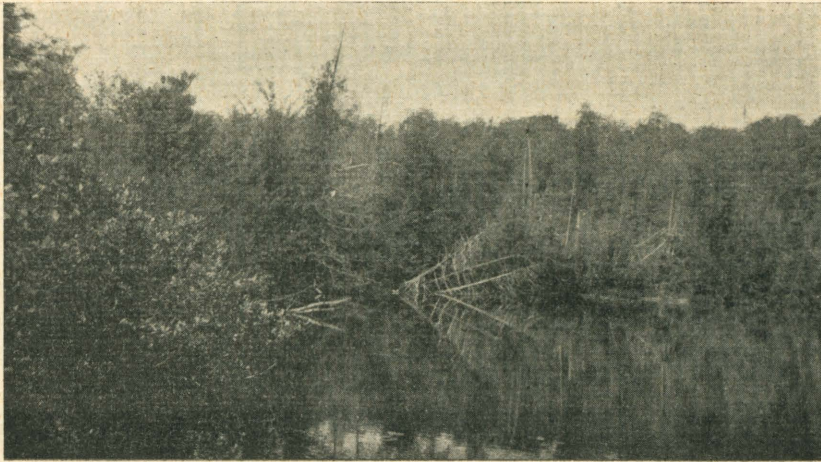


Fig. 2. Mary Lake, jezioro meromiktyczne.

skąd otrzymuje stały dopływ wody, zawierającej dużą ilość związków humusowych; istnieje też odpływ powierzchniowy. Roślinność przybrzeżna ilościowo raczej uboga, jednak jakościowo urozmaicona (*Nuphar*, *Vallisneria*, *Potamogeton*, *Fontinalis*); mchy z rodz. *Sphagnum* dochodzą do wody tylko w jednym miejscu, poza tym brzegi pokryte detrytem leśnym. Makrofauna przybrzeżna urozmaicona: ślimaki, liczne owady, gąbki, wodopójki.

Jezioro meromiktyczne, t.j. pozbawione okresu całkowitej cyrkulacji (przynajmniej wiosennej). Przezroczystość 1.2—2.1 m, barwa wody intensywnie brązowa wykracza poza zasięg skali Forel-Ulego. Termoklina położona bardzo wysoko, miąższość epilimnionu zaledwie 1—2 m; w głębokości 10 m  $t^0$  stała  $4^0$  C, dalej w głąb wzrost  $t^0$  aż do  $4,5^0$  przy dnie. Zupełny brak  $O_2$  w hypolimnionie;

Wild Cat Lake ma 130 ha powierzchni i 12 m głębokości maksymalnej. Jezioro odpływowe o licznych zatokach i bogatym uwyspieniu. Roślinność przybrzeżna obfita.

Przezroczystość 1.7—2.8 m, barwa nr 15 skali Forel-Ulego; uwarstwienie termiczne ostre, brak tlenu w hypolimnionie; pH na powierzchni około 7.5, dochodzi jednak niekiedy do 8.4. Związanego  $CO_2$  27—42 lmg, sucha pozostałość 88—144 lmg, Ca 20.7 lmg. Produkcja planktonu wysoka, niekiedy występują zakwity.

Jest to typowy przykład jeziora eutroficznego. Dopływ substancji wszelakich ze stosunkowo bardzo rozległej zlewni jest tak duży, że jezioro stopniowo zarasta, dążąc do zamienienia się w bagno niskie.

Mary Lake jest bardzo małym jeziorkiem (pow. 1.2 ha) o znacznej głębokości maksymalnej (22 m) i o budowie prawidłowego leja. Położone wśród pagórków leśnych, dotyka ono z jednej strony niewielkiego bagna wysokiego,

pH 5.4—6.2,  $CO_2$  związ. 1.3—4.4 lmg, sucha pozostałość 51—64 lmg. Produkcja planktonu w obrębie epilimnionu dość wysoka.

Jest to dziwne jezioro, które łączy w sobie cechy zbiorników eu- i dystroficznych. Wpływ substancji humusowych allochtonicznych jest bardzo silny, mimo to jezioro z niejasnych przyczyn nie zarasta torfowiskiem wysokim, a jego fauna i flora nie zuboża się jakościowo.

Pojezierze pńn.-wsch. Wisconsinu obfituje w ogóle w wody brązowe, których różnorodność jest znaczna. Spotykamy wśród nich jeziora torfowcowe, przypominające poniekąd suchary Suwalszczyzny. Taki np. Cardinal Bog, maleńkie jezioro o powierzchni zaledwie 434

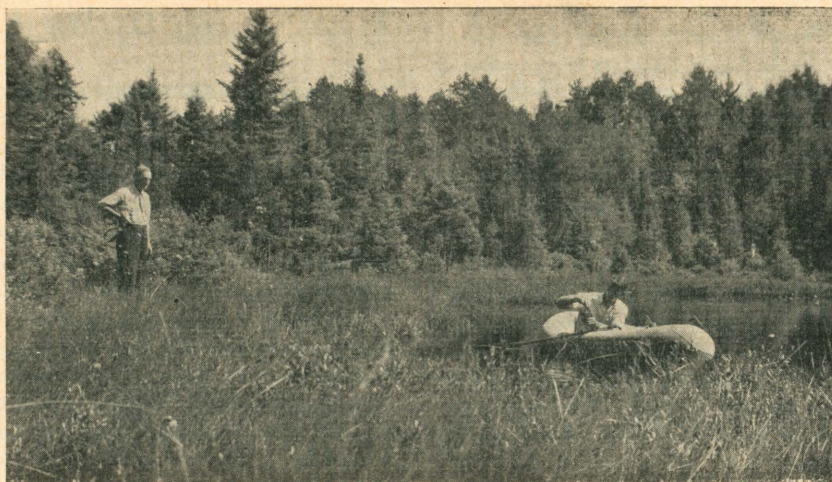


Fig. 3. Cardinal Bog, „suchar“ amerykański. (Z lewej strony stoi C. Juday).

m<sup>2</sup>, ale znacznej stosunkowo głębokości 5 m. Otoczone dokoła typowym bagnem wysokim, posiada brzegi zbudowane z kożucha *Sphagnum*.

Przezroczystość 1.9—2.5 m, barwa 18—19. Uwarstwienie w lecie niezmiernie ostre zaczyna się prawie od powierzchni; można powiedzieć, że jezioro to nie posiada ani epi- ani hypolimnionu, lecz sam tylko metalimnion (profil cieplny 4.VIII.37: 0 m — 22.0<sup>o</sup>, 1 m — 20.8<sup>o</sup>, 2 m — 18.6<sup>o</sup>, 3 m — 11.6<sup>o</sup>, 4 m — 8.8<sup>o</sup>, 5 m — 6.2<sup>o</sup> C). Jest to oczywiście skutek bardzo małej powierzchni i osłonięcia jeziora. Silny deficyt O<sub>2</sub> nad dnem, pH na powierzchni 5.0—5.5, CO<sub>2</sub> związ. 0.6—3.7 lmg, sucha pozostałość 18—39 lmg. W wodzie dużo szczątków roślinnych allochtonicznych.

Podane wyżej przykłady wystarczą, jak sądzę, by uzmysłwić czytelnikowi, jak interesująco i różnorodnie przedstawia się dla limnologa kraj opisywany. Przybysz z Polski będzie może

najbardziej uderzony tym, że w tak odległym i bądź co bądź różnym od naszego kraju zjawiska limnologiczne przebiegają często prawie równoległe do naszych, mimo jak gdyby innego „wymiaru“ (Ca w oligotypie), w którym te zjawiska zachodzą.

Na zakończenie pragnę zauważyć, że o ile materiał faktyczny, podany w artykule niniejszym, zaczerpnięty jest częściowo z literatury, w większości jednak z nieopublikowanych dodatków danych, zebranych przez współpracowników laboratorium nad Trout Lake, o tyle interpretacja tych zjawisk jest oryginalna. Nie pretenduje ona oczywiście do trafności absolutnej, a nawet względnej: jest to raczej luźny zbiór wrażeń i myśli hydrobiologa.

## K R O N I K A N A U K O W A.

SZYBKOŚĆ PRZENIKANIA OPADÓW PO PRZEZ  
PRZYPOWIERZCHNIOWE WARSTWY GRUNTU.

Badania nad szybkością przesiąkania wód opadowych po przez powierzchniowe warstwy gruntu napotykały dotychczas na wielkie trudności wobec braku dokładnych metod pomiarowych. Przenikanie opadów wyznaczano zwykle przez określenie metodą wagową (w stanie wilgotnym i po osuszeniu) zawartości wody w poszczególnych warstwach gruntu.

W Obserwatorium Meteorologicznym w Potsdamie zastosowano po raz pierwszy zupełnie inną metodę, która dała bardzo dobre wyniki (F. Becker, Meteor. Zeitschr. 1937, H. 10). Metoda ta polega na zaobserwowaniu chwili, w której przenikający po przez badane warstwy opad wprowadza pewne zakłócenia stanu termicznego tych warstw.

Za pomocą elektrycznych termometrów samopiszących, ustawionych na głębokości: 1, 2, 10, 20, i 50 cm, zaobserwowano chwile, gdy chłodne wody opadowe, przesiąkając w głąb, spowodowały nagle spadki temperatury na poszczególnych poziomach obserwacyjnych. W wymienionych artykułach podano dwa przykłady przebiegu zmian termicznych w gruncie, wywołanych przez opady. Wyniki przedstawił poniżej:

TAB. 1. (30.VI.1936)

Głębokość w cm	początek spadku t	warstwa cm	szybk. przesią- kania w cm/min
	h		
1	17 34	1— 2	0.5
2	17 36	2—10	2.7
10	17 39	10—20	2.5
20	17 43	20—50	0.8
50	18 20		

TAB. 2. (3.VI.1936).

Głębokość w cm	początek spadku t	warstwa cm	szybk. przesią- kania w cm/min
	h		
1	18 24	1— 2	0.3
2	18 27	2—10	1.3
10	18 33	10—20	1.0
20	18 43		

Szybkość przesiąkania opadu w głąb gruntu nie jest w obu przypadkach jednakowa. Zależy ona między innymi od stanu wilgotności gruntu przed opadem, ilości opadu itp.

Oczywiście metoda, o której mowa, może dać dobre wyniki do pewnej głębokości, t. zn. do chwili zaniknięcia różnic pomiędzy temperaturą przesiąkającego opadu, a temperaturą gruntu, jaka panuje w danej warstwie. W jednej z podanych tu tabel nie widać już żadnych zmian termicznych na głębokości 50 cm. Albo więc opad do tej głębokości nie przedostał się, albo skutek wyrównania się temperatur nie wywołał żadnych zmian we wskazaniach termometru ustawionego na tym poziomie.

W. O.

BUDOWA CHEMICZNA HORMONÓW KORY  
NADNERCZY.

