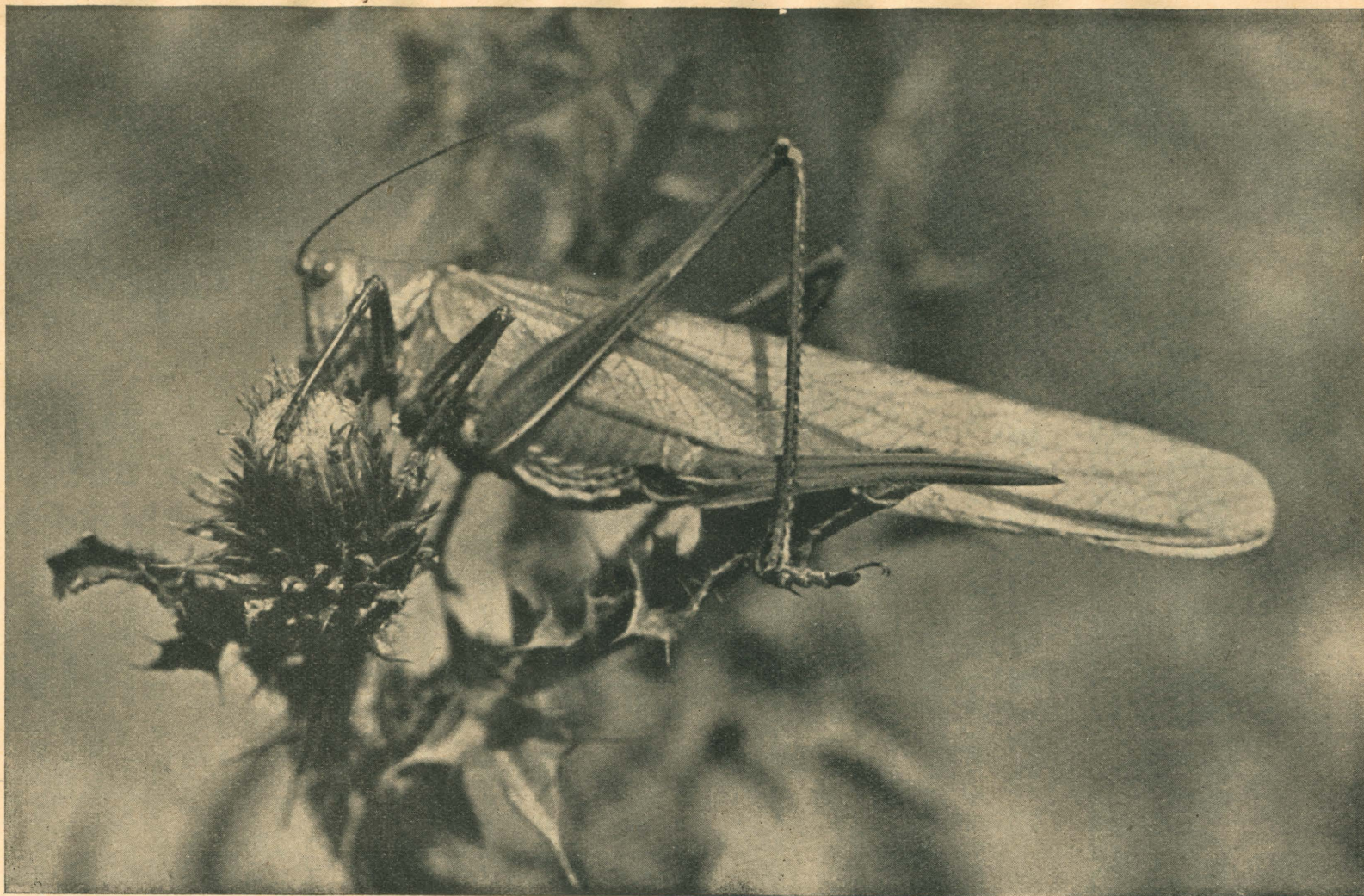
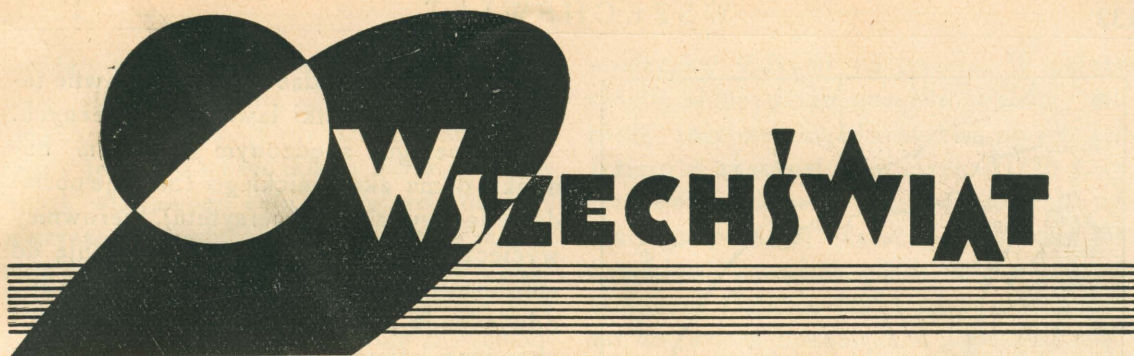




PASIKONIK ZIELONY — *TETTIGONIA VIRIDISSIMA*

Fot. J. Urbański, Poznań.

Zdjęcie, wyróżnione na konkursie Wszechświata.



PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Nr. 5 (1718—1719)

Październik—Listopad 1934

Treść zeszytu: Z. Koźmiński i J. Wiszniewski: Wycieczka limnologiczna dookoła Jugosławji. Jerzy Konorski: O mechanizmie czynności odruchowych. Kronika naukowa. Ochrona przyrody. Krytyka. Miscellanea.

Z. KOŹMIŃSKI i J. WISZNIEWSKI.

WYCIECZKA LIMNOLOGICZNA DOKOŁA JUGOSŁAWJI.

Już od szeregu lat odbywają się międzynarodowe zjazdy limnologów, organizowane w różnych państwach kolejno co dwa lata.

Tegoroczny, VII kongres limnologiczny odbył się w Jugosławji. Przedstawiciele 20 państw w liczbie około 170 osób (w tem 10 osób z Polski) zebrali się w dniu 27 sierpnia r. b. w Belgradzie na uroczystem otwarciu kongresu. Pierwsze trzy dni poświęcone były posiedzeniom naukowym, wypełnionym referatami i dyskusją. Z wielu referatów zgłoszonych dopuszczono ze względu na ograniczony czas tylko te, które miały związek z głównym tematem kongresu, t. j. z zagadnieniami biogeografii wód słodkich oraz z limnologią regionalną Bałkanu (wśród referatów tych znalazły się dwa, wygłoszone przez polskich uczestników kongresu).

W przeciwieństwie do wielu podobnych kongresów, na tegorocznym zjeździe limnologicznym same obrady były celowo odsunięte na plan dlaszy: miał to być głównie kongres „podróżny”, któryby umożliwił uczestnikom poznanie jak największej ilości

objektów limnologicznych, znajdujących się w tym kraju. Siłą rzeczy zjazd przybierał więc niekiedy charakter mniej lub więcej turystyczny, czemu trudno się zresztą dziwić, jeśli zważyć, że większość uczestników kongresu przybyła z Europy środkowej i północnej, to też Jugosławja, a zwłaszcza jej część południowa, była dla nich krajem prawie egzotycznym.

Po zakończeniu części referatowej kongresu liczna grupa uczestników (ponad 100 osób) wyjechała koleją na południe, udając się na kilkunastodniową wycieczkę dookoła Jugosławji (por. mapkę, fig. 1).

W podróży pociągiem pośpiesznym minęła szybko noc i gdy rankiem wychylił się z okien wagonu, od razu spostrzegliśmy znaczną różnicę w krajobrazie. Pociąg biegł wśród pól, obsianych kukurydzą, na horyzoncie to bliżej to dalej ukazywały się góry, podchodzące czasem aż do toru, a spotykane wzdłuż drogi postacie w fezach lub turbanach i osły, zastępujące coraz częściej konie, wskazywały, że jesteśmy na południu i wschodzie Europy.



Fig. 1. Schematyczna mapa Jugosławii, ilustrująca drogę, przebytą przez wycieczkę VII-go Kongresu Limnologicznego:

—— kolej, - - - - - autobusem, statkiem.

Dojeżdżamy wreszcie do Skopje — stolicy Macedonii jugosłowiańskiej.

Popołudniu jedziemy na krótką (36 km.) wycieczkę autobusami do jeziora Katlanovo, stanowiącego resztę olbrzymiego zbiornika, wypełniającego dawniej dolinę skopljańską. W tej porze roku jezioro to przedstawia się jako nieprawdopodobnie gęsty las trzcin z rodz. *Arundo* (podobnych zresztą do naszych trzcin), o wysokości dochodzącej do 4 m. W obrębie zwartej gęstwiny znajduje się niewielka przestrzeń wolnej wody, która pokrywa warstewką kilku cm. masę rzadkiego błota parometrowej głębokości (o konsystencji tego błota przekonał się najlepiej jeden z uczestników kongresu, zapadając się powyżej pasa w lepką maź). Teren cały stanowi raj dla ptactwa błotnego, którego całe masy płoszymy, przedzierając się ścieżkami wśród trzcin. Wielu uczestników wycieczki uruchamia swój ekwipunek limnologiczny: idą w ruch siatki planktonowe, niektórzy próbują robić analizę chemiczną wody. Niestety dostęp do „jeziora” jest niezwykle utrudniony, a że czas nagli, więc rezultaty połowów są skromne. Więcej korzyści daje uważne rozejrzenie się po dawnej kotlinie jeziornej, na której dnie znajdujemy się; dziś dno to jest wypełnione osadami słodkowodnymi o potężnej miąż-

szości. Powyżej widać wyraźnie dawne tarys jeziorne, resztki ławic przybrzeżnych.