Badania ostatnich lat rozszerzyły bardzo znacznie nasze wiadomości o roli kory nadnerczy, jako narządu wydzielania wewnętrznego. Gdy przed kilkoma laty można było jedynie powiedzieć, że jest to narząd dla życia istotny i niezbędny, to dziś Marrian i Butler, zdając sprawę z postępów badań nad chemią hormonów w 1936 (Annual Review of Biochemistry VI.1937), nie cofają się przed przyznaniem temu narządowi w układzie gruczołów wydzielania wewnętrznego znaczenia niemal centralnego, występującego jedynie przysadce mózgowej. Tym bardziej jest zrozumiałe dążenie do poznania istoty chemicznej hormonu kory nadnercza czyli t. zw. kortyny. Badania prowadzone przez szereg pracowni wskazują zgodnie, że ma się tu do czynienia ze związkami pochodnymi perhydrocyklo-pentenofenantrenu<sup>1)</sup>. Przedmiotem tego referatu są prace Kendall i współpracowników (J. of biological chemistry 114, 613, 1936; 116, 267, 1936; 120, 719, 1937), dotyczące chemicznych studiów nad korą nadnerczy. Badacze ci postępowali w ten sposób, że posiekaną tkankę kory nadnerczy ekstrahowali acetonem; oddestylowywano aceton, a pozostałość wodną wyciągano benzenem; zagęszczoną frakcję benzenową wytrząsano z wodą; wyciąg wodny ponownie ekstrahowano benzenem i w ten sposób przeprowadzano kolejno wyciąganie benzenem i wodą piętnaście do dwudziestu razy. Uzyskano trzy frakcje: 1) frakcja I; substancje łatwiej rozpuszczalne w benzenie aniżeli w wodzie i te zbierały się w pierwszych trzech wyciągach benzenowych; izolowane w tej grupie związki oznaczono literami A, B i H; 2) frakcja II; substancje łatwiej rozpuszczalne w wodzie aniżeli w benzenie; znajdowały się one w pierwszych pięciu wodnych wyciągach; jednostki chemiczne tej grupy oznaczono E i D; 3) frakcja III; związki, których rozpuszczalność w wodzie i benzenie była mniej więcej jednakowa; nagromadzały się one w ostatnim wyciągu wodnym; przedstawiciela tej grupy oznaczono literą E. Z izolowanych substancji charakteryzują autorzy bliżej związki A, B i E. Wskazówka, że ma się tu do czynienia ze związkami o pierścieniu perhydrocyklo-pentenofenantrenowym była możność wykazania, że da się z nich uzyskać pochodne posiadające działanie fizjologiczne męskich hormonów płciowych; i tak związek E można było utlenić na keton, posiadający zdolność pobudzania wzrostu grzebienia kapłona; działanie fizjologiczne tego ketonu było wprawdzie ilościowo cztery do sześciu razy słabsze od androsteronu, ale jakościowo było doń zupełnie podobne. Opierając się zarówno na tym fakcie, jak i na chemicznych własnościach wyosobnionych związków, przedstawili Kendall i współpracownicy przypuszczalne wzory substancji A, B i E; wzorów tych nie można uważać za udowodnione w szczegółach, odpowiadają one dotychczas poznanym własnościom,

<sup>1)</sup> Bliższe szczegóły o budowie tych związków znajdzie czytelnik w artykule W. Mozołowskiego p. t. „Chemia hormonów płciowych i substancji rakotwórczych“. Wszechświat 1937. Nr. 4.



z obudzeniem się podnosi się temperatura ciała.

Niedawno ogłoszona została obszerna praca Glekela i Krawczyńskiego (Fizjol. Żurnał SSSR. T. XIX), której celem było dokładne zbadanie reakcji hipotermicznej człowieka podczas zimnej kąpeli.

Doświadczenia polegały na zanurzeniu po szyję osób badanych do zimnej wody ( $12^{\circ}\text{C}$ ), gdzie przebywały one w spoczynku w pozycji siedzącej przez 20 minut. Badano przebieg hipotermicznej reakcji podczas znajdowania się w zimnej wodzie oraz następstwa ostrego oziębienia ciała, oprócz tego wpływ pracy mięśniowej na przebieg reakcji, próby zwalczania hipotermii przez gorącą kąpiel, wpływ gorącej herbaty i alkoholu na przebieg hipotermii. Autorowie wykonywali pomiary temperatury jednocześnie w ustach, pod pachą, w rectum i oprócz tego, za pomocą termoelementów, w żołądku i w różnych okolicach skóry (na piersi, czole, dłoniach). Badano również wymianę gazową i określano stąd produkcję ciepłą. Notowano tętno i liczbę oddechów i wykonywano ogólnolekarską obserwację osób badanych.

Temperatura ciała w pierwszych minutach po zanurzeniu do wody zimnej nie obniża się (wewnętrzna nawet podnosiła się), po 10—15 minutach rozpoczyna się jej spadek, który nie przekraczał  $1^{\circ}$ . Opadaniu temperatury towarzyszy drżenie mięśni, mowa staje się przerywana. Tętno pozostawało prawie bez zmiany, po wyjściu zaś z wody było nieco zwolnione, zużycie tlenu dochodziło do 1 litra na minutę. Po opuszczeniu wody następowało dalsze obniżenie temperatury w ciągu 20—30 minut, powrót zaś do temperatury normalnej odbywał się tylko bardzo powoli.

Największe obniżenie temperatury stwierdzono na stopach i dłoni. Produkcja ciepła po opuszczeniu zimnej wody pozostawała podwyższona jeszcze w ciągu godziny.

W celu zwalczania hipotermii po opuszczeniu zimnej wody zastosowano pracę mięśniową. Pod wpływem pracy odbywa się szybki wzrost temperatury ciała, wzmoczona więc produkcja ciepła w czasie pracy zwalcza skutecznie hipotermię. Wzmocniony przy pracy krwioobieg rychło przywracał normalne tętno.

Wpływ natomiast gorącej herbaty (z cukrem i chlebem) był niedostateczny. Podawanie zaś alkoholu miało nawet efekt ujemny. Możliwe, że ujemne działanie alkoholu polega na obniżeniu wrażliwości ośrodków termoregulacyjnych.

W szeregu doświadczeń zastosowano pracę przed zimną kąpielą, jak również po niej. Przebieg hipotermii w tych warunkach okazał się znacznie łagodniejszy i temperatura ciała nie opadała poniżej  $36^{\circ}$ .

Wyniki obfitych danych doświadczalnych dają się streścić w ten sposób, że obniżenie temperatury ciała zachodzi we wszystkich jego okolicach. Do wytłumaczenia hipotermicznej reakcji nie wystarczają zmiany w krwioobiegu, polegające na nowym rozmieszczeniu krwi, zachodzącym w organizmie. Autorowie są zdania, że jest ona skutkiem obniżenia wrażliwości ośrodków termoregulacyjnych.

Wskutek gwałtownego oziębienia ciała w zimnej kąpeli następuje stan hipotermii, po opuszczeniu zaś kąpeli przywrócenie temperatury ciała do normy odbywa się zbyt powoli. Produkcja ciepła, podwyższona w zimnej ką-

peli, po opuszczeniu wody bardzo wolno wraca do normy.

Poprzedzająca praca fizyczna, podnosząca temperaturę ciała, i kąpiel gorąca nie przeszkadzają osobom wytrenowanym zażywać następnie zimnej kąpeli, bez następstw chorobowych o charakterze zaziębnienia się. K. B.

#### WPLYW WITAMIN I HORMONÓW NA PROCESY FIZJOLOGICZNE RYB.

Obecny stan naszych wiadomości o znaczeniu witamin i hormonów w procesach fizjologicznych ryb, wraz ze swymi najnowszymi spostrzeżeniami w tej dziedzinie, przedstawia O. Haempel w artykule p. t. „Vitamin — und Hormonwirkungen bei Fischen“ Int. Rev. Bd. 35, Heft 1/3, 1937. Okazuje się, że witaminy i hormony mają podobne znaczenie dla ryb jak i dla ssaków. Ryby potrzebują do normalnego wzrostu nie tylko pełnowartościowego pokarmu, w postaci odpowiedniego białka, dostatecznej ilości węglowodanów, tłuszczów i soli mineralnych, lecz także wystarczającej ilości witamin. W szczególności poznano wpływ witamin A, B, B<sub>1</sub>, D i E na wzrost ryb.

Witamina A okazała się bezwzględnie konieczna do normalnego wzrostu narybku; brak jej wywoływał nie tylko zahamowanie wzrostu i zmniejszenie odporności na choroby, lecz nawet w wielu przypadkach śmierć. Najbardziej wartościowe białka w razie braku witaminy A nie tylko nie wywoływały wzrostu ryb, lecz działały wprost trująco na organizm. Po dodaniu do pokarmu witaminy A, narybek dobrze znosił nawet duże dawki białek.

Witamina B jest jeszcze bardziej potrzebna do wzrostu ryb. W razie jej braku ryby tracą apetyt i chudną; w parze z tym postępuje zakłócenie działalności gruczołów trawiennych i sekrecji wewnętrznej, a wiele egzemplarzy dostaje objawów paraliżu.

Brak witaminy B<sub>1</sub> wywołuje u ryb zahamowanie procesów przemiany materii, tkanki wykazują zmniejszone oddychanie komórek, a w wątrobie następuje nagromadzenie się glikogenu. Dodatek witaminy B<sub>1</sub> przyspiesza spalanie się glikogenu.

Znaczenia witaminy C u ryb dotychczas nie wyjaśniono.

Witamina D wpływa na budowę kośćca. Rachityzm ryb okazał się chorobą zależną przede wszystkim od stopnia odżywiania. Jego cechą jest twardnienie tkanki chrzęstnej bez uprzedniego jej zwapnienia. Objawy tej choroby pojawiają się najprędzej, gdy ryby karmi się pokarmem ubogim w witaminę D i ubogim w fosfor. Do uzyskania szkieletu o normalnej budowie winien być w pokarmie zachowany określony stosunek między zawartością witaminy D, a wapniem i fosforem. Objawy rachityzmu u ryb uwidaczniają się w skróceniu kości szkieletu i okrywy skrzelowej. Wtórny objawem tej choroby jest ospa ryb, która — jak stwierdził Wunder — często wiąże się ze skrzywieniem kręgosłupa i złym wykształceniem się kośćca. Szczególnie łatwo obserwować można wpływ braku witamin B i D w sztucznej hodowli pstrągów.

Znaczenie witaminy E dla ryb jest dotychczas mało znane. Zapewne wpływa ona na funkcjonowanie gonad, proces składania ikry, rozmnażania się i t. p. Tym tłumaczyłby się fakt, że najlepszy materiał zarodkowy uzys-

kuje się przeważnie z ryb dzikich, a rzadko z ryb hodowanych sztucznie.

O istnieniu u ryb gruczołów wydzielania wewnętrznego przekonano się już niejednokrotnie, a w ostatnich latach stwierdzili to anatomicznie Scharer (1932) i Giersberg (1932). Między innymi przekonano się (Bock, 1928, Tatzawa, 1929), że powstawanie i zanikanie szaty godowej cierników (*Gasterosteus aculeatus*) i różanek (*Rhodeus amarus*) w okresie godowym jest pochodzenia hormonalnego. Po sztucznej kastracji szata godowa tych ryb pozostawała trwała, jednak po zastrzykach preparatów męskich hormonów płciowych znikała szybko. Powyższe obserwacje naprowadziły autora i jego współpracownika Gläsera na opracowanie metody pozwalającej wykrywać obecność w preparacie nawet bardzo małej ilości hormonów płciowych i oceniać ich moc i koncentrację. Metodę tę nazwano „testem Glaser-Haempel”. Jako jednostkę służącą do porównywania mocy hormonów przyjęto najmniejszą ilość męskiego hormonu płciowego, zdolną przynajmniej u trzech na czterech badanych, jednej wagi i wielkości conajmniej trzyletnich kastrowanych samców różanki, w ciągu 6—7 godzin, wywołać przejściowo szatę godową. Test okazał się szybki, bardzo czuły, ścisły i jednoznaczny, bo n. p. inne, podobnie jak hormon męski działające związki (n. p. johimbina) takiej reakcji nie wywoływały. Fleischman i Kann wywoływali przy pomocy żeńskiego hormonu płciowego u samic różanki w okresie pozagodowym (wrzesień — marzec) silne wydłużanie się rurki służącej do składania ikry, która z 2—5 mm powiększała się do 25 mm. Podobnego objawu nie osiągnęto zastrzykami płciowego hormonu męskiego, prolanu, johimbiny, lub fizjologicznego roztworu, więc reakcję powyższą uznano jako test na wykrycie hormonu żeńskiego.