Po noclegu, spędzonym w nowym budynku domu akademickiego (Skopje posiada jeden wydział uniwersytetu), kierownicy wycieczki dzielą nas na grupy i ładują do autobusów: mamy wkroczyć w tereny rzadko odwiedzane przez turystów, w okolice pozbawione komunikacji kolejowej — w góry i wąwozy Macedonii. Początkowo posuwamy się szeroką doliną Vardaru, pod m. Tetovo zbliżamy się do podnóża imponującego masywu górskiego Šar Planina (do 2604 m.), lecz dopiero poczynając od m. Gostivar autobusy zaczynają na dobre wspinać się na łańcuch Voljanicy. Poraz pierwszy stykamy się bezpośrednio z górami, które przecież stanowią jeden z dominujących motywów krajobrazu nie tylko Jugosławii, ale całego półwyspu Bałkańskiego. Szosa wiję się ostremi serpentynami, gdyż od poziomu Skopje (240—340 m.) musimy się wznieść aż na 1200 m.; z przełęczy rozciąga się piękny widok na obszerną dolinę Vardaru. Następny etap drogi—to przypominająca miejscami naszą dolinę Kościeliską, tylko bez porównania od niej dłuższa, dolina rzeczki Radiki; jest to ciągnący się dziesiątkami km. głęboki wąwóz o stromych ścianach, skalistych i dziko poszarpanych. Szkoda tylko, że zbocza gór okolicznych, nawet łagodniejsze i niezbyt skaliste, są prawie zupełnie nagie, gdzieś tam tylko pokryte kępami krzaków. Jak nas informują gospodarze, оголошение z drzew większości gór półwyspu Bałkańskiego jest wynikiem wiekowej gospodarki tureckiej, trzebiącej planowo lasy, częściowo ze względów strategicznych. Dolina Radiki doprowadza nas wreszcie do podnóża grzbietu górskiego Korab (2595 m.), stanowiącego granicę z Albanją. Szosa biegnie wciąż okolicami na ogół bezludnymi; tylko od czasu do czasu mijamy przylepione do zboczy górskich wioseczki, zdaleka robiące wrażenie bardzo czystych dzięki białym ścianom murowanych domków. Gdzieś tam bieleje samotny budynek posterunku żandarmerji.

Zbliżał się już wieczór, gdy po przejechaniu w ciągu dnia około 200 km., przy-

byliśmy nad niedużą rzekę o rwącym prądzie, płynącą na dnie głębokiego jaru. Był to Czarny Drim (Ćrni Drim), unoszący wody jeziora Ochrydzkiego (Ohridsko jezero), właściwego celu dzisiejszej podróży, a zarazem przedmiotu szczególnego zainteresowania całego kongresu. Wkrótce ujrzelśmy domy wsi Struga, za niemi zaś sine pasmo wody, ograniczone w dali potężnymi masywami górskimi; jeszcze chwila i autobusy, przedarłszy się przez wąskie i kręte uliczki Strugi, dotarły nad północno-wschodni brzeg jeziora, wzdłuż którego prowadzi droga do miasteczka Ohrid. Okolica, którą

wycieczkę łódkami na jezioro. W pełnym świetle słonecznego poranku mieliśmy możliwość rozejrzeć się dokładniej po okolicy. Jezioro o znacznej powierzchni (270 km²), przeszło trzykrotnie przewyższającej powierzchnię naszej Naroczy, otoczone jest wysokimi pasmami górskimi, z których zwłaszcza Galičica (2255 m) ze swemi stromymi do jeziora opadającymi zboczami robi imponujące wrażenie. Brzegi są przeważnie skaliste (p. fot. 2), miejscami żwirowate lub piaszczyste, piasek jednak, przynajmniej w niektórych miejscach, jest koloru ciemno-szarego. Roślinność przybrzeżna jest



Fig. 2. Skaliste brzegi jeziora Ochrydzkiego.

mieliśmy możliwość teraz zobaczyć, przedstawia się jako płaska równina: są to tereny pojeziorne o bujnej roślinności bagiennej, obecnie sztucznie osuszone ze względu na panującą tam malarję. Osuszenie to polega głównie na pogłębianiu łożyska Czarnego Drimu, ustawicznie zamulającego się, co wywołuje nawet podnoszenie się poziomu wody w jeziorze.

Do miasteczka Ohrid przybyliśmy o zmroku. Wbrew ogólnym oczekiwaniom, że jest to zapadła dziura, okazało się, że spore to miasteczko (ok. 10.000 mieszk.) posiada parę dość przyzwoitych hoteli i szereg ciekawych zabytków z czasów rzymskich i średniowiecznych.

Nazajutrz rano zorganizowano zbiorową

nadzwyczaj uboga, na znacznej przestrzeni brzegów brak wogóle roślinności nadwodnej. Jaskrawo-błękitna barwa wody w otoczeniu czerwonych rozpalonych w słońcu skał zrobiła na nas tem większe wrażenie, że większość obecnych przywykła do zielonych i brunatnych odcieni wód nizinnych środkowo-i północno-europejskich.

Te pierwsze, zupełnie powierzchownie zaobserwowane cechy krajobrazowe jeziora Ochrydzkiego wystarczyłyby uczestnikom wycieczki do trafnego scharakteryzowania jego typu limnologicznego, nawet gdyby nie były im znane podstawowe prace, dotyczące tego terenu. Jezioro to ma charakter wybitnie oligotroficzny; wzniesione nad poziom morza 690 m, posiada znaczną głębokość maksymalną (286 m) i średnią (146 m) oraz młodą, niezmodyfikowaną przez działalność wody formę misy. Ochryda nie ma żadnych większych dopływów i pojoana jest jedynie przez potężne, nadzwyczaj wydaj-

ne źródła, których stała temperatura wynosi 9–11°C. Jedyne odpływy stanowią wspomniane wyżej Czarny Drim, płynący początkowo ku północy, następnie zaś, po połączeniu się z Białym Drimem, skręcający już w obrębie Albanii na zachód, ku Adriatykowi. Pod względem termicznym Ochryda należy do typu jezior tropikalnych, gdyż temperatura powierzchni nie opada w niej nigdy poniżej 7°C; ze względu na dość znaczne wzniesienie i dużą powierzchnię, sprzyjającą silnemu falowaniu, maksymalna temperatura powierzchni nie bywa jednak wyższa, niż w naszych jeziorach nizinnych i osiąga najwyżej 23,5°C. Bardzo znaczna jest przezroczystość wody, nie opadająca nigdy poniżej 14 m, a osiągająca niekiedy 21,5 m (nasze jeziora nizinne rzadko wykazują przezroczystość, przekraczającą kilka metrów, a największa przezroczystość obserwowana kiedykolwiek w jeziorze słodkowodnym na ziemi wynosi 42 m). Zawartość tlenu, rozpuszczonego w wodzie, nawet w największych głębinach jeziora, jest zawsze zbliżona do stanu nasycenia: ilość związków azotu i fosforu, znajdująca się w roztworze, jest stosunkowo mała. Sole wapnia występują w ilości miernej, świadcząc o intensywnych procesach biologicznego odwapniania wody w jeziorze, do którego dopływają źródlane wnoszą wodę o znacznej twardości. Wreszcie ilość planktonu, będąca najczulszym miernikiem żyzności jeziora, jest nieznaczna; nie obserwowano w każdym razie nigdy zakwitów planktonu roślinnego.

Wszystkie te cechy, niezmiennie charakterystyczne dla jezior oligotroficzných, nie stanowią jednak powodu, dla którego Ochryda miałaby zasługiwać na sławę szczególną. Przyczyną zaś tej całkowicie uzasadnionej sławy jest swoista, nadzwyczaj bogata fauna tego jeziora. Dość powiedzieć, że fauna wypławków (*Triclada*) ochrydzkich składa się aż z 12 gatunków, przy czym 9 z nich — to formy endemiczne, należące do rodzajów *Neodendrocoelum* i *Fonticola*. Podobnie przedstawiają się stonki i w wielu innych, mniej lub więcej zbadanych grupach zwierzęcych. Wśród 26 gatunków skąposzczetów (*Oligochaeta*) jest 18 endemicznych, przy czym niektóre z nich są spokrewnione z formami znanymi z Bajkału, z Ameryki lub z Nowej Zelandji i zupełnie obcymi obecnej faunie Europy. Wśród nicieni (*Nematodes*) wolnożyjących zwraca uwagę *Ochridia bathybia*, forma głębinowa, nie wykazująca bliższego pokrewieństwa z żadnym znanym dotychczas gatunkiem słodkowodnym. *Amphipoda* ochrydzkie zawierają również parę form endemicznych lub odznaczających się ciekawym rozmieszczeniem geograficznym. Odrębny

charakter fauny ochrydzkiej ujawnia się jednak szczególnie wyraźnie w składzie gatunkowym ślimaków (*Gastropoda*): z 28 gatunków aż 24 występują jedynie i wyłącznie w Ochrydzie! Wśród nich na szczególną uwagę zasługują formy, wykazujące bliskie pokrewieństwo z kopalniami gatunkami trzeciorzędowymi, jak np. *Stankoviicia baicaliiformis*, *Pyrgula dybowskii*, *Ginaia munda*, *Neofossarulus stankoviici* i wiele innych. Warto podkreślić, że Ochryda jest prócz Bajkału jedynym zbiornikiem słodkowodnym całej palearktyki, w którym liczba gatunków ślimaków z grupy *Prosobranchia* jest przeszło dwukrotnie większa, niż liczba gatunków *Pulmonata*. — Wreszcie i ryby ochrydzkie są w znacznej większości (13 na 18 gatunków) formami endemicznymi; zwłaszcza interesujące są: *Pachychilon pictus* (*Cyprinidae*), ograniczony do wód systemu rzeki Drim, oraz *Trutta ohridana* (*Salmonidae*), spokrewniona z syberyjskim rodzajem *Brachymystax*.

Jak wynika z powyższego bardzo fragmentarycznego przeglądu, fauna Ochrydy mimo niedostatecznego poznania wielu jej składników jest niezwykle bogata i odrębna. Obok cech pozytywnych bardzo interesujące są również jej negatywne cechy. Brak w niej mianowicie nie tylko wielu szeroko rozprzestrzenionych gatunków, ale także i form właściwych dla licznych jezior bałkańskich. Dotyczy to np. wielu gatunków ryb, następnie skorupiaków i wrotków planktonowych, wreszcie także i przedstawicieli rodz. *Chironomidae*; jest rzeczą zadziwiającą, że w głębinach, przekraczających 40 m, brak w Ochrydzie wogóle larw z tej rodziny, mimo sprzyjających, zdawałoby się, warunków oddechowych i odżywczych.

Zjawisko tak wybitnej odrębności fauny zbiornika słodkowodnego jest zupełnie wyjątkowe: znamy zaledwie parę takich jezior na całej kuli ziemskiej. Należy do nich przede wszystkim Bajkał, następnie Tanganika, zaliczyć do nich należy również i Ochrydę. Przyczyn tego zjawiska szukać trzeba, według powszechnej opinii, z jednej strony w niezwykle sędziwym wieku tych je-

zior, które w przeciągu długiego okresu geologicznego zdołały nie tylko utrzymać się przy życiu, ale także zachować w pewnej mierze swój pierwotny charakter limnologiczny; z drugiej strony jeziora te, dzięki szczególnemu układowi warunków zewnętrznych, były zapewne chronione od inwazji elementów faunistycznych, pierwotnie im obcych. Jest rzeczą zrozumiałą, że tylko zupełnie wyjątkowo dają się spotkać takie jeziora, gdyż sam bieg życia zbiornika słodkowodnego, a także i warunki zewnętrzne, czynią zeń niemal zawsze utwór z punktu widzenia geologicznego efemeryczny.—Tak więc fauna Ochrydy byłaby typową prastarą fauną reliktową, zachowaną w stanie stosunkowo nieznacznie zmienionym od epoki trzeciorzędowej. Jakkolwiek nie wszystkie przesłanki geologiczne, paleontologiczne i zoogeograficzne są pod tym względem całkowicie zgodne, jednak bardzo wiele przemawia za tą tezą, wyłożoną i uzasadnioną szeroko w niedawnej pracy Stankovića (Arch. f. Hydr. 23. 1931).