W dalszym ciągu powyższych badań Haempel i Gläser wypracowali metodę przewidywania płci noworodka na podstawie reakcji z moczem matki po 3-im miesiącu ciąży. Metoda polega w zasadzie na tym, że po odtruciu — według specjalnej metody — ekstrakt z moczu kobiety ciężarnej, w małych ilościach, w 3-ch po sobie następujących dniach, zastrzykuje się samcom i samicom różanki i kontroluje się pojawienie się u nich szaty godowej lub powiększenie się rurki służącej do składania ikry. Wywołanie któregoś z tych objawów pozwalało z prawdopodobieństwem do 90% przewidzieć płeć dziecka. Dokładny opis tej metody ma się ukazać w jednym z najbardziej znanych czasopism świata.

Poza tym autor stwierdza, że przez zastrzyki względnie usuwanie pewnych gruczołów sekrecji wewnętrznej można wywoływać u ryb wzrost lub skrócenie się płetw, co da się porównać z akromegalią ludzi. Również można znaleźć u ryb inne objawy zakłóceń równowagi hormonalnej. Ostatecznie autor przyłącza się do zdania wielu badaczy, że natura witamin jest jednakowa i że są one sobie pokrewne, co między innymi wynikałoby z analogii w tworzeniu się niektórych hormonów i witamin, a mianowicie hormonów tyroksyny i adrenaliny z tyrozyny, a witaminy D z ergotyliny i witaminy A z niektórych karotyn.

M. St.

## WPLYW WYSOKIEGO CIŚNIENIA NA ORGANIZMY I NOWOTWORY.

Badania tego zagadnienia zastały podjęte przez zespół autorów Basset, Macheboeuf i Wollman (Ann. Inst. Pasteur 58 1937). Wstępne doświadczenia wykazały, że pod wpływem wysokich ciśnień, uzyskiwanych przez zastosowanie specjalnej prasy hydraulicznej pomysłu J. Basset, podobnie jak pod wpływem wysokich temperatur i naświetlenia organizmy ulegają zniszczeniu, proteiny zmieniają się, a fermenty i toksyny bakteryjne inaktywują się. Wrażliwość poszczególnych organizmów na ciśnienie jest zmienna i badane obiekty możnaby pod tym względem podzielić na kilka grup. Autorowie układają następującą listę wytrzymałości. Komórki wyższych zwierząt, roślin oraz neoplazmy są zabijane już przez ciśnienie 1800 atmosfer. Ultrawirusy znoszą bez trudu ciśnienie od 1000 do 2000 atmosfer, ale ulegają na ogół zupełnej inaktywacji pod ciśnieniem 5000 atmosfer, aczkolwiek poszczególne ich gatunki giną dopiero pod ciśnieniem 6500 atmosfer. Podobnie w stosunku do ciśnienia jak ultrawirusy zachowują się bakteriofagi, ulegające inaktywacji pod ciśnieniem 6500 atmosfer. Bakterie, nie tworzące zarodników, znoszą dobrze ciśnienie od 4000 do 5000 atmosfer i dopiero ciśnienie 6000 atmosfer je zabija. Badane proteiny jeszcze przy ciśnieniu 7000 atmosfer nie ulegały wyraźnej denaturacji, natomiast globuliny krwi i białka w surowicy uległy nieodwracalnej koagulacji. Poszczególne fermenty i toksyny bakteryjne nie ulegały zmianie nawet pod ciśnieniem 9000 atmosfer, wreszcie ciśnienie 10000 do 15000 atmosfer obniżało lub unicestwiała ich aktywność; ostateczna inaktywacja następowała pod ciśnieniem 19000 atmosfer. Okazało się jednak, że zarodniki bakteryjne były najodporniejsze na ciśnienie i dopiero pod ciśnieniem 20000 atmosfer ginęły. Autotoksyny i surowice antytoksyczne w wymienionych ciśnieniach nie ulegały zmianie. Nowotwory takie, jak kurza sarkoma i papiloma królicza zniosły ciśnienie od 2000 do 4000 atmosfer. Anafilaktyczna zaś specyficzność surowicy ulegała zmianie już pod ciśnieniem 4500 atmosfer.

Ebbecke (Pflüg. Arch. 238) stwierdził, że *Paramecia*, krwinki żaby oraz *Spirogyra* znoszą ciśnienie do 2000 atmosfer, ulegając charakterystycznym zmianom. Erytrocyty w tych warunkach stają się ciałkami kulistymi i nie wykazują hemolizy. Podobnie *Paramecia* przybierają kształt wirujących kul, w protoplazmie zaś skrętnicy ulega przebudowie wstęga protoplastu. Po doświadczeniu wymoczeki wracają do normalnego kształtu, co wskazuje, że pod tym ciśnieniem zachodzą tylko odwracalne zmiany struktury.

M. Ch.

## TEORIA PRĄDÓW PLAZMATYCZNYCH.

Ruchy protoplazmy komórkowej próbowano wytłumaczyć w różny sposób. Najpierw przypisywano je lokalnym różnicom napięcia powierzchniowego oraz zjawiskom hydratacji i dehydratacji. Jednakże w wielu komórkach prądy plazmatyczne mogą odbywać się w obu kierunkach, co stawia podobne tłumaczenie pod znakiem zapytania. Z rozwojem chemii koloidów przyszło jej zastosowanie do spraw wewnątrzkomórkowych. Powstało przypuszczenie, iż prądy plazmatyczne mają swe źródło w kataforezie cząstek.

Ale prądy te nie polegają bynajmniej na przesuwaniu się cząstek w nieruchomym środowisku, raczej płynie cała masa plazmatyczna i wszystkie jej fazy koloidalne. A przede wszystkim gdyby nawet udało się wskazać źródło energii, odpowiedzialnej za prądy, pozostaje zagadnienie zmiany kierunku prądu. W plazmodiach śluzowców obserwuje się niemal doskonały rytm odwracania się kierunku prądu plazmatycznego. Przeciętnie okres tego rytmu wynosi 40—50 sekund, przeciętna prędkość prądu jest 0,07 mm na sekundę. Jeśli dokonać zdjęć kinematograficznych plazmodium i wyświetlać je następnie w tempie 100 razy przyspieszonym, to widzi się bardzo wyraźnie rytmiczne skurcze i rozkurcze całego plazmodium, przypominające pulsację serca, a przy tym każdej takiej zmianie towarzyszy odwrócenie kierunku prądu. Dokładna obserwacja zjawiska pozwala przypuszczać, że skurcze plazmodium jako całości są zjawiskiem pierwotnym, prądy plazmatyczne zaś są tego następstwem. Powstaje wrażenie, że rytmika jest elementarną właściwością protoplazmy, na której podstawie mogła rozwinąć się rytmika mięśniowa, kontrolowana przez współczulny system nerwowy.

(W. Seifriz, Science 86, 2235, str. 397).

#### WPLYW HODOWLI MASOWEJ NA POJEDYŃCZE OSOBNIKI.

Jak wynika z bardzo wielu badań, przeprowadzonych z najrozmaitszymi zwierzętami, kręgowymi i bezkręgowymi, hodowla masowa prowadzi do powstania osobników o innych cechach, niż hodowla pojedynczych osobników w tych samych warunkach pokarmowych. Powstała cała literatura, poświęcona „czynnikowi przestrzeni“ oraz wpływowi skupienia na jednostkę. Ostatnio zagadnienie to podjął E. Titschack z Hamburga na przykładzie mola ubraniowego, *Tineola biselliella* Hum. (Forsch. u. Fortschr. 28, 1937, str. 334). Mole hodowano w naczyniach szklanych, zawierających 1, 25, 50, 100, 500 lub 1000 osobników. Podawany pokarm był zawsze dokładnie odważony. Jeśli osobnikom hodowanym pojedynczo podawać dziennie po 3,75 mg pokarmu, to żaden z nich nie przekracza stadium larwy. W przypadku 5 mg pokarmu na osobnika powstają motyle tylko płci męskiej i dopiero od 6,5 mg dziennie hodowla rozwija się normalnie. To potrzebne minimum pokarmu zależy od liczebności hodowli. W przypadku 25 osobników wystarcza już 2,5 mg pokarmu na głowę, aby niektóre larwy przeobraziły się. Gdy osobników w naczyniu jest 100, wystarcza nawet 1 mg pożywienia dziennie. Innymi słowy połączenie 100 hodowli indywidualnych w jedną obniża niezbędne minimum pokarmowe pięciokrotnie. Autor tłumaczy ten wynik selekcją, zachodzącą w hodowlach masowych. W hodowli takiej mamy osobniki o indywidualnie różnym tempie wzrostu. Te z nich, które z natury rosną prędzej, zagarniają więcej pokarmu i mogą wyżyć tam, gdzie ilość pokarmu dla wszystkich osobników nie byłaby wystarczająca. Oczywiście musi to prowadzić do umierania osobników o wzroście powolniejszym. W normalnych warunkach liczba samców i samic jest jednakowa. W przypadku 25 osobników w hodowli, otrzymujących 5 mg pokarmu na głowę dziennie, otrzymuje się 58,3% samców i 41,7% samic. Jeśli w hodowli jest 1000 osobni-

ków, to procent samców wzrasta do 74,3%. Przewaga samców tłumaczy się tym, że samce są w ogóle mniejsze i potrzebują mniej pokarmu, posiadają zaś szybsze tempo rozwoju. Dodatni wpływ skupienia na rozwój występuje w tych doświadczeniach bardzo jasno. Gdy się uwzględni liczbę osobników, które osiągną przeobrażenie, to warunki w hodowlach 100-osobnikowych okazują się około 10 razy korzystniejsze dla gatunku, niż w hodowlach pojedynczych. Innymi słowy, jeśli złączyć razem 100 hodowli indywidualnych w jednym naczyniu, podając larwom zawsze 5 mg pożywienia na głowę, to się otrzymuje 10 razy tyle motyli, niż gdy się prowadzi 100 równoległych hodowli pojedynczych.