Badania nad jeziorem Ochrydzkiem rozpoczęte były jeszcze przed kilkudziesięciu laty, jednak właściwym Dybowskiemu stał się dla tego „europejskiego Bajkału” w ostatnim dziesiątku lat limnolog jugosłowiański, Siniša Stanković. Zasługa jego polega nie tylko na opublikowaniu szeregu prac, dotyczących cech limnologicznych i fauny tego jeziora. Co ważniejsze, potrafił on zebrać bardzo poważne i różnostronne materiały naukowe i powierzyć je specjalistom różnych krajów; jednym słowem umiał zorganizować pracę zbiorową, czego wyrazem jest pokaźna liczba prac już opublikowanych i będących w przygotowaniu. Tegoroczny kongres limnologiczny niewątpliwie przyczyni się do rozszerzenia i utrwalenia zasłużonej sławy tego niezwykłego jeziora.

Nie od rzeczy będzie wspomnieć, że i polscy zoologowie odgrywają niepoślednią rolę w dziele poznania fauny ochrydzkiej. Podstawowa praca, dotycząca najważniejszej może pod względem zoogeograficznym grupy, a mianowicie ślimaków ochrydzkich, wyszła z pod pióra niedawno zmarłego Władysława Polińskiego: o tem, jak dalece dziewi-

czy był ten temat, świadczy fakt, że na 28 napotkanych gatunków musiał Poliński aż 16 opisać, jako nowych dla systematyki; Państw. Muzeum Zoologiczne w Warszawie stara się prowadzić w dalszym ciągu dzieło Polińskiego, gromadząc materiały z Ochrydy; ostatnio pracował tam przez parę tygodni kustosz tego Muzeum, T. Wolski. Poza tem bogaty materiał planktonowy Stankovića przesłano do opracowania do Polski, a mianowicie na Stację Hydrobiologiczną na Wigrach. Wreszcie zespół wrotków, zamieszkujących wilgotne piaski nadbrzeżne Ochrydy, stał się również przedmiotem badań polskiego specjalisty. — Należy podkreślić z uznaniem, że Jugosłowianie starają się, jak mogą, ułatwić pracę cudzoziemskim specjalistom, zwłaszcza Słowian. Obecnie dzięki powołaniu do życia nowej placówki naukowej na Ochrydzie, a mianowicie wybudowanej tam w r. b. i jeszcze wewnątrz nie urządzonej obszernej stacji hydrobiologicznej, warunki pracy będą szczególnie pomyślne.

Wracając do naszej wycieczki łódkami na jezioro Ochrydzkie, która pod względem krajobrazowym była b. interesująca, trzeba przyznać, że stosunkowo niewiele opisanych wyżej cudów faunistycznych mogła ona naszym spragnionym oczom ukazać. Próbką wzięta z dna chwytaaczem Ekmana-Birge'a pozwoliła zobaczyć kilka kielży głębinowych, połów planktonu ukazał nam charakterystyczną, paprykowo-czerwoną barwę dominującego w nim ilościowo gatunku z rodz. *Diaptomus*. Dużo natomiast ciekawych szczegółów mieliśmy sposobność usłyszeć z ust p. Stankovića, który zgromadziwszy wokół siebie całą flotyllę łódek, wygłosił dłuższą prelekcję. Widok naszego sympatycznego i tak niezwykle gościnnego gospodarza w momencie, gdy w fantastycznym zawoju na głowie, chroniącym od słońca, z zapalem opowiadał o dziwacznych Ochrydy, pozostanie dla wszystkich uczestników kongresu miłym wspomnieniem.—Wiele ciekawego materiału zdołano też zebrać na własną rękę, wykorzystując resztę dnia na wycieczki piesze i łódkami.

Nazajutrz zorganizowano wycieczkę do klasztoru św. Nauma, położonego na płd. krańcu jeziora, tuż przy granicy albańskiej. Prócz samego klasztoru, pochodzącego z X w. i zawierającego wiele cennych zabytków sztuki, mieliśmy sposobność poznać dużą część brzegu jeziora, wzdłuż którego prowadzi droga, oraz, co najciekawsze,

obejrzeć liczne źródła krasowe, wypływające spod skał w pobliżu klasztoru. Wydajność tych źródeł dochodzi do 40 m³/sek, jest więc b. znaczna; tworzą one krótką rzekę, wpadającą do jeziora (p. fot. 3). Według przypuszczeń, źródła te czerpią wodę z jez. Prespa, oddalonego w prostej linii o około 14 km i wzniesionego o przeszło 200 m ponad poziom Ochrydy.—Krótki pobyt w tej okolicy dostarczył uczest-

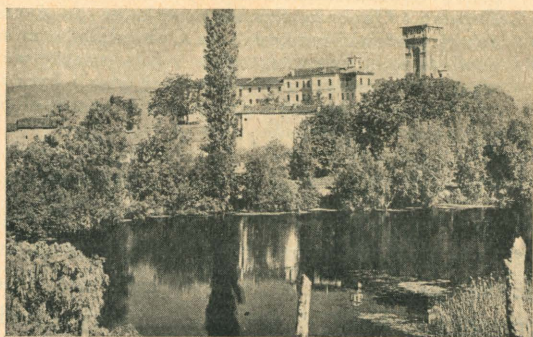


Fig. 3. Źródła krasowe przy klasztorze św. Nauma na południowym brzegu Ochrydy.

nikom wycieczki wielu emocyj, źródła te bowiem roją się od nadzwyczaj bogatej i mało opracowanej fauny. Niestety gwałtowna ulewa zmusiła nawet najwytrwalszych zbieraczy do ucieczki, wkrótce zaś potem autobusy zatępiły na odjazd.

Gdy po dwudniowym pobycie żegnaliśmy Ochrydę, każdy obiecywał sobie, że powróci do tego niezwykłego zakątka, łączącego nieprawdopodobne bogactwo przyrody z napół góskim, napół południowym klimatem.

Szosa, łączącą m. Ohrid z Resanem i biegnącą śladami starej rzymskiej via Egnatia, dojechalśmy następnego dnia (po przebyciu 54 km) na drugie wielkie jezioro macedońskie, mianowicie nad jez. Prespę (Prespansko jezero), którego znaczne części leżą już w obrębie Grecji i Albanii. Krótki parogodzinny pobyt nad jeziorem, uprzyjemniony serdecznym przyjęciem, zgotowaniem kongresowi przez marynarkę wojenną w m. Asamati, umożliwił jednak zorientowanie się w ogólnym charakterze jeziora i w jego różnicach w stosunku do Ochrydy.

Prespa, jakkolwiek większa (298 km²), posiada o wiele mniejszą, niż Ochryda, głębokość maksymalną (54 m); otoczona wysokimi górami, z których zwłaszcza majestatycznie wygląda Perister (2600 m), i wzniesiona nad poziom morza o 906 m, nie robi jednak wrażenia jeziora tak oligotroficznego, jak Ochryda, ze względu na znacznie obfitszą roślinność przybrzeżną. Istotnie, jak dowiedzieliśmy się od p. S. Jakovljevića, który badał właściwości limnologiczne tego jeziora, Prespa odznacza się szeregiem cech, wskazujących na jej pośredni charakter między typem oligo- i eutroficznym. Barwa jej wody jest zielonkawa, przezroczystość wynosi w lecie 7—8 m; pod względem termicznym zdaje się należeć do typu umiarkowanego, gdyż w zimie niekiedy zamarza. Ilość soli rozpuszczonych w wodzie przypomina stosunki, obserwowane w Ochrydzie, jednak ilość tlenu w hypolimnionie w niektórych częściach tego jeziora spada znacznie poniżej stanu nasycenia.

Jest rzeczą nadzwyczaj ciekawą, że jezioro to nie posiada nawet w drobnej części tak swoistej i bogatej fauny, jak Ochryda. Fauna Prespy jest wprawdzie jeszcze bardzo mało zbadana, niemniej na podstawie dotychczasowych danych można już, zdaje się, stwierdzić, że nie różni się ona wybitnie od fauny innych wielkich jezior, położonych dalej na wschód i składa się w ogromnej większości z form o dość szerokim rozsiedleniu geograficznym. Zupełny brak ściśle ochrydzkich endemizmów w Prespie wskazuje na to, że istniejące zapewne między temi jeziorami podziemne połączenie (p. wyżej) jest zupełnie świeżej daty. Być może istnieją zresztą jakieś przeszkody natury ekologicznej, utrudniające ekspansję faunie ochrydzkiej. Warto zaznaczyć, że w Prespie pojawiają się niekiedy węgorze; ponieważ jezioro to nie ma żadnej nadziemnej komunikacji z morzem, musimy przyjąć, że węgorze dostają się tam przez Ochrydę, przebywając podziemne połączenie między obydwoma jeziorami. Jest to fakt zadziwiający, jeśli zważyć, że połączenie to ciągnie się conajmniej kilkanaście ki-

lometrów pod całem pasmem górskim Galičicy.

Droga powrotna do Skoplje prowadzi stale przez góry lub malownicze wąwozy, przeważnie o stromych stokach (p. fot. 4); na okolicznych szczytach w wielu miejscach nie stanęła jeszcze nigdy noga ludzka, tak

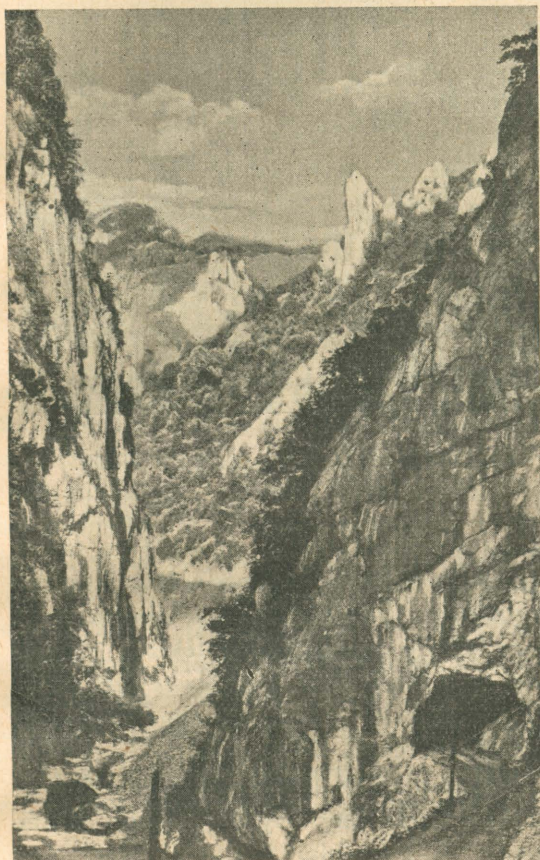


Fig. 4. Wąwóz w pobliżu m. Peć.

są dzikie i niedostępne. Na zboczach gospodarze pokazują nam stanowiska endemicznej rośliny bałkańskiej, *Ramondia serbica* przedstawicielki rodz. *Gessneriaceae*, odznaczającej się ciekawym rozmieszczeniem geograficznym, gdyż jej centra rozwojowe leżą w płd. Afryce i w Chinach, a jedyni reprezentanci europejscy, nieliczne gatunki dwóch pokrewnych rodzajów występują w Bałkanach i w Pirenejach. Wjeżdżamy na teren dawnego niezależnego Czarnogórze. Typy ludzkie zmieniają się zupełnie, zamiast fezów — okrągłe płaskie czapki, lud rosły, krzepki, typowi górale bałkańscy. Po dro-

dze wspinamy się na łańcuch Čakor, osiągając najwyższe wzniesienie całej wycieczki: 2000 m n. p. m.

Wkrótce potem krajobraz zmienia się gruntownie: wjeżdżamy w typowy teren krasowy. Fantastycznie poszarpane skały wapienne tworzą miejscami ostre iglice, rumowiska dziwnie porysowane, nawisy itp. Wśród gór mniejsze lub większe doliny krasowe; w zależności od rozmiarów noszą one nazwy „doliny” lub „polja”. Gdy zagłębienie takie napełnione jest wodą, mamy typowe jezioro krasowe. W niektórych z nich woda utrzymuje się przez cały rok, niekiedy jednak „polje” wypełnione jest tylko w okresie kilku miesięcy wilgotnych, a wysycha zupełnie w czasie suszy; mamy wówczas do czynienia z charakterystycznym dla terenów krasowych jeziorem perodycznym. Jeziora tego typu, bardzo mało dotychczas pod względem limnologicznym poznane, osiągają czasem w okresie wysokiego stanu wody znaczne rozmiary (np. Cerkniško Polje: 28 km²) i pokaźną głębokość (Popovo Polje: 27 m), a mimo to prawie coroku wysychają zupełnie i łóżyska ich bywają wówczas częściowo uprawiane.

Największym „poljem”, stale zalanym wodą, jest jez. Skutari (Skadarsko Blato), przez które przejechaliśmy statkiem w dalszej wędrówce do dawnej stolicy Czarnogórze — Cetynji. Jezioro to zajmuje ogromną przestrzeń 379 km², wykazując przytem właściwe dla krasu znaczne wahania poziomu (do 3 m), przyczem w okresie wysokiego stanu wody powierzchnia jeziora wzrasta aż do 530 km². Głębokość tego ogromnego zbiornika wodnego jest jednak naogół niewielka (6—7 m), a tylko w jego części SW znajduje się 9 niewielkich dolin podwodnych („oka”) o głębokości do 44 m. Jezioro to, położone nisko n. p. m., tworzy wyraźną kryptodepresję. Pod względem limnologicznym odrazu na pierwszy rzut oka różni się znacznie od Prespy i Ochrydy, przedstawiając typ jeziora silnie zeutrofizowanego: ogromne przestrzenie zarośnięte są w niem bujną roślinnością podwodną o pływających liściach; wśród roślin, jak mogliśmy się przekonać, rozwija się boga-

te życie zwierzęce, które kryje w sobie jeszcze z pewnością wiele zagadek, choć prawdopodobnie nie tak fascynujących, jak życie Ochrydy.

Następny etap podróży z Cetynji do Dubrownika prowadzi słynną szosą turystyczną, wspinającą się na szczyt Lovćen (1759 m), z którego roztacza się nieporównany widok na zatokę Kotoru i Adriatyk. Z Lovćenu licznymi stromymi serpentynami zjeżdżamy nad morze i znajdujemy się od razu bez żadnych przejść w innym świecie: po surowych krajobrazach górskich i chłodach szczytów przechodzimy do łagodnego ciepłego klimatu śródziemnomorskiego, otaczają nas cyprysy, oliwki, agawy, palmy. Wchodzimy znów w styczność z pełnią europejskiej kultury. Jednak góry żegnamy z żalem, gdyż dostarczyły nam one wielu niecodziennych wrażeń turystycznych, a leżące wśród nich jeziora były niezwykle obiektami limnologicznymi, z którymi nawet tak powierzchowne zetknięcie, jak nasze, nie było pozbawione korzyści.

Wzdłuż brzegów zatoki Kotorskiej, a następnie wzdłuż Adriatyku autobusy nasze zdążają do Dubrownika (Ragusa), skąd następnego dnia statek przewozi uczestników kongresu do Splitu. Oba miasta, nadzwyczaj ciekawe i bogate w zabytki historyczne, mogły być niestety tylko bardzo pobieżnie zwiedzone wskutek braku czasu. W Splitcie specjalne zainteresowanie wzbudza Instytut Oceanograficzny, którego wielki gmach jest obecnie w budowie. Pracownie, mieszczące się prowizorycznie w przyszłym budynku mieszkalnym, już teraz stanowią doskonałe oparcie dla badań biologicznych i oceanograficznych.

Po przebyciu tylu kilometrów górami, gdzie widoki zmieniały się co chwila, po zapoznaniu się z kilkoma niezwykle jeziorami i wreszcie po miłym odpoczynku, jakim była całodzienna podróż statkiem po spokojnym Adriatyku—zdawało się, że już nie zobaczymy nic, co by w nas mogło wzbudzić silniejsze emocje. A jednak, gdy po drodze ze Splitu do Zagrzebia, wysiedliśmy z pociągu na stacji Vrhovine, by udać się następnie autobusem do Plitvic, mieliśmy przeżyć znów wrażenie niecodzien-

ne. Jeziora Plitwickie (Plitvička jezera) stanowią grupę 15 niewielkich jezior krasowych (największe ma około 0.8 km²), dość głębokich (24—50 m), położonych w wydłużonej dolinie na różnych poziomach (638—504 m n. p. m.). Woda częściowo źródła-



Fig. 5. Wodospady i jeziora Plitwickie.

na, częściowo rzeczna, przepływa przez cały ten system jezior, spadając z jednego do drugiego licznymi, nieporównanie malowniczymi wodospadami (niektóre z nich mają po kilkadziesiąt metrów wysokości!), nadającami całej dolinie zupełnie szczególny urok (p. fot. 5). Nie to jednak było najciekawsze dla nas, limnologów; gdy zbliżyliśmy się poraz pierwszy do jednego z tych jezior, już o zmroku i przy zupełnie pochmurnym niebie, od razu zauważyliśmy dziwną barwę wody, seledynowo-zieloną, aż prawie kłującą w oczy, przyzwyczajone do szaroniebieskich tonów refleksyjnych naszych jezior, których zieloność—zupełnie zresztą inna—uwarunkowana jest zawartością rozpuszczonych substancji organicznych albo zakwitem planktonu roślinnego. W jeziorach Plitwickich woda jest dość przezroczysta, o zakwicie niema mowy, a jednak barwa zielona jest bardzo intensywna, nieco jakby opalizująca. Przyczyna tego zabarwienia była przedmiotem gorącej dyskusji uczestników kongresu; nie jest ona całkowicie wyjaśniona, chodzi tu jednak zapewne o czysto fizyczne zjawisko związane z obecnością w wodzie drobnych kryształów wapiennych lub innych. Na brzegach

jezior w wielu miejscach występuje w postaci gęstych zarośli *Cladium mariscus*, roślina o ciekawym rozmieszczeniu geograficznym.

Barwa wody, piękne położenie jezior wśród stromych skał wapiennych, porośniętych bujną roślinnością i lasem, liczne groty i wodospady — nadają całemu krajobrazowi wygląd tak niezwykły, że aż prawie sprawiający wrażenie dekoracji teatralnych. Tem przykrzejszy był widok licznych i niepotrzebnie szerokich ścieżek, mostków i balkoników, psujących urok tego zakątka. Wrażenie szpetoty i zbyteczności tych urządzeń było tak silne, że przyczyniło się do uchwalenia przez kongres odpowiedniej rezolucji na posiedzeniu końcowym, które odbyło się 12 września w Zagrzebiu.

Jeziora Plitwickie były przedostatnim punktem wycieczki, który dostarczył nam ciekawych wrażeń naukowych. Nastąpił potem krótki pobyt w półn.-zachodnich stolicach Jugosławji, t. j. w Zagrzebiu i Lublanie i zwiedzenie tych ważnych centrów kulturalnych, mających charakter miast zachodnio-europejskich. Na posiedzeniu końcowym w Zagrzebiu przyjęto m. in. zaproszenie na następny kongres (1936 r.) do Francji, ustalając równocześnie główny temat tego kongresu: biologia bieżących wód górskich.

Na pożegnanie zorganizowano jeszcze z Lublany parogodzinną wycieczkę (znów

autobusami ku zmartwieniu wszystkich obecnych, którzy mieli już dosyć tego środka lokomocji po przebyciu przy jego pomocy niespełna 1000 km) do źródeł rzeki Krki i do groty Krška Jama, gdzie mieliśmy sposobność obejrzeć spory zbiornik podziemny o głęb. 12 m, będący siedliskiem typowej fauny jaskiniowej. Zupełnie powierzchowne zetknięcie się z wodami podziemnymi, będącymi jak wiadomo środowiskiem swoistego życia, unaocznilo nam raz jeszcze olbrzymie bogactwo limnologiczne Jugosławji.

Z Lublany 13 września uczestnicy kongresu rozjechali się, wyrażając przy pożegnaniu serdeczną wdzięczność komitetowi organizacyjnemu z p. S. Stankovićem na czele za prawdziwie słowiańską gościnność, z jaką kongres wszędzie się spotykał i za ogromny trud, poniesiony przy organizacji tak długiej i przez mało uczęszczane okolice wiodącej wycieczki.