#### ZASTOSOWANIE FLUORESCENCJI DO BADAŃ MIKROSKOPOWYCH.

Zastosowanie zjawiska fluorescencji do analizy chemicznej datuje się od czasu, gdy znaleziono dostatecznie silne źródła promieniowania nadfioletowego, wzbudzającego fluorescencję. Naświetlenie różnych produktów za pomocą lampy rtęciowej pozwala na rozpoznanie domieszek, odznaczających się niejednakowym stopniem fluoryzowania. Czułość metody jest znaczna i dlatego stała się ona ważną pomocą w badaniach mikrochemicznych. Już w roku 1911 zbudowano pierwszy mikroskop fluorescencyjny z węglową lampą łukową jako źródłem światła. Jednakże siła światła nie była dostateczna, pozwalała ona na użycie tylko bardzo słabych powiększeń. Nieco lepsze wyniki otrzymano z lampą rtęciową. Ale prawdziwy rozwój metody wiąże się z zastosowaniem lampy łukowej o elektrodach metalowych, szczególnie żelaznych. Lampa taka odznacza się olbrzymią intensywnością światła, pozwala ona operować największymi powiększeniami mikroskopu, aż do imersji włącznie. Przy tym nie jest wcale potrzebny mikroskop specjalnej konstrukcji, każdy dobry mikroskop może być z powodzeniem użyty. W sproszkowanych środkach lekarskich, w mące, żywicach, farbach itp. naświetlanie takie wyodrębnia cząstki świecące, które umożliwiają bardzo subtelne rozpoznanie domieszek i nieczyszczeń. Podobną mieszaniną różnych składników są tkanki roślinne i zwierzęce. Na skrawkach tkanek utrwalonych lub żywych dostrzega się rozmaitość barw, świadcząca o własnej zdolności fluoryzowania, czyli fluorescencji naturalnej. Zjawisko to zmienia się w wysokim stopniu pod działaniem kwasów, zasad i innych odczynników, skąd powstała myśl, aby umieszczać tkanki w cieczach fluoryzujących, nazwanych fluorochromami. Okazało się, że poszczególne składniki tkanki zachowują się niejednakowo względem fluorochromu: jedne z nich nie pochłaniają go wcale i świecą własną barwą, o ile posiadają zdolność do fluorescencji naturalnej, inne przeciwnie błyszczą barwą fluorochromu, jeszcze inne wykazują barwy mieszane. W porównaniu ze zwykłymi metodami barwienia tkanek metoda fluorescencyjna odznacza się większą selektywnością i o wiele krótszym czasem działania fluorochromu, nie przekraczającym z reguły kilkudziesięciu sekund. Przy tym fluorochromy używa się w ogromnym rozcieńczeniu, zwykle 1 mg na 10 do 1000 cm<sup>3</sup> rozpuszczalnika. W związku z krótkim czasem działania wyklucza to w znacznym stopniu zmiany chemiczne

tkanek, tak pospolite w innych sposobach utrwalania i barwienia. Charakterystyczna dla metody jest wielobarwność otrzymywanych obrazów, która może być wzmożona przez użycie kilku fluorochromów. Jasność obrazów jest tak duża, że z łatwością pozwala na wykonanie mikrofotografii. Duże usługi oddaje metoda w bakteriologii, zwłaszcza w przypadkach zarazków przesykalnych, niedostępnych innym sposobom mikroskopowym. W chemii koloidów używa się jej do badania reakcji granicznych i do oznaczania kierunku wędrowki cząstek fazy rozproszonej. W przemyśle kauczukowym i tekstylnym metoda także znajduje zastosowanie. Słowem zakres możliwości metody jest bardzo szeroki, a piękno i żywość wielobarwnych obrazów nie da się porównać z preparatami, otrzymywanymi metodami histologii.

(M. Haitinger, Forsch. u. Fortschr. Nr. 23/24, 1937, str. 281).

#### TEORIA „REZONANSU“ NERWOWEGO W ŚWIETLE FIZJOLOGII.

Główna wśród biologów teoria rezonansu Paula Weissa<sup>1)</sup> nie znalazła dotychczas należytego oddźwięku u fizjologów układu nerwowego. A tymczasem, cokolwiek byśmy sądzili o słuszności samej teorii, trzeba stwierdzić, że fakty otrzymane przez Weissa nie dadzą się wyjaśnić przy pomocy ogólnie przyjętych w fizjologii układu nerwowego zasad i nie mieszczą się w ramach ogólnie przyjętych poglądów.

Wybitny fizjolog sowiecki młodego pokolenia P. K. Anochin<sup>2)</sup> w ostatniej swej pracy poddał krytycznej ocenie teorię rezonansu nerwowego opierając się głównie na własnych badaniach. Praca ta ze względu na przytoczony materiał doświadczalny jako też własne koncepcje autora zasługuje na obszernie streszczenie.

Przypominamy zasadnicze doświadczenia, na których opiera się teoria rezonansu. Jeżeli odetniemy kończynę aksołotla i przesadzimy ją na innego osobnika tuż w sąsiedztwie odpowiedniej jego własnej kończyny, wówczas, po przyjęciu się transplantatu, kończyna dodatkowa wykonywa ruchy synchroniczne z kończyną normalną. Ponieważ unerwienie transplantowanej kończyny zależy od czysto przypadkowych warunków anatomicznych i nie można przypuszczać, aby te same włókna unerwiały analogiczne mięśnie kończyny własnej i przybranej, należy przyjąć, że „pobudzenie idące z ośrodków i przeznaczone dla danego mięśnia, znajdzie ten mięsień, gdziekolwiek by się on znajdował, tj. wcale nie koniecznie na zwykłym jego miejscu“ (Anochin). Dla wyjaśnienia tego zjawiska Weiss buduje następującą teorię. Zakłada, że pobudzenie idzie od ośrodków do obwodu nie po określonych, w zależności od miejsca przeznaczenia, drogach nerwowych, lecz rozlewa się po całym odśrodkowym układzie nerwowym, a różne pobudzenia różnią się od siebie nie sposobem rozprzestrzeniania, lecz wyłącznie *jąkością*. Każdy mięsień reaguje tylko na określoną *jąkość* pobudzania, podobnie jak odpowiednio nastawiony aparat radiowy na fale określonej dłu-

gości. Modelem układu nerwowego byłaby nie sieć telefoniczna, lecz zespół złożony z nadawczej stacji radiowej i szeregu radioodbiorników.

Istnieją poważne fakty fizjologiczne, które w sposób decydujący przeczą takiemu ujęciu działalności nerwowej. 1) Teoria Weissa wymaga, aby pobudzenie idące od ośrodków rozlewało się równomiernie wzdłuż wszystkich włókien nerwowych. Badanie bezpośrednie prądów czynnościowych, przeprowadzane w czasie czynności określonej grupy mięśniowej, wykazało, że nerwy ruchowe nie zaangażowane w tej czynności nie przewodzą bynajmniej jakiegось zgeneralizowanego pobudzenia. 2) Doświadczenia Anochina nad psami<sup>3)</sup> wykazały, że gdy zwierzęciu przeciąć dwa nerwy: nerw ramieniowy i nerw błędny i następnie zszyc koniec ośrodkowy nerwu błędnego z końcem obwodowym nerwu ramieniowego, wówczas, po regeneracji, ośrodki nerwu błędnego przekazują podniety mięśniom kończyny; mięśnie te zaczynają się kurczyć w rytmie oddechowym *zamiast* mięśni krtani. Świadczy to, iż pobudzenie przeznaczone dla mięśni krtani bynajmniej nie są „specyficzne“, przeciwnie, mogą one podrażnić każdy mięsień, który spotkają na swej drodze.

Również co się tyczy zespołu zjawisk, stanowiących bezpośrednią podstawę teorii rezonansu, to jak wykazały dodatkowe doświadczenia, sens ich jest nieco inny, niż pierwotnie przypuszczał Weiss. Badania Nicholasa, Detwilera i Anochina wykazały, że klasyczne zjawisko Weissa ma miejsce tylko wówczas, gdy kończyna dodatkowa zostanie przesadzona w bliskości kończyny własnej zwierzęcia. Gdy zaś kończynę obcą umieści się gdzie indziej, będzie ona wykonywała ruchy synchroniczne z ruchami tych mięśni, w których pobliżu się znajdzie. Tak np., gdy przesadzimy kończynę w okolicę skrzeli, wykaże ona ruchy oddechowe, gdy przesadzimy ją w środku tułowia, będzie ona poruszała się synchronicznie z ruchami mięśni grzbietu w okolicy transplantacji. Nader pouczające i ważne dla koncepcji Anochina jest następujące jego doświadczenie. We wczesnym stadium rozwoju aksołotłów przesadzał on kończyny jednego osobnika innemu w okolicę skrzeli. Następnie badał dokładnie całą działalność ruchową osobnika posiadającego dodatkową kończynę. Z początku wszystkie w ogóle ruchy zwierzęcia odbywały się synchronicznie: zarówno kończyny normalne, jak i kończyna transplantowana poruszały się wraz z ruchami oddechowymi (okres t. zw. „mass action“). Po pewnym czasie jednak następuje uniezależnienie się różnych grup mięśniowych, a pobudzenia aparatu lokomocyjnego zostają odizolowane od pobudzeń aparatu oddechowego. Okazuje się wówczas, że transplantowana kończyna pozostaje pod wpływem aparatu oddechowego i ruchy jej nie mają nic wspólnego z ruchami kończyn normalnych.

Całokształt podanych tu faktów czyni niemożliwe przyjęcie teorii Weissa w pierwotnym jej brzmieniu. Zamiast niej Anochin wysuwa następującą koncepcję. W pierwszym okresie życia działalność nerwowa zwierzęcia jest nieodróżniona i na każdą podniętą organizm reaguje w sposób zgeneralizowany. Następnie w ciągu rozwoju osobniczego wyodrębniają się i niejako emancypują

1) Por. Wszechświat, 1930, str. 19 oraz str. 253.

2) P. K. Anochin. Teoria „rezonansa“ w nierwnej dietalności i jego sowriemiennaja kritika. Archiw Biologiczskich Nauk, tom XLV, wyp. 2, str. 1.

3) Por. Wszechświat, 1935, str. 119.

różne „układy funkcjonalne“, jak układ oddechowy, pokarmowy, lokomocyjny itd. Rozgraniczenie ich wcale nie jest segmentarne; każdy z nich może rozprzestrzeniać się szeroko i mieć do dyspozycji bardzo oddalone grupy mięśniowe. Poszczególne układy posiadają ściśle zlokalizowane ośrodki, pobudzane przez odpowiednie, właściwe im pola recepcyjne. Dzięki temu każdy układ funkcjonuje jako oddzielna całość, mimo iż części ośrodkowe różnych układów mogą się na siebie częściowo nakładać, tj. te same mięśnie mogą służyć różnym układom (zasada „ostatniej wspólnej drogi“ Sherringtona), np. mięśnie krtańowe służą zarówno funkcji połykania jak i oddychania. O ile działalność różnych układów jest rozgraniczona dzięki zasadzie lokalizacyjnej, o tyle wewnątrz każdego układu obowiązuje zasada rezonansu, tj. stan pobudzenia zostaje „rozlany“ po całym układzie, a zróżnicowane czynności poszczególnych mięśni odbywają się według jakichś nieznanymi praw, analogicznych do tych, które przyjmuje Weiss. Tym się właśnie tłumaczy fakt, że gdy mięsień zostanie transplantowany w obręb danego układu, jest on wówczas włączony do jego czynności i kurczy się wraz z mięśniami, które należą do tego układu.

Dla Anochina istnieją zatem dwa podstawowe zagadnienia fizjologii układu nerwowego. Jedno polega na tym, w jaki sposób z pierwotnej rozlanej czynności nerwowej, występującej we wczesnych stadiach rozwoju, wyodrębniają się i uniezależniają poszczególne układy funkcjonalne, drugie — w jaki sposób w obrębie jednego układu funkcjonalnego odbywa się rozdzielanie i kierowanie rozlanej fali pobudzenia.