Ramy krótkiego artykułu nie pozwoliły nam na bardziej szczegółowy opis przebiegu samego kongresu, na charakterystykę głównych jego postaci, ani nawet na dokładniejsze zobrazowanie własnych przeżyć naukowych i turystycznych. Jednak już z tak pobieżnego przeglądu wynika — jak sądzimy — że uczestnicy kongresu poznali kraj niezwykle ciekawy i zetknęli się z obiektami, nasuwającymi wiele problemów regionalno-limnologicznych.

JERZY KONORSKI.

O MECHANIZMIE CZYNNOŚCI ODRUCHOWYCH.

I.

W łuku odruchowym najmniej dotychczas zbadana i najbardziej tajemnicza pozostaje dla nas działalność centralnej części łuku, t. j. ośrodków nerwowych. O ile praca przewodzenia podniet po obwodowych włóknach nerwowych zostały w ostatnich czasach w znacznym stopniu zbadane, o ile posiadamy już niezłe pojęcie o czynnościach receptorów i narządów wykonawczych (przedewszystkiem mięśni prążkowanych), o tyle mechanizm czynności ośrodka ner-

wowego pozostaje jeszcze w znacznej mierze niewyjaśniony, a dane dotyczące go są nadal niepewne i posiadają charakter raczej hipotetyczny. Powyższy stan rzeczy tłumaczy się niewątpliwie z jednej strony specyficznym położeniem anatomicznym większości ośrodków nerwowych i utrudnionym dostępem do nich w doświadczeniu fizjologicznym, z drugiej zaś strony — być może — bardziej zawiłą i zróżnicowaną czynnością ośrodków w porównaniu z innymi elementami łuku odruchowego. O ile bowiem do-

stęp do włókna nerwowego jest obecnie już niemal bezpośredni i fizjolog potrafi wyodrębnić poszczególne włókna i badać zapomocą niezmiernie czułych przyrządów właściwości ich pracy, o tyle głęboko ukryte ośrodki nerwowe ani nie dadzą się bezpośrednio obserwować, ani też—tem mniej—w tak subtelny sposób od siebie izolować. Pojedyncza komórka nerwowa nie może być dotychczas przedmiotem badania fizjologicznego, takiego, jak pojedyncze włókno nerwowe. To też o pracy ośrodków nerwowych dowiadujemy się przedewszystkiem mniej lub więcej pośrednio, przeważnie w ten sposób, że wysyłamy impulsy do nich po drogach dośrodkowych i konstatujemy efekt otrzymany w narządach wykonawczych, uwzględniając przytem, oczywiście, nasz zasób wiedzy, dotyczący elementów obwodowych łuku odruchowego.

Badania ostatnich lat—Sherringtona, Ecclesa, Coopera, Denny-Browna—nad odruchem zginania, dzięki oryginalności i precyzji stosowanych metod doświadczalnych rzucają pewne nowe światło na mechanizm działalności ośrodków nerwowych. Dlatego też sądzimy, że nie od rzeczy będzie przedstawić te badania w ogólnym zarysie.

Ażeby badania mechanizmu odruchowego miały charakter ścisły i wyniki były jak najbardziej jednoznaczne, musimy postarać się o wyodrębnienie jakiegoś stosunkowo prostego łuku odruchowego i o usunięcie możliwych wpływów ubocznych, komplikujących przebieg doświadczenia. Autorzy wybrali odruch zginania, który otrzymać można przez drażnienie dośrodkowych nerwów tylnej kończyny. Doświadczenia wykonywane były na kotach, którym przecinano rdzeń na wysokości 12-ego kręgu piersiowego, ażeby usunąć wpływy wyżej leżących ośrodków nerwowych. Następnie odpreparowywano jeden z nerwów dośrodkowych (*nervus popliteus*) oraz jeden z mięśni zginających (*tibialis anticus*). Wszystkie nerwy zarówno dośrodkowe, jak i odśrodkowe nie należące do łuku odruchowego (m. in. nerwy dośrodkowe, przewodzące czucia mięśniowe od badanego mięśnia)

były przecięte i w ten sposób otrzymywano możliwie najczystszy i najbardziej elementarny łuk odruchowy. Jako podniety stosowano pojedyncze uderzenia cewki indukcyjnej, których siłę regulowano zapomocą odległości obydwu cewek.

Wiadomo, że gdy przy pomocy jakiegokolwiek podniety (elektrycznej, mechanicznej, chemicznej i t. p.) podrażnimy nerw mielinowy, wówczas we włóknach jego powstaną impulsy nerwowe, które z określoną szybkością (przeciętnie u ciepłokrwistych około 80 m. na sek.) rozchodzą się wzdłuż włókien w obydwie strony od miejsca zadrażnienia. W szczególności, gdy podniętę stanowi pojedyncze uderzenie cewki indukcyjnej (lub zadrażnienie prądem stałym) wówczas wzdłuż każdego włókna nerwowego przebiega jeden tylko impuls. Ważną zdobyczą fizjologii nerwów było ustalenie faktu, że w danych warunkach impulsy nerwowe są zawsze jednakowe, w szczególności, że wielkość ich nie zależy zupełnie od siły zastosowanej podniety. Silniejszy bodziec może spowodować jedynie powstanie w nerwach większej liczby impulsów, nigdy zaś (jeżeli tylko nie zmieni on warunków przewodzenia tego nerwu) nie zmieni ich charakteru. Impulsy nerwowe są niejako swoistymi dla nerwu jednostkami obiegowymi i wszelkie rodzaje energii przycho-dzącej zzewnątrz mogą być przez nerw „wymienione” jedynie na te swoiste jednostki.

Jak powiedzieliśmy, pojedyncze uderzenie cewki indukcyjnej wywołuje w poszczególnych włóknach po jednym impulsie. Jeżeli przez zsunięcie cewek zwiększymy siłę uderzenia, będzie się to mogło wyrazić w nerwie tylko w ten sposób, że w większej liczbie włókien powstaną impulsy nerwowe; przez każde włókno nadal jednak będzie przebiegał jeden impuls i wszystkie impulsy będą takie, jak poprzednio. Taką serję impulsów, wysłanych przez pojedyncze uderzenie indukcyjne i wyruszających jednocześnie z danego miejsca będziemy w dalszym ciągu nazywali *salwą* (volley).

II.

Impulsy nerwowe, powstałe na obwodzie organizmu pod wpływem bodźców zewnętrznych (tak samo, zresztą, jak impulsy pochodzenia endogenicznego) przenoszą się po dośrodkowych włóknach nerwowych do ośrodków, stąd zaś po włóknach odśrodkowych biegnie nowa serja impulsów do narządów wykonawczych.

Co się staje z impulsami nerwowymi, gdy trafiają one do ośrodków, oto jedno z najważniejszych zagadnień fizjologii układu nerwowego. Czy przebiegają one przez ośrodki nienaruszone, pozostając tem czem były i zachowując swoją indywidualną postać, czy też zostają tam wymienione na jakieś inne jednostki obiegowe, niejako stopione w jedno i następnie odbite na nowo w postaci impulsów, powstających we włóknach odśrodkowych?

Istniejące obecnie teorie funkcjonowania układu nerwowego biorą pod uwagę jedną lub drugą z tych możliwości. Tak np. Fulton jest zwolennikiem koncepcji zasadniczo odmiennego funkcjonowania włókien i ośrodków nerwowych. Podstawę jego teorii, zwanej „chemiczną”, stanowi założenie, że w jakimś punkcie łuku odruchowego impulsy nerwowe wywołują proces różniący się od procesu pobudzenia we włóknie nerwowem. W tem ostatniem, mianowicie, po przejściu impulsu następuje okres niewrażliwości, podczas którego żaden bodziec nie jest w stanie wywołać nowego impulsu. Jest to t. zw. okres *refrakcji bezwzględnej*. Otóż według Fultona stan czynny w ośrodkach nie pozostawia po sobie okresu refrakcji bezwzględnej, dzięki czemu efekty poszczególnych podrażnień mogą się sumować. Uważa on, że ten specyficznie ośrodkowy proces polega na wytwarzaniu się w ciele komórki lub w jego sąsiedztwie pewnych substancji pobudzających lub hamujących. Substancje te powstają pod wpływem impulsów dośrodkowych, zanikają samoistnie po pewnym czasie, o wiele dłuższym jednak, niż trwanie impulsu w danym punkcie. Nagromadzenie substancji pobudzeniowej wywołuje skolei stan czynny odśrodkowych włókien nerwo-

wych, przejawiający się, jak zawsze we włóknach obwodowych, w impulsach nerwowych. Teoria tłumaczy w sposób zadowalający bardzo wiele zjawisk z zakresu fizjologii odruchów, a zwolennicy jej, biorąc pod uwagę odmiennność warunków funkcjonowania nerwów obwodowych i ośrodków (większą wrażliwość tych ostatnich na brak tlenu, na trucizny, bez porównania szybsze męczenie się i t. p.), podkreślają, że *a priori* słuszniej jest szukać źródła tych różnic w odmiennych cechach procesów pobudzenia, niż starać się o sprowadzenie tych zjawisk do wspólnego mechanizmu.

Na odmiennem stanowisku stoją zwolennicy teorii unitarnej. Według Keith-Lukasa, Adriana i innych, proces nerwowy, zachodzący w ośrodku nerwowym, nie różni się zasadniczo od procesów, przebiegających we włóknach nerwowych. Różnice mogą być czysto ilościowe i sprowadzać się do pewnego zniekształcenia impulsów nerwowych, wynikającego ze zmienionych warunków przewodzenia w ośrodkach w porównaniu z włóknami. Każdy impuls jednak przebiega, *jako taki* przez ośrodek nerwowy i, o ile nie zostanie po drodze zahamowany, (co może wynikać ze swoistych warunków przewodzenia w ośrodkach), przedostaje się do nerwów odśrodkowych.

Należy zaznaczyć, że jeżeli obserwować jakąś prostą reakcję odruchową, mogą się nasunąć pozorne przynajmniej wątpliwości co do możliwości utrzymania teorii Keith-Lukasa. Wiadomo mianowicie, że impulsy wychodzące z ośrodków nerwowych*) i przebiegające po nerwach odśrodkowych ani pod względem ilości, ani ugrupowań, zarówno w czasie jak i przestrzeni, nie przypominają tych seryj impulsów, które przybyły do ośrodków przez drogi czuciowe. Wysłaliśmy np., drażniąc nerw uderze-

*) Wyrażenie „impulsy, wychodzące z ośrodków nerwowych” nie jest ścisłe, gdyż nie wiemy przecież, czy podrażnienie w ośrodkach przebiega pod postacią impulsów. Ścisłej więc byłoby: „impulsy, powstające we włóknach odśrodkowych pod wpływem podrażnienia ośrodków”. Dla wygody i prostoty pozostawimy jednak sposób wyrażania się niezupełnie ścisły.

niem cewki indukcyjnej, wzdłuż włókien tego nerwu serię impulsów, które wyruszyły jednocześnie i zgodnie, otrzymaliśmy natomiast po wyjściu z ośrodka nerwowego impulsy rozrzucone po rozmaitych nerwach, przebiegające już nie jednocześnie, lecz ze znacznem „rozproszaniem czasowem”. Lecz na to, zgodnie z teorią Keith-Lukasa, moglibyśmy odpowiedzieć, iż efekt ten zależy wyłącznie od losu, jaki spotkał impulsy nerwowe w ośrodkach; jedne z nich mogły przecież przebiegać po dłuższej, inne po krótszej drodze, jedne trafić tu, inne gdzieindziej, jedne mogły przejść przez ośrodki nienaruszone, inne — mogły tam zostać zahamowane.