J. K.

#### ZDOLNOŚĆ ORIENTACYJNA MYSZY LEŚNYCH.

Zagadnienie zdolności orientacyjnych wyższych kręgowców było przedmiotem bardzo licznych badań. W nowszych czasach badano pod tym względem psy (B. Schmidt, p. Wszechświat 1933 str. 55), nietoperze (W. Eisentraut 1934) i ptaki (A. Stimmelmayer 1932, W. Schein 1933, H. Warnat 1934, W. Rüppel 1935—36, p. Wszechświat 1936 str. 89). Uwzględniono więc zwierzęta o bardzo różnych narządach zmysłowych i o różnym sposobie lokomocji. We wszystkich przypadkach stwierdzano, że zwierzęta w powrotnej drodze do domu posługują się bodźcami i wskazówkami, które nie dają się bezpośrednio wydedukować z czynności znanych nam narządów zmysłowych. Przeprowadzone ostatnio badania z myszami leśnymi (*Mus sylvaticus* L.) nasuwają ten sam wniosek. Komunikuje o nich B. Schmidt (Z. vergl. Physiol. 23, 1936 oraz Forsch. u. Fortschr. 23/24, 1937, str. 287). Autorowi temu doniesiono, że w pewnym domu w okolicach Monachium w ciągu miesiąca złapano do pułapki ustawionej w spiżarni 43 myszy, które następnie wynoszono daleko od domu i wypuszczano na wolność. Zaszło pytanie, czy były to myszy coraz to inne, czy też wypuszczone powracały do domu. Schmidt rozpoczął systematyczne badania. Za pomocą znakowania złowionych myszy ustalono, że w rzeczywistości owie 43 osobniki sprowadzały się tylko do czterech myszy, z których dwie użyto do doświadczeń. Myszy te, po złowieniu do pułapki, wynoszono w tejże pułapce, zawiniętej w chustkę, i wypuszczano je w są-

siednich ogrodach, w kamieniołomie, na placie kolejowym, w polu i w lesie. Za każdym razem myszy powracały do domu. Powrót zachodził zawsze wieczorem. Czas powrotu zależał w znacznym stopniu od pogody, przy tym podczas deszczu powrót następował wcześniej. Czasem myszy powracały po 24—48 godzinach, w jednym przypadku jednak, na wiosnę, gdy mysz wypuszczono w lesie, powróciła ona dopiero po 66 dniach. Ze względu na różnorodność terenu, który musiały przebywać myszy, wzrok, węch i dźwięk można ze znacznym stopniem prawdopodobieństwa wyłączyć, pozostaje więc nieznanne, jakimi zmysłami kierowały się zwierzęta w drodze do domu.

#### CZY PTAKI POTRAFIĄ RACHOWAĆ.

Sławne przed wojną rachujące psy i konie, które umiały wyciągać pierwiastki piątego stopnia z milionowych liczb, należą już tylko do historii. Wadliwa technika doświadczalna sprawiła, że sensoryjne dane nie mają żadnej wartości naukowej. Ale posiadamy w tej dziedzinie szereg badań poważnych. Katz i Revesz (1909) podawali kurom ziarna ryżu pomieszczone z ziarnami pszenicy, przy tym ziarna ryżowe były unieruchomione przez naklejenie ich na desce, ziarna pszenicy zaś wolne. Ptaki wkrótce nauczyły się chwytac ziarna wolne, pomijając naklejone. Podano im następnie ziarna w jednym szeregu, w którym co drugie ziarno było wolne i co drugie unieruchomione. Znowuż zadanie zostało szybko rozwiązane i podobnie było w przypadku, gdy każde dwa kolejne ziarna w szeregu były naklejone, trzecie zaś wolne: kury chwytaly teraz co trzecie ziarno. Nauczyły się chwytac również dwa sąsiednie ziarna wolne, a pomijac trzecie naklejone. Natomiast gdy naklejano po trzy ziarna w szeregu, czwarte pozostawiając wolne, kury były bezradne. Można byłoby sądzić, że zdolność rachowania kur sięga do trzech, nie sięga zaś do czterech. Jednakże o rachowaniu w ludzkim znaczeniu tego pojęcia nie mogło być mowy. Można jedynie mówić o zdolności ptaków do rozpoznawania pewnych układów przestrzennych, odznaczających się swoim wyglądem. Człowiek także odróżnia dwa przedmioty od trzech, nie licząc ich wcale. W późniejszych doświadczeniach Revesza (1921) skorzystano z naturalnej dążności ptaków do chwytania ziaren, należących do większej z dwóch różnych grup. Odróżniały one 3 ziarna od 2, 4 od 3, 5 od 4, 6 od 5 i 10 od 7.

Ciekawe doświadczenia w tej dziedzinie wykonał ostatnio O. Köhler z współpracownikami (Z. f. Tierpsychol. Bd 1, 1937, str. 39). Obiektem pracy były gołębie. Na jednym końcu kartonu kładziono jedno ziarno grochu, na drugim dwa. Obok znajdują się drzwiczki, przez które gołąb musi wejść, mając wtedy dokładnie jednakową drogę do obu grup ziaren. W poszczególnych doświadczeniach wzajemne położenie obu grup zmieniano, aby nie przyzwyczajając gołębia do określonej strony. Jeśli gołąb skierowywał się ku dwóm ziarnom, pozwalano mu je zjeść, a gdy skierowywał się ku jednemu, płożono go gwałtownie. W ten sposób próbowano tresury na różne kombinacje liczb. Trzy gołębie doskonale nauczyły się odróżniać następujące kombinacje: 1 od 2, 2 od 1, 2 od 3, 3 od 2, 2 od 4, 4 od 2, 3 od 4, 4 od 3, 3 od 5, 5 od 3,

5 od 4, 6 od 4 i 6 od 5. W każdym z przytoczonych doświadczeń pierwsza liczba odpowiada ziarnom dozwolonym, druga — zabronionym. W tym przypadku oczywiście nie chodzi o prawdziwe rachowanie, raczej ptaki oceniały porównawczo dwie grupy ziaren według wielkości.

Następna grupa doświadczeń miała na celu rozpoznawanie liczby ziaren kolejne, a nie jednocześnie, jak dotąd, co już bardziej zbliża się do właściwego liczenia. Powrócono najpierw do kombinacji: 2 ziarna dozwolone, 1 zabronione, i utrwalono nawyk za pomocą długotrwałej tresury. Zaczęto następnie stopniowo przesuwając jedno z ziaren grupy 2 ku środkowi kartonu, aż wreszcie wszystkie trzy ziarna, 2 dozwolone i 1 zabronione, leżały w jednej linii, jednakowo odległe od siebie. I w tej także kombinacji gołąb zjadał dwa ziarna, nie tykając trzeciego. Ciekawe, że mógł on zjadać bądź oba ziarna lewe, bądź oba prawe, bądź też oba skrajne. Wyraźnie nie było tu rozpoznawania jakichś figur czy postaci, lecz raczej poznawanie liczby. Zachodzi jednak pytanie, czego właściwie nauczył się gołąb, w jaki sposób przetłumaczyć jego doświadczenie na język ludzki? Czy jest to: „jedno ziarno musi pozostać“, czy też: „dwa ziarna wolno zjeść“? Doświadczenie daje na to odpowiedź. Jeśli wytresowanemu na dwa ziarna gołębiowi podać tylko jedno ziarno, zjada on je bez wahania, i tak samo zjada podane dwa ziarna. Z trzech zaś i czterech zjada dwa. Jasne jest, że słuszna jest ta druga interpretacja: gołąb nauczył się, iż dwa ziarna wolno mu zjeść.

W dalszych doświadczeniach gołębie zjadały 2 ziarna dozwolone z grupy 3, 4, 5 lub 6 ziaren. Udało się nauczyć je zjadać 3 ziarna z grup 4 i 7, 4 ziarna z 5 do 9, 5 ziaren z 6 do 11 oraz 6 z 7 do 13. Ten ostatni wynik stoi już na granicy zdolności rozróżniania. Powyżej sześciu ziaren dozwolonych reakcje gołębi stają się niepewne. Stopniowe zwiększanie liczby ziaren dozwolonych jest dla gołębi łatwe do opanowania. O wiele trudniejsza jest kolejność odwrotna i po przejściu od większej ilości dozwolonego pokarmu do mniejszej pewność reakcji bardzo malała.

W doświadczeniach zwrócono specjalną uwagę na to, aby ziarna nie tworzyły jakichś określonych figur, które gołębie mogłyby zapamiętać, jak również dbano o nieregularną zmianę położenia ziaren dozwolonych, aby uniknąć jakiegś rytmiki lokalnej.

ptaki rozwiązywały dobrze zadania bardziej skomplikowane. Podłużny kawałek tektury leży zwrócony krótszym bokiem ku drzwiczkom wejściowym. Na froncie tektury, najbliższej drzwiczek, leży grupa np. 3 ziaren, znacznie dalej grupa kilkudziesięciu ziaren. Gołąb został wytresowany na 5 ziaren dozwolonych, w danym układzie więc musi pochwycić 3 ziarna frontowe, a następnie 2 ziarna z większej grupy. Zadanie to modyfikowano w różny sposób, np. na froncie leżą 2 ziarna i gołąb uzupełnia je do 5 z dalszej grupy, lub na froncie są 4 ziarna itd. Ptaki nauczyły się tego z wielką łatwością.

Każde zadanie uważano za rozwiązane, gdy gołąb po pochwytceniu ostatniego ziarna dozwolonego samorzutnie przestawał dziobać. Niektóre „niedokładności“ rozwiązań były może najbardziej charakterystyczne. Często po pochwytceniu ostatniego ziarna gołąb odchodzi, potem wraca z połowy drogi i bardzo wolno, jakby skradając się, zbliża dziób ku najbliższemu ziarnu zabronionemu, całe zaś jego zachowanie się i postawa świadczą, że ptak jest w każdej chwili gotów do natychmiastowego odskoczenia. W pewnym momencie gołąb nagle chwytą ziarno i z największym pośpiechem umyka. Zupełnie jakby chciał „oszukać“ działający mechanizm doświadczenia.

Analiza czynników, które decydują o zaprzestaniu chwytania ziaren, jest dość trudna. Rozpoznawanie wzrokowe jakichś figur czy układów ziaren jest wyłączone. Liczba chwytów także nie ma znaczenia, gdyż bardzo często gołąb dwa i więcej razy dziobie to samo ziarno. Rytm dziobania i rytm połykania jest bardzo zmienny, zależny od wzajemnego położenia ziaren. Jak sądzi Köhler, pozostaje tylko jedna możliwość: gołąb posiada nastawienie na działanie, odpowiadające danej liczbie. Porównuje on dwie grupy ziaren, postrzega trwanie szeregów zjawisk, przede wszystkim własnych działań, zawsze do tej samej granicy, wynoszącej 5 lub 6. Zewnętrznie postępowanie jego wygląda zupełnie jak rachowanie, a jednak nie jest to operowanie liczbami. Raczej zarówno w rzeczywistości, jak w wyobrażeniu gołąb potrafi „działać do sześciu“, ale nie „liczyć do sześciu“.

Doświadczenia Köhlera poparte są licznymi zdjęciami kinematograficznymi.

K R Y T Y K A.

*Metodyka Biologii.* Dodatek do czasopisma Przyroda i Technika poświęcony nauczaniu botaniki i zoologii. — Rok I. z. 1, 2, 3, 4, 5 i 6/7. — Lwów.

Od stycznia r. b. zaczęło wychodzić czasopismo dydaktyczne z dziedziny przyrodznawstwa pod powyższym tytułem. Nie cierpimy na nadmiar czasopism przyrodniczych wogóle, a tym mniej poświęconych zagadnieniom nauczania przyrodznawstwa. To też należy powitać ze szczerym uznaniem pracę anonimowego komitetu redakcyjnego, który podjął się wydawania takiego czasopisma. Jak wynika z ogłoszonego prospektu, czasopismo to będzie zawierać wybrane prace Metodycznych Ognisk biologicznych (szkół średnich) na tematy realizacji programów w nowym gimnazjum, korelacji, lektury nauczyciela i ucznia, pracy laboratoryjnej i hodowlanej, uprawy i wyszukiwania ogrodu szkolnego do celów nauczania, szlaków wycieczkowych i w. in.

Po tak skreślonym prospekcie należy się spodziewać wszechstronnego niemal omówienia zagadnień metodyki przyrodznawstwa.