Dokładne badanie mechanizmu odruchowego, przeprowadzone głównie przez Sherringtona i jego współpracowników, ujawnia jednak takie fakty, które nie dadzą się pogodzić z głównymi zasadami teorii Keith-Lukasa. Do omówienia tych faktów przejdziemy za chwilę.

III.

Jeżeli będziemy drażnili nerw dośrodkowy coraz słabszymi uderzeniami indukcyjnymi, wówczas okaże się, że przy pewnej sile prądu, wysłane przez nas salwy impulsów przestaną być skuteczne, t. j. nie będą wywoływały więcej reakcji odruchowej. Kiedy jednak w krótkim odstępie czasu (ok. 20 σ ; $\sigma = 0,001$ sek.) wyślemy jedną za drugą dwie takie nieskuteczne salwy dośrodkowe, wówczas okaże się, że druga salwa powoduje wyładowanie odruchowe, mimo, iż zastosowana oddzielnie, nie jest zdolna tego uczynić. Jak objaśnić powyższe zjawisko? Możliwe, że w miejscu zadrażnienia pozostaje po uderzeniu indukcyjnem jakiś ślad, który sumuje się z podrażnieniem, wywołanem przez następne uderzenie i daje widoczny efekt. Wiadomo jednak, że włókno nerwowe po podrażnieniu go prądem elektrycznym już po bardzo krótkim czasie (najwyżej po kilku σ) wraca do pierwotnej równowagi czynnościowej i że podnieta żadnych tego rodzaju śladów nie

pozostawia. Musimy więc przyjąć, że powyższe nakładanie się, względnie sumowanie podniet zasadniczo nieskutecznych zachodzi w ośrodkach nerwowych, a całe zjawisko przebiega, jak następuje: słaby prąd elektryczny wywołuje co prawda w nerwie impulsy nerwowe, lecz jest ich zbyt mało, by mogły one dać efekt w postaci odruchu. Impulsy te jednak, docierając do ośrodków, pozostawiają tam jakiś ślad, który może przetrwać w tych ośrodkach określony czas (do kilkudziesięciu σ) i sprawia, że następna niewielka i sama przez się nieskuteczna serja impulsów wywołuje wyładowanie odruchowe. Stan, który wywołują w ośrodkach nerwowych dochodzące do nich impulsy, nazywa Sherrington *ośrodkowym stanem pobudzeniowym* (central excitatory state), przyjmując, że stan ten pod wpływem przychodzących impulsów może się wzmacniać i że z chwilą, gdy osiągnie on pewną wielkość, t. j., gdy dojdzie do odpowiedniego „progu”, nastąpi wyładowanie odruchowe.

O sposobie powstawania o. s. p. *) poucza nas dokładniej następujące doświadczenie.

Gdy w zwykłych doświadczeniach, przeprowadzonych nad odruchem zginania u kota drażnimy nerw dośrodkowy, od działania podniety do skurczu mięśnia upływa ok. 10 σ , przyczem obliczenie wykazało, iż ok. 4 σ trwa przewodzenie impulsów po nerwie dośrodkowym, ok. 2 σ trwa przejście poprzez nerw ośrodkowy, resztę zaś, t. j. ok. 4 σ zajmuje „ośrodkowy czas odruchowy”, t. j. czas potrzebny na przejście podrażnienia przez odcinek ośrodkowy łuku. Jeżeli natomiast w krótkim odstępie czasu po pierwszej salwie wyślemy następną, okaże się, że przebieg jej trwać będzie znacznie krócej, niż pierwszej, mianowicie 6,5 σ . Szybkość przebiegu po obwodowych nerwach nie zmieniała się, mógł więc jedynie ulec redukcji „ośrodkowy czas odruchowy”, i to redukcji tak znacznej, iż zamiast 4 σ w poprzednim odruchu, czas ten obecnie wynosi 0,5 σ .

*) Przez o. s. p. będziemy w skróceniu oznaczać ośrodkowy stan pobudzeniowy.

Nawiązując do poprzedniego doświadczenia, możemy wynik ten objaśnić, jak następuje:

Ażeby wyładowanie odruchowe mogło nastąpić, w każdej komórce ośrodkowej nagromadzić się musi pod wpływem dochodzących do niej z rozmaitych włókien impulsów odpowiednia ilość *o. s. p.* Ponieważ różne impulsy przebiegają z niejednakową szybkością, okres nagromadzenia się *o. s. p.*, niezbędnego do wyładowania, trwa normalnie ok. 4 σ . Lecz nie wszystkie komórki te tworzą t. zw. „strefę podprogową” (subliminal fringe), t. j. ich *o. s. p.* nie wystarcza, aby wywołać reakcję. Gdy nowe impulsy, pochodzące z następnej salwy, trafią do tych częściowo już naładowanych komórek, dopełnią one *o. s. p.* do niezbędnego poziomu i nastąpi reakcja. Nic więc dziwnego, że ośrodkowy czas odruchu drugiej salwy jest tak krótki.

Jeżeli jednak odstęp między obydwoma salwami będziemy powiększali, okaże się, iż skrócenie ośrodkowe czasu odruchowego drugiej salwy będzie coraz bardziej nieznaczne, aż wreszcie czas trwania odruchu, wywołanego przez drugą salwę, niczem nie będzie się różnił od trwania odruchu, wywołanego przez pierwszą. Dowodzi to, że *o. s. p.* raz nagromadzony nie pozostaje w komórkach niezmiennie, lecz ulega stopniowemu samoistnemu zanikowi aż do zupełnego wyczerpania.

Tak więc poznaliśmy zasadniczy proces, odbywający się w komórkach ośrodków nerwowych. Proces ten polega na tem, że impulsy nerwowe, dochodząc do komórki, powodują tam powstanie pewnego stanu, który określamy mianem ośrodkowego stanu pobudzeniowego. Stan ten, doprowadzony do odpowiedniego nasilenia (t. j. do „progu”) wywołuje impulsy w nerwie ośrodkowym i wyładowanie odruchowe, jeżeli natomiast nie osiągnie „progu”, pozostawiony samemu sobie powoli zanika.

IV.

Przyjmowaliśmy dotychczas milcząco, jako rzecz niemal samą przez się zrozumiałą, że wyładowanie odruchowe połączone jest

ze zniszczeniem, niejako z zużyciem nagromadzonego w komórce *o. s. p.* Przypuszczenie to, aczkolwiek bardzo prawdopodobne, nie wynika jednak wcale z doświadczeń powyższych. Ażeby fakt ten wykazać i ażeby zorientować się w tem, co się dzieje w komórce bezpośrednio po każdym wyładowaniu odruchowym, Sherrington i Eccles przedsięwzięli szereg pomysłowych i ciekawych doświadczeń, które w krótkości przedstawimy.

Elektrody umieszcza się na nerwie ośrodkowym w pobliżu mięśnia i drażni się nerw silnym prądem elektrycznym. Oczywiście, wywoła to skurcz mięśnia, prócz tego jednak impulsy pobiegą „w górę” nerwu, do komórek nerwowych. Ponieważ, jak już dawniej było wykazane, ośrodki nerwowe przewodzą pobudzenie tylko w jednym kierunku, od komórki do włókna nerwowego, przeto impulsy wysłane dojdą tylko do komórki i nie przejdą do nerwów dośrodkowych. Powyższe impulsy wysłane z włókien ośrodkowych ku rdzeniowi, t. j. w kierunku odwrotnym do „naturalnego”, zostały nazwane „*antydyromowymi*”. Otóż, impulsy antydyromowe posiadają ważne właściwości, które można wykorzystać do badania pewnych subtelnych cech mechanizmu odruchowego. Mianowicie: 1) Gdy impuls antydyromowy spotka się z impulsem normalnym, biegnącym „w dół” włókien nerwu ośrodkowego, wówczas oba te impulsy wzajemnie się zniosą*); 2) Gdy impuls antydyromowy dociera do komórek ośrodkowych, „zmywa” on cały nagromadzony w nich *o. s. p.*

Powyższe właściwości przyczyniły się do wykrycia ważnych praw czynności odruchowych.

Mówiliśmy wyżej, że aczkolwiek wszystkie impulsy startują w nerwie ośrodkowym (podrażnionym prądem elektrycznym) jednocześnie, wyładowanie odruchowe (w mięśniu) posiada znaczne „rozproszenie

*) Zachodzi to zresztą zawsze, kiedy spotykają się dwa impulsy biegnące w przeciwnych kierunkach wzdłuż tego samego włókna nerwowego. Przyczyną tego zjawiska jest istnienie okresu refrakcji we włóknie po przejściu impulsu.

czasowe", t. j. impulsy docierają do mięśnia w rozmaitym czasie—ostatnie nieraz jeszcze w parę σ po pierwszych. Powstaje pytanie, czy tak się dzieje dlatego, że przez różne włókna odśrodkowe impulsy przebiegają niejednocześnie, czy też dlatego, że jedno i to samo włókno odśrodkowe przewodzi nie jeden impuls (jak włókno dośrodkowe), lecz kilka impulsów po kolei. Rozwiązanie zagadnienia jest proste. Drażnimy, jak zwykle, nerw dośrodkowy i następnie w momencie, kiedy większość impulsów doszła już do ośrodków, lub nawet przeszła dalej do nerwu odśrodkowego (moment ten łatwo obliczyć) wysyłamy „na spotkanie im” salwę antydromową. Jeżeli po każdym włóknie nerwowem biegnie tylko jeden impuls, wówczas salwa antydromowa, która, wskutek siły zastosowanego prądu, obejmuje wszystkie włókna, powinna całkowicie unicestwić wyładowanie odruchowe: niektóre impulsy odruchowe spotka ona „po drodze” i tam je zniesie, gdzieindziej zaś dotrze do samego ośrodka i zniszczy nagromadzony tam *o. s. p.* zanim zdąży go się zebrać tyle, żeby mogło nastąpić wyładowanie. Jeżeli jednak po jednym odśrodkowym włóknie nerwowem przebiega po kolei kilka impulsów, wówczas pierwszy zniesie się z salwą antydromową i pozostawi wolną drogę dla następnych; wyładowanie odruchowe będzie mogło wówczas wystąpić, chociaż w zmniejszonym rozmiarze. Otóż, doświadczenia wykazują, że w przypadkach, gdy podnieta elektryczna nie jest zbyt silna, każde włókno nerwowe odśrodkowe przewodzi tak samo, jak i włókno dośrodkowe tylko po jednym impulsie. Występujące wówczas „rozproszenie czasowe” tłumaczy się tem, że ośrodki nerwowe niejednakowo długo „zatrzymują” pobudzenia, co może wynikać bądź z warunków anatomicznych, bądź też z innych nieznanych dotąd powodów. Kiedy jednak podnieta elektryczna jest silna, wówczas występuje t. zw. „wyładowanie następne” (*after-discharge*) i włókna odśrodkowe przewodzą po kilka impulsów nerwowych.