Samo jednak nabywanie tego czasopisma nastęrcza pewne niedogodności, boć bez „Przyrody i Techniki“ nabyć go nie można. Ta, być może chwilowo konieczna ze względów materialnych, symbioza „Metodyki“ z „Przyrodą i Techniką“ nie wychodzi na dobre tej pierwszej. Skromniutki arkusik nie pozwala na swobodne ujęcie literackie omawianych zagadnień. Stąd też artykuły są dzielone na cały szereg fragmentów drukowanych przez przeciąg kilku miesięcy, co oczywiście jest nieznośne dla czytelnika. Komitet redakcyjny usiłuje w ten sposób rozwiązać problemat regularnego miesięcznego ukazywania się czasopisma, co jednak chybia celu. Omawianie poważnych zagadnień wymaga ujęcia całościowego. Lepiej więc rzadziej wydawać, a za to w większej

objętości. Konspektowy charakter niektórych artykułów ma niewątpliwie również źródło w szczupłości miejsca. Liczba artykułów (a raczej odcinków) w zeszytce nie przekracza średnio liczby 4. Przy czym tylko jeden z nich jest drukowany garmondem, a pozostałe petitem.

Zamieszczane artykuły mają najczęściej charakter fragmentarycznych uwag praktycznych bez głębszego rozważania i należytego uzasadnienia. Przy tym styl lakoniczny i receptowy jest dla czytelnika przykry. Wyczuwa się jakby rodzaj usankcjonowanych dyrektyw oficjalnych, które będą egzekwowane np. w czasie wizytacji. Tym bardziej jest to przekonywujące, gdy zapoznajemy się z techniką zdobywania artykułów. Kierownicy Ognisk Metodycznych odbierają referaty od członków i przesyłają je p.p. Inspektorom ministerialnym, jako niezawodnie redaktorom. Tak zorganizowana prasa ma cechy wybitnie oficjalne. Dba się w niej o to, by oficjalne idee znalazły szczegółowe odzwierciedlenie. Brak w niej wolnej wymiany myśli, brak szczerych i rozsądnych wypowiedzi i sądów, brak krytyki i oceny. Oczywiście brak też wolnej współpracy autorów wogóle, interesujących się zagadnieniami nauczania przyrodznawstwa niezgrupowanych w Ogniskach Metodycznych szkół średnich.

Zestawienie treści dotychczasowych zeszytów charakteryzuje tendencje redakcji, która zagadnienia dydaktyki przyrodznawstwa usiłuje sprowadzić do jakichś bardzo szczegółowych instrukcji i informacji rzeczowych i technicznych i ludzi się, że dając je nauczycielowi stworzy optymalne warunki pracy oraz niewątpliwie wyniki dodatnie w nauczaniu. Zagadnień dydaktyki przyrodznawstwa w ogóle artykuły pisma nie poruszają. Mają one bowiem charakter wyłącznie informacyjny w zakresie strony technicznej. Niektóre z nich mogą zgoła sprowadzić technikę nauczania na manowce. Naśladowanie, czy też powtarzanie zalecanej w artykule Gawrońskiej-Podgórskiej biurokracji, rubryk i wykazów z okazji prowadzenia hodowli uniemożliwi je raz na zawsze. Bardzo wartościowy jest artykuł Noskiewicza. Będąc jednak kluczem do określania owadów, nie należy do zakresu dydaktyki.

Najlepszym doбором artykułów może się poszczycić ostatni zeszyt 6/7. Uwzględnienie zagadnień współpracy nauczyciela robót ręcznych i biologii jest bardzo ciekawe. Również przykład sprawozdania uczniowskiego może być bardzo instruktywny. Jednak należy przestrzec czytelników przed bezkrytycznym naśladowaniem tego sprawozdania. Przede wszystkim sam styl oraz ujęcie nie jest zgodne z duchem przyrodniczym. Uczefi nie przedstawia obiektywnie swych spostrzeżeń. Poności go często poetyzowanie, antropomorfizm. Wyliczenia czasu obserwacji i inne manipulacje liczbowe nadają się dla matematyka, a nie dla biologa. Bowiem stwarzają one pozory treści.

Ostatni zeszyt (6/7) ma, przynajmniej należy redakcji, oblicze bardziej skrytykowane i o szerszym zakroju. Życzyć więc należy jej, by tym torem postępować dalej, a niewątpliwie rozwój czasopisma będzie zapewniony.

*Emil Jarmulski.*

#### PLITY GRAMOFONOWE Z GŁOSAMI PTAKÓW.

(O. Heinroth u. L. Koch — Gefiederte Meistersänger. H. Bergmüller Verlag, Berlin—Lichterfelde).

Badanie głosów ptaków należy bez wątpienia do najciekawszych dziedzin ornitologii. Studia tego rodzaju narażały jednak dotąd na poważne trudności wobec niemożności wiernego oddania za pomocą pisma różnorodnych dźwięków, wydawanych przez ptaki. Ani tłumaczenie poszczególnych dźwięków na zgłoski mowy ludzkiej, ani posługiwanie się nutami, ani wreszcie specjalne znakowanie złożone z kropek, kresek itp. zastosowane w tym celu przez A. Voigta nie wystarczają do dokładnego odtworzenia na papierze śpiewu i innych głosów wielu ptaków, a trudności wzrastają szczególnie tam, gdzie dźwięki

o różnej wysokości, barwie i sile wydawane są przez ptaka w bardzo szybkim tempie. To też zastosowanie do utrwalania głosów ptasich metody fonograficznej należy uważać za moment epokowy w historii tego rodzaju badań.

Próby nagrywania śpiewu ptaków na płytach gramofonowych robiono już dawno, ale były to ptaki trzymane w klatkach lub ogrodach zoologicznych. „Zdejmowanie” głosów ptasich w naturze połączone jest z wielkimi trudnościami technicznymi, których przez długi czas nie umiano przezwyciężyć. Udało się to po raz pierwszy dopiero ornitologowi amerykańskiemu A. Brandowi. W r. 1934 wydał on książkę z opisem głosów 35 gatunków ptaków północno-amerykańskich, do której dołączono dwie płyty gramofonowe z nagraniem głosami tych ptaków.

W niedługim czasie po tej pierwszej próbie wyszło nakładem firmy H. Bergmüller w Berlinie dzieło Heinrotha i Kocha. Wydawnictwo to składa się z dwóch serii, z których pierwsza ukazała się w r. 1935, druga w 1936-ym. Każda seria składa się z trzech płyt gramofonowych z głosami szeregu gatunków ptaków oraz pięknie wydane, bogato ilustrowane tomiki tekstu, zawierające opisy ptaków, ich biologię i charakterystykę głosów, przedstawione w popularnej, przystępnej formie.

Seria 1-sza (1935) obejmuje głosy następujących gatunków: Kos, Zięba, Gil, Trzciniak, Skowronek, Krzyżodziób świerkowy, Pokrzewka ogrodowa, Pleszka, Zaganiacz, Kulczyk, Trznadel, Lerka, Sikora bogatka, Kukułka, Pokrzewka czarnołębka, Słowik rdzawy, Wilga, Jaskółka dymówka, Potrzos, Drozd śpiewak, Pokrzewka jarzębata, Szpak, Szczygieł, Czyż, Pierwiosnka (razem 25 gatunków).

W serii 2-giej (1936) przedstawiono charakterystyczne głosy dalszych 19-tu gatunków ptaków, mianowicie: Rudzika, Pokrzewki cierniówki, Pokrzewki piegży, Kopciuszka, Dzwonca, Sikory wodnej, Ortolana, Potrzoszcza, Rokitniczki, Łozówki, Trzcionki, Strzyżyka, Makolągwy, Krętogłowa, Piecuszka, Świstunki, Mucholówki żałobnej, Świergotka drzewnego i Słowika szarego.

Jak się dowiadujemy z przedmowy autorów, realizacja projektu tego wydawnictwa wymagała ogromnego nakładu pracy i kosztów i przezwyciężenia bardzo wielu różnorodnych trudności. Pierwszym etapem były każdorazowo prace przygotowawcze w terenie, mające na celu znalezienie najdogodniejszych punktów obserwacyjnych i ustalenie odpowiedniejszej pory do zdjęć. Potem dopiero wysłano w teren ekspedycję z aparaturą, umieszczoną w samochodzie z przyczepką, mieszczącą baterie akumulatorów, kable i inne materiały pomocnicze. Zdjęć głosów dokonywano w ten sposób, że w pobliżu śpiewającego ptaka ustawiano czuły mikrofon połączony kablem ze wzmacniaczem elektrycznym w samochodzie. Wzmocnione drgania głosowe rejestrował specjalny aparat na walcu woskowym. Do reprodukcji na płytach wybierano oczywiście tylko najlepsze odcinki zdjęć. Odpowiedniej aparatury dostarczyła firma C. Lindström.

Omawiane płyty stoją pod względem technicznym i artystycznym na wysokim poziomie, głosy poszczególnych ptaków odtworzone zostały na ogół bardzo czysto, wyraźnie i wiernie. Jest przy tym rzeczą ważną, że, pomimo umieszczenia głosów kilku ptaków na każdej stronie płyty, są one od siebie wyraźnie pooddzielane tak, że każdy z nich może być nastawiony w gramofonie oddzielnie i reprodukowany dowolną liczbę razy. Poboczne szmery i inne głosy zredukowane zostały do minimum, niekiedy zaś stanowią ciekawe, naturalne tło, na którym głos ptaka doskonale się uwidatnia (np. śpiew kosa na skraju lasu na tle rechotu żab z pobliskiego mokradła).

Do reprodukcji tych płyt konieczna jest precyzyjna aparatura, dostosowana do drgań o wysokiej częstotliwości, a więc głośnik elektryczny. Zwykła membrana gramofonowa, jako za mało czuła, nie nadaje się do tego celu.

*K. Miczyński.*

## OCHRONA PRZYRODY

## REZOLUCJA.

W związku z rezygnacją rektora U. J., prof. d-ra Władysława Szafera ze stanowiska Delegata Ministra W. R. i O. P. do spraw ochrony przyrody i zastępcy przewodniczącego Państwowej Rady Ochrony Przyrody, Zarząd Główny Ligi Ochrony Przyrody czuje się w obowiązku wyrazić swój pogląd na tę sprawę:

Z najgłębszym smutkiem i ciężką troską przyjął Zarząd Główny Ligi do wiadomości fakt rezygnacji prof. d-ra W. Szafera ze stanowiska Delegata Ministra W. R. i O. P. do spraw ochrony przyrody i zastępcy Ministra na stanowisku przewodniczącego Państwowej Rady Ochrony Przyrody, oraz stwierdza, że rezygnacja ta stanowi w chwili obecnej ciężką i niepowetowaną stratę nie tylko dla sprawy ochrony przyrody, ale dla całej kultury narodowej i gospodarki państwowej.

Prof. Szafer, jeden z pierwszych twórców ruchu ochrony przyrody polskiej jeszcze za czasów zaborczych, stał się w Polsce Odrodzonej organizatorem i przewodnikiem

akcji, zmierzającej do utrzymania i przekazania przyszłym pokoleniom piękna przyrody ojczystej, a przez swą niezmierną energię i całkowite oddanie umiłowanej przez siebie sprawy umożliwił dotychczasowy rozwój idei ochrony przyrody i wysoko podniósł jej znaczenie.

Dzięki swemu autorytetowi naukowemu i osiągnięciom na terenie Polski wynikiem zdobył dla naszego Państwa jedno z czołowych stanowisk w ochronie przyrody na terenie międzynarodowym.

Zarząd Główny Ligi Ochrony Przyrody jest do głębi wstrząśnięty faktem, że ciągle przeciwdziałanie przez oficjalne czynniki turystyczne drogą faktów dokonanych rychłej realizacji Parku Narodowego Tatrzkańskiego, uniemożliwiło prof. Szaferowi pozostanie na Jego dotychczasowym stanowisku i wydało Tatry na łup czynników nie liczących się z odpowiedzialnością przed społeczeństwem i historią.