Wykonajmy obecnie doświadczenie w ten sposób, że podrażnimy nerw dośrodkowy

silnym prądem, lub nawet szeregiem podniet elektrycznych, co napewno już wywoła wyładowanie następne i w odpowiedniej chwili, gdy niektóre impulsy dotrą już do nerwu odśrodkowego, wyślijmy salwę antydromową. Okaże się, że salwa ta spowoduje trwający jakiś czas „okres spoczynku” mięśnia, podczas którego żadne impulsy nie będą do mięśnia dochodziły. Nietrudno fakt ten wytłumaczyć. Salwa antydromowa doszła przecież do ośrodków i zniszczyła nagromadzony tam *o. s. p.* Ażeby mógł on na nowo się zebrać aż do wyładowania, musi upłynąć jakiś czas. Dlatego też mięsień pozostaje w spoczynku, gdyż nie dochodzą doń wtedy żadne impulsy. Ale w chwili wysłania salwy antydromowej mogło się również zdarzyć, że w niektórych komórkach *o. s. p.* został już nagromadzony do wartości progowej i wskutek tego nastąpiło wyładowanie: impulsy nerwowe poszły po włóknach odśrodkowych, tam dopiero spotkały się z impulsami antydromowymi i zniosły się z nimi, nie pozwalając impulsom tym dotrzeć do komórek. Gdyby w komórkach takich pozostawał jeszcze po wypuszczeniu przez nie impulsu odruchowego *o. s. p.*, nic nie stałoby na przeszkodzie, aby z komórki tej wyszedł nowy impuls, któryby naruszył „stan spoczynku”, w jakim się mięsień znajduje. Tak się jednak nie dzieje. Świadczy to o tem, że wypuszczenie impulsu z komórki ośrodkowej związane jest z całkowitą utratą *o. s. p.*, który musi się dopiero na nowo gromadzić, aby mógł powstać następny impuls. Tak więc wykazaliśmy, że wyładowanie odruchowe, tak samo jak salwa antydromowa, znosi nagromadzony w komórce zapas *o. s. p.* Możliwość dodać, że o ile salwa antydromowa „zmywa” niejako i unicestwia znajdujący się w komórce *o. s. p.*, wyładowanie odruchowe raczej go „zużywa” i przetapia na odśrodkowy impuls nerwowy. Oczywiście wyrażenia te są tylko figuralne, gdyż nie wiemy, ani na czem polega sam *o. s. p.*, ani co oznacza owo „zmywanie”, czy „zużywanie”.

Ażeby uzupełnić obraz przemian, zachodzących w komórce nerwowej przy wyła-

dowaniu odruchowem, musimy jeszcze dodać następujące szczegóły. Bezpośrednio po wyładowaniu odruchowem lub, co na jedno wychodzi, po dojściu salwy antydromowej do komórki nerwowej, nawet najszybsze gromadzenie się *o. s. p.* nie może spowodować nowego wyładowania odruchowego i musi upłynąć przynajmniej 4–5 σ , by mogło ono wystąpić. Tłumaczymy to w ten sposób, że bezpośrednio po wyładowaniu (lub po salwie antydromowej) komórka znajduje się w stanie refrakcyjnym. Nie znaczy to, że nie jest ona wtedy zdolna do wytwarzania *o. s. p.*, lecz że nie może go przekazywać w postaci impulsów do nerwu odśrodkowego. Próg, który musi osiągnąć gromadzący się *o. s. p.*, aby nastąpiło wyładowanie, staje się na czas pewien nienormalnie wysoki (możemy nawet przyjąć, że jest on na początku nieskończenie wysoki, mamy wtedy do czynienia z bezwzględną fazą refrakcyjną) i dlatego, ażeby w nerwie odśrodkowym mogły powstać impulsy nerwowe, potrzeba znacznie więcej *o. s. p.*, niż normalnie. Powoli próg powraca do normy, jednocześnie *o. s. p.* na nowo się gromadzi; wreszcie gdy obie te wielkości odpowiadają sobie, następuje nowe wyładowanie.

V.

Tak przedstawia się w ogólnych zarysach działalność rdzeniowego ośrodka nerwowego. Czy jest ona rzeczywiście zasadniczo odmienna od czynności obwodowego włókna nerwowego?

W latach 1910-ym i 1912-ym Keith

Lucas wykrył w nerwie obwodowym stan, który nazwał „*lokalnym stanem pobudzeniowym*” (*local excitatory state*). Stan ten powstaje, gdy drażnimy jakiś punkt nerwu prądem elektrycznym tak słabym, że nie wywołuje on impulsów nerwowych; w miejscu drażnionem powstaje bardzo krótkotrwały stan wzmożonej pobudliwości. Nowa, bardzo słaba i normalnie nieskuteczna podnieta wystarczy wtedy do wywołania impulsu. Otóż *o. s. p.* wykazuje znaczną analogję z opisanym wyżej miejscowym stanem pobudzeniowym. Trwa on co prawda znacznie dłużej, rozprasa się wolniej, lecz istotnych różnic niema.

Na początku niniejszego artykułu postawiliśmy pytanie: czy impulsy nerwowe przechodzą w stanie nienaruszonym przez ośrodek nerwowy, czy też są one w nim przetwarzane w jakąś nową formę. Obecnie możemy już z pewnem prawdopodobieństwem odpowiedzieć na to pytanie. Rzeczywiście, po dojściu do ośrodka impulsy tracą swoją indywidualność. Ale to, co na ich miejscu powstaje nie różni się zasadniczo od tych impulsów. Zjawisko, powstające w komórce pod wpływem nagromadzenia się impulsów, posiada również absolutną i względną fazę refrakcyjną, znosi się pod wpływem salwy antydromowej, słowem posiada zasadnicze własności impulsu nerwowego z tą różnicą, że impuls ten jest jakby ulepiony z wielu impulsów, dochodzących po nerwie dośrodkowym.

Tak w zarysie przedstawia się mechanizm ośrodka odruchowego, na podstawie ostatnich badań Sherringtona i jego współpracowników.

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

WITAMIN B₂ i MECHANIZM JEGO DZIAŁANIA.

Po wyjaśnieniu — przynajmniej w ogólnych zarysach — struktury chemicznej witamin A, B₁, C i D (por. Wszechświat 1932, Nr. 2, 1933, Nr. 4), z kolei ubiegły rok przyniósł daleko posunięte wyniki w zakresie poznania budowy chemicznej witaminu B₂. Prace Kuhna, Györgyego i Wintersteina w Heidelbergu (zreferowane przez

nich w Naturwissensch. 1933, 560 i Klinische Woch. 1933, 1241) nie tylko doprowadziły do otrzymania witaminu B₂ w czystym stanie, ale rzuciły wiele światła na mechanizm działania tego witaminu w organizmie zwierzęcym.

W trakcie badań, mających na celu wyizolowanie z drożdży czystego witaminu B₂, zauważyli wspomniani badacze, że aktywność biologiczna wyciągów z drożdży, a więc zawartość witaminu, jest

ściśle związana z obecnością w tych wyciągach jakiegoś barwnika żółtego, posiadającego bardzo charakterystyczne cechy zewnętrzne. Najbardziej skoncentrowane preparaty witaminu B₂ wykazywały równocześnie największą zawartość barwnika. Właściwości tego barwnika, jak np. rozpuszczalność w wodzie, charakterystyczna zielono żółta fluorescencja, odbarwianie się pod wpływem chemicznych czynników redukcyjnych i odzyskiwanie zpowrotem pierwotnej barwy pod działaniem tlenu atmosferycznego, nasuwały wybitną analogię z niemal równocześnie opisanymi przez Ellingera i Koscharę barwnikami, rozpowszechnionymi w przyrodzie żywej a nazwanymi *lyochromami*. Udało się wyosobnić w czystym stanie dwa takie *lyochromy*, *laktoflawinę* z mleka i *owoflawinę* z białka jaja kurzego. Doświadczenia na zwierzętach, przeprowadzane przy pomocy czystej laktoflawiny lub owoflawiny wykazały, że oba te barwniki (prawdopodobnie identyczne z sobą) posiadają wszystkie biologiczne własności witaminu B₂. Młode szczury, u których wywołano całkowite zahamowanie wzrostu przez żywienie dietą pozbawioną witaminu B₂, przybierały przeciętnie 10 gr tygodniowo na wadze po podawaniu im codziennie 5/1000 mg czystej laktoflawiny. Otrzymanie flawin w krystalicznym stanie pozwoliło już zorientować się do pewnego stopnia w ich budowie chemicznej. Wzór chemiczny tych substancji ustalono jako C₁₇H₂₀N₄O₆. Ostatnio przeprowadzone przez K. Sterna badania (*Biochemic. Journ* 1934, 949) przemawiają z wielkim prawdopodobieństwem za tem, że *lyochromy*, a więc i witamin B₂, należą do grupy t. zw. barwników fenazyńowych, oddawna otrzymywanych syntetycznie do celów przemysłowych, a w żywej przyrodzie napotykanym już jako chlororafina i picyanina — barwniki produkowane przez pewne gatunki bakterij.

W tym samym okresie czasu, w którym w Heidelbergu przeprowadzono badania nad witaminem B₂, znany biochemik O. Warburg wyosobnił jeden z enzymów, biorących udział w procesach oddychania tkanek. Enzym ten zbudowany jest z dużej cząsteczki białka, z którą związany jest żółty barwnik, będący składnikiem wspomnianego enzymu oddechowego, należy do typu flawin a w eksperymencie biologicznym na zwierzętach okazał się identyczny z witaminem B₂. Badania te pozwalają na prawdopodobne przypuszczenia co do mechanizmu działania witaminu B₂ w ustroju zwierzęcym. Organizm zwierzęcy nie potrafi syntetyzować flawin, niezbędnych jako składnik jednego z enzymów oddechowych, skazany jest więc całkowicie na dowóz tych substancji z zewnątrz w postaci witaminu B₂. Brak tego witaminu w pokarmach pociąga za sobą niemożność wytworzenia enzymu oddechowego, a zaburzenia te uzewnętrzniają się jako zahamowanie wzrostu, zdawna znane jako następstwo braku witaminu B₂.