Sekretarz Generalny Prezes Zarządu Głównego  
Wiktor Romanow Prof. Dr Bolesław Hryniewiecki

Warszawa, listopad 1937.

## WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

## MAKSYMILIAN ROSE.

W dniu 30 listopada r. b. zmarł nagle na atak sercowy wybitny uczyony polski, profesor zwyczajny psychiatrii i kierownik Kliniki Neurologicznej Uniwersytetu S. B. w Wilnie, Dr Maksymilian Rose. Urodzony w roku 1883 w Przemyślu, ukończył w roku 1908 Wydział Lekarski Uniwersytetu Jagiellońskiego, po czym pracował jako asystent w Klinice Neurologiczno-Psychiatrycznej tegoż Uniwersytetu. W roku 1910 wyjechał za granicę, pracując w Szpitalu dla Umysłowo Chorych w Rheinau w Szwajcarii oraz w Klinice Neurologicznej Uniwersytetu w Tübingen pod kierunkiem znakomitego Brodmanna. Odtąd poświęca się Rose specjalnie badaniom budowy cytologicznej mózgu, ogłaszając szereg niezwykle precyzyjnych prac. Po powrocie do Krakowa w roku 1911 pracował w Instytucie Anatomicznym Uniwersytetu Jagiellońskiego. W czasie wielkiej wojny służył jako lekarz w Legionach, a następnie do r. 1921 w armii polskiej. W uznaniu dla jego zasług naukowych na polu badań mózgu, zaproszono go do Berlina, gdzie objął stanowisko kierownika działu w Instytucie Cesarza Wilhelma do Badań Mózgu, uzyskał tam doktorat, został wybrany na członka Instytutu oraz stał się redaktorem międzynarodowego czasopisma neurologicznego. W roku 1928 habilitował się jako docent Uniwersytetu Warszawskiego, a w roku 1931 powołano go na katedrę psychiatrii Uniwersytetu S. B. w Wilnie. W Warszawie zorganizował Rose jedyny w Polsce Instytut Badań Mózgu, który przeniósł następnie do Wilna. Na katedrze rozwinął Rose żywą działalność naukową i organizacyjną, stwarzając jedyną w swoim rodzaju placówkę badawczą. Śmierć zastała go w pełni sił twórczych. To suche wyliczenie etapów życia uczonego nie oddaje w żadnej mierze wielkości straty, poniesionej przez naukę polską. W Zmarłym tracimy bowiem nie tylko człowieka, oddanego sprawie czystej wiedzy, ale tracimy człowieka, który tę wiedzę ukochał i który promieniował swym ukochaniem na całe otoczenie. Ci zaś, którym dane było zetknąć się z nim osobiście, znali dobrze niezwykle zalety jego umysłu i charakteru. Nagrodzony najwyższymi odznaczeniami państwowymi, powołany na członka korespondenta Polskiej Akademii Umiejętności i na członka Towarzystwa Naukowego Warszawskiego, był Rose skromnym, powszechnie lubianym człowiekiem, pełnym sympatii i wyrozumiałości dla innych. Cześć Jego pamięci.

## NOWY TLENEK BROMU.

Jakkolwiek chlor, brom i jod tworzą z tlenem mniej lub więcej trwałe związki, udało się dopiero w roku 1928 otrzymać tlenek bromu, trwały tylko poniżej  $-80^{\circ}$  o wzorze  $\text{Br}_2\text{O}_8$  (Lewis i Schumacher). Związek o wzorze  $\text{Br}_2\text{O}$  znany jest jedynie w roztworze. Schwartz i Schmeisser z Królewca, działając wyładowaniami elektrycznymi na mieszaninę tlenu i pary bromu w niskiej temperaturze, otrzymali nowy związek o wzorze  $\text{BrO}_2$ . Dwutlenek bromu rozpada się w temperaturze  $0^{\circ}$  całkowicie na tlen i brom, jednak pośrednie produkty rozpadu nie zostały jeszcze poznane. Nowy związek aż do temperatury swego rozpadu pozostaje ciałem stałym.

(u. 45.1042).

## ASCARIS O SZEŚCIU CHROMOZOMACH.

O odkryciu nowego gatunku czy też rasy *Ascaris* w jelicach chińskich koni komunikuje Ju-Chi-Li z Uniwersytetu Yenching w Peiping. Zachowując się chromozomów tych nicieni dokładnie odpowiada temu, co się widzi w klasycznym przypadku *Ascaris*, jednak jaje zapłodnione zawiera trzy pary chromozomów, w podziale zaś redukcyjnym występują trzy tetrazy lub diady. Początkowo zaproponowano dla nowej rasy nazwę *Ascaris megaloccephala trivalens*, bliższe jednak zbadanie morfologiczne nasuwało przypuszczenie, że w istocie pokrewieństwo nie jest tak bliskie i nowej formy nie można uznać bez zastrzeżeń za formę poliploidalną. Autor zapowiada obszerniejszą publikację.

(S. 2222, 101).

## O PRZENIKANIU WODORU PRZEZ METALE.

W wysokich temperaturach wodór może dyfundować przez wszelkie metale. Zjawisko to zbadał dokładnie Smithells (Nature 139 str. 1113) w przypadku żelaza, niklu, molybdeny, platyny, miedzi i glinu w temperaturach 0, 500 i  $1000^{\circ}$ . Stwierdził przy tym, że w temperaturze pokojowej stopień przepuszczalności różnych metali względem wodoru jest bardzo różny, natomiast w temperaturze  $1000^{\circ}$  stosunki te ulegają prawie doskonałemu wyrównaniu. W pierwszym przypadku różnica może być  $10^{17}$ -krotna, w drugim zaledwie 10-krotna. Najbardziej przepuszczalne jest żelazo, najmniej glin.

(U. 46.1061).

## SKRACANIE SIĘ SZYN KOLEJOWYCH.

Od kilku lat służba komunikacji w Japonii notuje stałe skracanie się szyn na najbardziej ożywionych liniach kolejowych. Fakt został ustalony z wszelką pewnością w drodze wielokrotnych starannych pomiarów. Powołana do tego komisja doszła do wniosku, że zjawisko nie stoi w żadnym związku ze zmianami temperatury. Raczej przyczynę należy upatrywać w drzeniu przebiegających pociągów, co osłabia początkowe napięcia.

(S. 2219 supl. 10).

## KU PRZESTRODZE PSYCHOTECHNIKÓW.

Testy, mające na celu stwierdzenie ślepoty barwnej, wymagają pewnych ostrożności, gdyż osoby badane, dla których pomysłny wynik badania ma nieraz duże znaczenie praktyczne, często uciekają się do podstępów. M. Collins podaje przykład człowieka, który nie mógł odróżnić atramentu czarnego od czerwonego, aż nauczył się poznawać je po zapachu. Pewien malarz przygotowywał sobie farbę zieloną, mieszając farby niebieską i żółtą, które mógł rozpoznać. W badaniach tego rodzaju niezbędne jest posługiwać się światłem różnej barwy, nie zaś różnie zabarwionymi przedmiotami, których barwie zawsze towarzyszą jakieś inne cechy.

(S. 2227 supl. 12).

## W DRODZE KU OSIĄGNIĘCIU ZERA BEZWZGLĘDNEGO.

F. Bitter z Westinghouse Electric Co. spodziewa się, że bezwzględne zero temperatury uda się osiągnąć za pomocą potężnego elektromagnesu, którego zadaniem będzie unieruchomienie atomów. Ponieważ ciepło niczym innym nie jest, jak ruchem cząsteczek, wstrzymanie tego ruchu będzie równało się uzyskaniu najniższej możliwej granicy temperatury. Zdaniem autora, elektromagnes bardziej nadaje się do tego celu, niż chłodzenie za pomocą ciekłego helu.

(S. 2228 supl. 10).

## SPODZIEWANY WYBUCH WULKANU MAUNA LOA.

Zgodnie z przewidywaniami wulkanologa U. S. National Park Service, T. A. Jaggara, największy wulkan wyspy Hawaï, wysokości 4100 m. w niedługim czasie wybuchnie. Będzie to wylew lawy, nie zagrażający większymi katastrofami. Spodziewany jest również wybuch drugiego wulkanu, Hualalai, nieczynnego od roku 1801.

## SZTUCZNE ZAPŁODNIENIE DROSOPHILA.

Sztuczne zapłodnienie stosuje się szeroko do bydła rogatego, owiec i innych ssaków, zastosowano je do ptactwa domowego, a nawet do pszczół. Obecnie G. Gottschewski z Berlina podaje metodę sztucznego zapłodnienia muszki owocowej, *Drosophila*. Plemniki otrzymuje się ze świeżo zapłodnionej samicy za pomocą mikropipety i mikromanipulatora. W podobny sposób wstrzykuje się je uśpionej dziewiczej samicy. Metoda może mieć duże znaczenie w genetyce, specjalnie w badaniach sztucznych mutacji, które otrzymywano dotąd przez naświetlanie całych zwierząt promieniami Roentgena. Dzięki nowej technice staje się możliwe naświetlenie samych tylko komórek płciowych, w niczym nie wpływając na tkanki somatyczne. Pozwala ona także na dokonanie zapłodnienia krzyżowanego pomiędzy gatunkami, które nie zapładniają się drogą naturalną.

(S. 2234, supl. 9).

## KOBALT JAKO ISTOTNY SKŁADNIK POKARMU.

Doświadczenie hodowców owiec w Australii i Nowej Zelandii wskazuje, że wiele przypadków schorzeń ma swoje źródło w niedoborze kobaltu, którego minimalna ilość jest istotnym składnikiem pożywienia owiec.

(S. 2227, 225).

## PIĄTY MIĘDZYNARODOWY KONGRES CYTOLOGII DOŚWIADCZALNEJ W ZÜRICHU OD 7-go DO 12-go SIERPNIA 1938 R.

Pierwszy program tymczasowy.

Zgodnie z postanowieniem, powziętym podczas 4-go Kongresu w Kopenhadze, 5-ty Kongres Cytoologii Doświadczalnej odbędzie się w Zürichu w dniach od 7-go do 12-go sierpnia 1938 r., tj. tuż przed 6-ym Międzynarodowym Kongresem Fizjologii (14—18 sierpnia) i Międzynarodowym Kongresem Weterynarii (21—25 sierpnia). Głównym zadaniem tego Kongresu będzie dyskusja.

Prace Kongresu będą podzielone w ten sposób, że siedem półdniowych posiedzeń naukowych poświęconych będzie poszczególnym zagadnieniom, podczas gdy dwa popołudnia przeznaczone będą na pokazy, jedno zaś na wycieczki.

Każde posiedzenie naukowe rozpocznie się od referatu programowego, po czym nastąpi jeden ewentualnie dwa referaty dodatkowe oraz dyskusja.

Aby najszerzej umożliwić dyskusję, każdy członek Kongresu otrzyma uprzednio treść referatów zarówno programowych, jak i poszczególnych.

Następujące tematy są przedmiotem referatów:

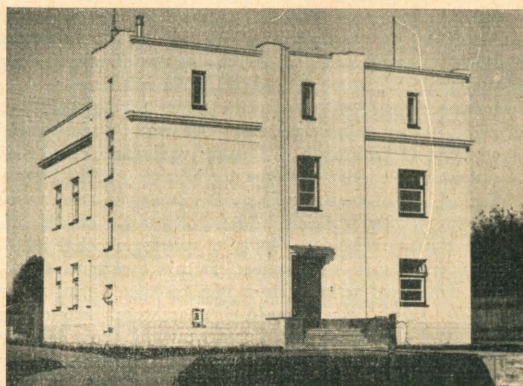
1. Nablonek w hodowli i w ustroju.
2. Budowa chromozomów.
3. Mechanizm mitozy.
4. Komórka nowotworowa a normalna.
5. Badania doświadczalne nad cytologią i virusami.
6. Ultrastruktura protoplazmy i jej produkty.
7. Fizykochemia komórki.

Nazwiska referentów zostaną podane w II-im programie tymczasowym. Poszczególne komunikaty, wraz ze streszczeniem, które nie powinno przekraczać połowy strony „Archiv für experimentelle Zellforschung“, winny być nadsyłane do Biura Kongresu przed 15-ym kwietnia (Adres Biura: Prof. W. von Möllendorff, 9, Plattenstrasse, Zürich). Komunikaty, otrzymane po 15 kwietnia, będą przyjmowane jedynie za zgodą Komitetu Miejskowego.

Blizszych informacji udzielają: Prof. von Möllendorff oraz Sekretarz Generalny Towarzystwa Dr. Harald Okkels (Institut d'Anatomie Pathologique, Université de Copenhague).

## NOWA BIOLOGICZNA STACJA BADAWCZA.

W lecie 1937 r. została zorganizowana w Pińsku Poleska Stacja Biologiczna, jako trzeci tego rodzaju zakład w ramach Instytutu Nenckiego T. N. W. obok Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach i Stacji Morskiej w Helu. Powstanie Stacji Poleskiej zostało umożliwione dzięki subsydium Funduszu Kultury Narodowej oraz poparciu Ministerstwa Wyzn. Rel. i Oświecenia Publ. Celem działalności nowej Stacji jest prowadzenie badań biologicznych na Polesiu. Charakter terenu i dominująca w nim rola wody przesądza



Stacja biologiczna w Pińsku.

już poniekąd z góry główny kierunek tych badań, które obejmować będą przede wszystkim zagadnienia hydrobiologiczne ze specjalnym uwzględnieniem biologii rzek i bagien. W ten sposób Poleska Stacja Biologiczna stanowić będzie dopełnienie sieci polskich stacji hydrobiologicznych, umożliwiając nieprzerwaną pracę badawczą w wyjątkowym terenie, jakim nie rozporządza żadna z pozostałych stacji.

Polesie stanowi dla biologa teren interesujący pod wieloma względami. Powierzchnia polskiej części Polesia wynosi około 55000 km. kw. tj. prawie tyle, co powierzchnia całej Litwy. Ponad 32% powierzchni zajmują lasy, gleby błotne i podmokłe stanowią 66,7%, wody pokrywają 0,9% powierzchni, a długość rzek i kanałów, tworzących skomplikowaną sieć wodną, sięga 12000 km. Dodajmy, że na Polesiu leży ponad 300 jezior o bardzo różnych rozmiarach i głębokościach. Tych kilka liczb ilustruje już poniekąd, w jak rozmaitych warunkach życia może się tu rozwijać fauna i flora wodna. Należy przy tym podkreślić, że studia nad biologią rzek i bagien są stosunkowo znacznie mniej zaawansowane w porównaniu ze stanem poznania zagadnień jeziornych, a w tych właśnie kierunkach można na Polesiu prowadzić prace badawcze w sposób najwydatniejszy, gromadząc materiały, które w przyszłości pozwolą — być może — na nowe syntetyczne ujęcia w tej dziedzinie.

Polesie, jako obiekt pracy naukowej w zakresie hydrobiologii, może być obecnie scharakteryzowane nieco bliżej na podstawie szeregu prac, oddawna podejmowanych w tym terenie. W ostatnich czasach duże materiały zostały zebrane przez wyprawy letnie, organizowane w latach: 1929, 1935 i 1936 przez Instytut Nenckiego (por. artykuł K. Petrusewicza w Nr 7 „Wszechświata“ z r. 1935). Materiały te z jednej strony wskazują dobitnie na dużą wartość badań prowadzonych na swoistym i pierwotnym obszarze, na którym gospodarka człowieka dotychczas wyrzyła stosunkowo słabe piętno. Z drugiej strony w świetle wyników tych wypraw okazało się, jak celowe jest założenie na Polesiu stałej placówki badawczej, której prace mogą przyczynić się w przyszłości do rozwiązania zagadnień o doniosłym znaczeniu naukowym, a także gospodarczym (np. w dziedzinie rybactwa).

Nowo utworzona stacja mieści się w specjalnie wzniesionym domu nad rzeką Piłą w pobliżu Pińska. Budynek zaopatrzonej jest w instalację wodociągową, elektryczną i gazową. Specjalna uwaga zostanie zwrócona na wyposażenie Stacji w odpowiednie środki lokomocji, bez których niemożliwa byłaby racjonalna praca na rozległych terenach Polesia. Projektowane jest zaopatrzenie Stacji w większą łódź motorową, urządzoną jako „pływające laboratorium“, któraby pozwoliła docierać do oddalonych i trudno dostępnych okolic, umożliwiając wykonywanie badań na miejscu. Prócz tego Stacja będzie posiadać mniejszą łódź z motorem przyczepnym, łódzie wiosłowe i kajaki.

Obecnie Stacja znajduje się w stadium organizacji. Oficjalne otwarcie nowej placówki nastąpi na wiosnę 1938 r., tak że w najbliższym sezonie letnim Stacja powinna rozpocząć normalną pracę. Działalność Stacji oparta będzie z jednej strony na stałym personelu, który będzie prowadził badania, wymagające ciągłości i zżycia się z terenem. Z drugiej strony Stacja ma stanowić bazę dla przyjezdnych badaczy, ułatwiają im zbieranie materiałów przyrodniczych w warunkach lokalnych trudnych do eksploracji bez oparcia na miejscu. Ogółem Stacja będzie mogła pomieścić w pracowniach jednocześnie 5—7 osób poza stałym personelem.

Wyniki badań, wykonywanych na Stacji, będą publikowane w zasadzie w „Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa“. Ostatnio wydany zeszyt tego czasopisma (tom X, zeszyt 4) zawiera materiały zebrane przez wyżej wspomniane wyprawy poleskie, poczynając zaś od następnego tomu XI, „Archiwum“ wychodzić będzie jako wspólny organ trzech zakładów badawczych: Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach, Stacji Morskiej w Helu i Poleskiej Stacji Biologicznej.

Korespondencję w sprawach związanych z działalnością Stacji Poleskiej należy kierować pod adresem: doc. dr. J. Wiszniewski, Poleska Stacja Biologiczna, Pińsk.

#### SPROSTOWANIE.

W N-rze 7 Wszechświata na str. 207 w tytule i w tekście notatki zamiast I Aurigae powinno być ζ Aurigae. W wierszu 2 tejeż notatki zamiast KS ma być K5.

## ROZSTRZYGNĘCIE KONKURSU FOTOGRAFICZNEGO.

Sąd Konkursowy w osobach pp. J. Bułhaka, J. Dembowskiego, J. Kruszyńskiego i S. Turskiego na posiedzeniu w dniu 17 listopada r. b. ustalił co następuje:

60 autorów nadesłało ogółem 325 zdjęć.

**I nagrodę** w kwocie zł. 150 otrzymuje p. **Włodzimierz Puchalski**, Lwów (godło „Bubo“) za całokształt swej pracy fotograficznej.

**II nagrodę** w kwocie zł. 100 otrzymuje p. **Włodzimierz Puchalski**, Lwów (godło „Bubo“) za zdjęcie p. t. „*Puhaczek leśny*“. Ponadto wyróżniono zdjęcia tegoż autora p. t. „*Żaba rechocząca*“, „*Krokusy białe*“, „*Dzikie gęsi*“, „*Uszatki leśne*“ i „*Odyniec*“.

**III nagrodę** w kwocie zł. 50 otrzymuje p. **Andrzej Dobrski**, Mankiewicze (godło „R. A. D. II“) za zdjęcie p. t. „*Nenufar*“. Ponadto wyróżniono zdjęcia tegoż autora p. t. „*Fretka atakująca jeża*“ i „*Sroka na brzozie*“.

Następujący autorzy otrzymują nagrody w postaci **przedpłaty Wszechświata i Przeglądu Fotograficznego** na rok 1938, bądź **książek** z dziedziny fotografii i **obrazów** znanych fotografików:

p. **Jan Walas**, Kraków (godło „Szarotka“) za zdjęcia: „*Phallus impudicus*“, „*Barszcz palmiasty*“ i „*Szarotka*“.

- p. **Stanisław Masłowski**, Czeladź (godło "Obłok") za zdjęcie p. t. „Winniczek”.
- p. **Józef Farbotko**, Wilno (godło „Władek”) za zdjęcie p. t. „Wróble”.
- p. **Stanisław Zawila**, Chrzanów (godło „Baca”) za zdjęcia p. t. „Brzoza” i „Rodzeństwo”.
- p. **Tadeusz Fiała**, Wilno (godło „P. K. O.”), za zdjęcie p. t. „Misie”.
- p. **Zofia Chomełowska**, Warszawa (godło „Giga”), za zdjęcia p. t. „Jesień w puszczy” i „W zoo”.
- p. **Władysław Rawicki**, Białowieża (godło „Mucor”), za zdjęcie p. t. „Młode opieńki”.
- p. **Jan Sokołowski**, Poznań (godło „Ptasznik”), za zdjęcie p. t. „Portret młodej czapli”.
- p. **Franciszek Hilarowicz**, Kałusz (godło „Heliar”), za zdjęcie p. t. „Wtórna krystalizacja soli kamiennej”.
- p. **Henryk Błaszczuk**, Częstochowa (godło „Strzała”), za zdjęcie p. t. „Zgłodniałe pisklą kanarka”.
- p. **Henryk Nowak**, Mysłowice (godło „Kitajec”), za zdjęcia p. t. „Robak” i „Gąsienica jedwabnika przy pracy”.
- p. **Boguchwał Kalocsay-Kalusza**, Poznań (godło „Hel”), za zdjęcie p. t. „Fragment przekroju jajnika czapli”.
- p. **Witold Płuszczewski**, Warszawa (godło „Vadret”), za zdjęcia p. t. „W Alpach öztzalskich”, „Piz Rozeg nad lodowcem Tschiewa” i „Latemar nad jeziorem Carezza”.
- p. **Władysław Góralik**, Warszawa (godło „Horda”), za zdjęcie p. t. „Na okólniku”.
- p. **Jerzy Grünstein**, Warszawa (godło „Emanacja”), za zdjęcie p. t. „Drzewo pokryte śniegiem”.
- p. **M. Grosman**, Łódź (godło „Em-ge”), za zdjęcie p. t. „Cisza przed burzą”.
- p. **Ewa Pilałowa**, Lwów (godło „Kuliki”), za zdjęcie p. t. „Bizon”.
- p. **Jan Jerzy Karpiński**, Białowieża (godło „Pop Iwan”), za zdjęcie p. t. „Borowiki”.
- p. **Leon Freyer**, Ostrów Wlkp. (godło „Telefon”), za zdjęcie p. t. „Paproć”.
- p. **Izabella Chrzanowska**, Moroczyn (godło „Grzyb”), za zdjęcie p. t. „Muchomorzy”.
- p. **Zygmunt Zapaśnik**, Wilno (godło „Las”), za zdjęcie p. t. „Bocian”.
- p. **Jarosław Urbański**, Spiczyn (godło „Poznań”), za zdjęcie p. t. „Pająk z rodziny Thomisidae ze zdobyczą”.

Zgodnie z warunkami konkursu, wszystkie wymienione zdjęcia stanowią własność organizatorów konkursu.

Prosimy pp. uczestników konkursu, którzy nadesłali zdjęcia pod godłami: „H. P.”, „Gryf”, „Jastrzębiec”, „Łazik”, „T. H.” i „B. M.”, o podanie adresu, pod którym zdjęcia mają zostać zwrócone.