B. S.

O CZYNNOŚCIACH PĘCHERZA PŁAWNEGO RYB.

Istnieją w biologii zagadnienia, z dawien dawna rozstrzygnięte definitywnie i w sposób, który w nikim nie budzi sprzeciwu. A jednak okazuje się iż rozwiązanie sprawy było całkowicie błędne. Do takiego wniosku dochodzą Rabaud i Verrier, w sprawie czynności pęcherza pławnego ryb. (*Bull. Biol. France et Belgique*, 68, 1934, str. 188). Autorzy ci wykazują, że czynności hydrostatyczne pęcherza, powszechnie przyjęte, w rzeczywistości nie istnieją.

Przemawiają za tem stosunki anatomiczne. Przewszystkiem pęcherz pławny nie jest właściwy wszystkim rybom. Nie posiadają go wcale żarłaczce i smoczkoustne w stanie dorosłym, brak również pęcherza u wielu ryb kostnoszkieletowych, jak np. *Lophius piscatorius*, *Tetodon mola*, *Cyclopterus lumpus*, kilku gatunków *Blennius*, *Echineis remora*, *Cottidae*, *Scorpaenidae* (z wyjątkiem *Scorpaena volitans*) i t. d. Wśród gatunków jednego i tego samego rodzaju jedne mogą mieć pęcherz, inne go nie mają, np. *Scomber scolias* posiada dobrze rozwinięty pęcherz pławny, *Sc. scomber* nie ma go wcale. Nie jest również tak, aby występowanie lub brak pęcherza były związane ze sposobem życia ryb, aby np. posiadały go ryby pelagiczne, nie posiadały zaś głębinowe. Bowiem ryby głębinowe, jak węgorz, *Sternoptyx diaphana*, *Argyropelecus hemigymnus* i inne mają pęcherz, gdy liczne żarłaczce pelagiczne wykazują jego zupełny brak. Autorzy podnoszą następnie nadzwyczajną zmienność wyglądu, wymiarów i budowy pęcherza, oraz jego stosunku do narządów sąsiednich. Znane są pęcherze wszelkiej wielkości, pojedyncze lub podzielone, bądź poprzecznie, bądź podłużnie, posiadające liczne rozgałęzione wyrostki i t. p. U ryb młodocianych pęcherz pławny jest połączony kanałem z jelitem, co wynika ze sposobu jego rozwoju embrjonalnego. Pęcherz powstaje jako wyrostek jelita. Ale ten kanał łączący („pneumatyczny”) może zachować się u ryby dorosłej bądź zaniknąć. Nie mniejszą zmiennością odznacza się budowa ścianki pęcherza, która niekiedy zawiera w bardzo różnym stopniu rozwinięte włókna mięsne, czasem zaś jest otoczona pochwą kostną, niweczącą zupełnie jej elastyczność. Bardzo zmienne jest również unaczynienie ścianki, jak też struktura jej tkanki gruczołowej (tak nazwany „gruczoł gazowy”). Ponadto niema żadnego wyraźnego związku pomiędzy obyczajami ryby, a stopniem rozwoju urządzeń, produkujących lub odprowadzających gaz. Już te fakty podają w wątpliwość czynność hydrostatyczną pęcherza. Bowiem ruchy wszystkich ryb są analogiczne, wszystkie one są uzdolnione do zachowywania równowagi, oraz do dowolnego wypływania na powierzchnię, albo pogrążania się w wodzie. Skoro zaś domniemany narząd, kierujący temi ruchami, jest tak bardzo urozmaicony, lub zgoła nieobecny, jego miarodajna rola staje się wątpliwa.

Początkowo przypisywano pęcherzowi pławnemu czynności oddechowe. Być może w takich form, jak *Lepidosteus*, *Amia*, *Sudis*, *Erythrinus* pęcherz ma pewien związek z oddychaniem, ale w żaden sposób nie można tego uogólnić. Jak wykazał jeszcze Müller, sieć nacyniowa pęcherza w niczem nie przypomina sieci płuc lub skrzel, zarówno anatomicznie, jak fizjologicznie płuca i pęcherz pławny są narządami odrębnymi. Jeśli w przypadkach asfiksji maleje w pęcherzu zawartość tlenu, wzrasta natomiast ilość dwutlenku węglowego, na czem głównie opiera się teoria czynności oddechowej, to przecież pęcherz pławny bierze udział w asfiksji na równi z innymi narządami, nie wynika stąd wcale jego czynność oddechowa. Zresztą wahania zawartości pęcherza są tak nieznaczne, że w żadnym razie nie mogą one przeciwdziałać uduszeniu.

Zgodnie z powszechnie przyjętym poglądem, pęcherz pławny jest narządem równowagi i lokomocji, zwiększa on lub zmniejsza swoją objętość zależnie od tego, czy ryba znajduje się w górnych, czy w dolnych warstwach wody. Różnica zdań dotyczy jedynie tego, czy zmiany objętości pęcherza są aktywne, zależne od skurczów mięśniowych, czy też biernie podążają za ciśnieniem środowiska zewnętrznego. Borelli pierwszy przypisał wędrówki pionowe ryb zmianom objętości ciała, zależnym od skurczu lub rozszerzania się pęcherza pławnego. Autorzy omawiają doświadczenia, które miały poprzeć tę teorię (Harting 1872, Moreau 1876, Charbonnel — Salle 1887, Guyénot 1909). Wszyscy ci badacze wychodzili z założenia, że tylko pęcherz pławny w ciele ryb jest ściśliwy i że zmiany objętości zwierzęcia zależne są jedynie od jego stanu, co jest twierdzeniem zupełnie dowolnym. Już Gourié (1866) wykazał, że po przekłuciu lub przecięciu pęcherza, ruchy ryby pozostają normalne, zwierzę nie traci bynajmniej zdolności dowolnej zmiany poziomu.

Autorzy wykonali wiele eksperymentów w celu wyjaśnienia tej sprawy. Ryby narkotyzowano eterem, poczem wypływały one biernie na powierzchnię. Na boku ciała, poniżej linii bocznej, nacinano ściankę ciała na przestrzeni 1 cm, i przez to nacięcie wyjmowano kawałek po kawałku cały pęcherz pławny. Po przemianieniu narkozy zwierzę przez kilka minut zachowuje się bardzo niespokojnie, potem jednak jego zachowanie się staje pod każdym względem normalne. Doświadczenia te powtórzono na 48 osobnikach ryb, należących do 12 różnych gatunków, częściowo posiadających kanał pneumatyczny, częściowo nie posiadających. We wszystkich przypadkach stwierdzono w trakcie kilkunastodniowej obserwacji, że brak pęcherza w niczem istotnie nie zmienia charakteru ruchu ryby, która zachowuje w całej pełni zdolność utrzymywania równowagi i dowolnego zmieniania poziomu.

Szereg doświadczeń poświęcono zachowaniu się ryb pod zmniejszonym lub zwiększonym ciśnieniem. Najlepsze wyniki dała metoda następująca. Rybę,

której przed paru dniami usunięto pęcherz, umieszczano w naczyniu o pojemności 10 litrów, do połowy napełnionem wodą, poczem bardzo stopniowo wypompowywano z naczynia powietrze. W ciągu 30 minut ciśnienie spadło z 766 mm rtęci do 260 mm. Z otworu ustnego ryby wychodzą przytem ciągle pęcherzyki gazu, podobnie jak z pod pokryw skrzelowych. Całe ciało i płetwy pokrywają się drobnymi pęcherzykami. Gdy ciśnienie doprowadzono do 46 mm, ryba wypływała na powierzchnię i leżała na boku. Po kilku minutach zaczęto powoli zwiększać ciśnienie. W około 116 mm zwierzę opada na dno, ale natychmiast wypływa na wierzch i pozostaje tam. Od 176 mm i aż do chwili powrotu do ciśnienia atmosferycznego ryba leży nieruchomo na dnie i dopiero po kilkunastu dalszych minutach ruchy jej znowu stają się normalne. Doświadczenie to, powtórzone na rybach, należących do 11 różnych gatunków, zawsze dało zasadniczo ten sam wynik, najwyżej różniły się nieco absolutne wartości ciśnienia, wpływające na ten lub ów sposób zachowania się. Ryby normalne, nieuszkodzone, poddane działaniu tych samych warunków, wykazują dokładnie ten sam sposób zachowania się, wszystko jedno czy posiadają one kanał pneumatyczny (służący rzekomo do odprowadzania gazu z pęcherza), czy nie. Wreszcie te same zjawiska zaobserwowano u ryb, z natury pozbawionych pęcherza pławnego. Fakt wydzielania się pęcherzyków gazu z otworu ustnego w przypadku ryb, nie posiadających pęcherza, dowodzi jasno, iż gaz ten bynajmniej nie musi pochodzić z pęcherza pławnego, co samo w sobie wystarcza do obalenia teorii hydrostatycznej.

W dalszej serii doświadczeń autorzy nacinali bok ciała ryby i wyprowadzali część nieuszkodzonego pęcherza pławnego na zewnątrz. Po zagojeniu się rany ryby te poddano zmianom ciśnienia. Jak się okazało, pęcherz istotnie zmienia swoją objętość w zależności od ciśnienia zewnętrznego, jednakże zmiany te zachodzą zupełnie inaczej, niż tego wymaga teoria klasyczna. Bowiem pęcherz stale traci gaz, niezależnie od tego, czy zwierzę wypływa na wierzch, czy skierowuje się w dół, pęcherz zachowuje się tak, jak wszelki inny narząd ciała, zawierający gaz. Przewiązanie kanału pneumatycznego w niczem nie zmienia zachowania się zwierzęcia. Przytem pęcherz taki, który utracił cały swój gaz i nie łączy się wcale ze światem zewnętrznym, po 8 godzinach odzyskuje swoją normalną objętość. Innymi słowy, zmiany objętości pęcherza zależą wyłącznie lub prawie wyłącznie od przepuszczalności jego ścianek, ale nie od obecności kanału pneumatycznego.

Wniosek naszych autorów jest mało pocieszający. Całe zagadnienie czynności pęcherza pławnego ryb należy podjąć od początku! Autorzy zapowiadają dalsze badania.

id.

WPLYW CIĘŻKIEJ WODY NA ORGANIZMY ŻYWE.

Parokrotnie już pisaliśmy na łamach „Wszechświata” o ciężkiej wodzie, która jest połączeniem tlenu z izotopem wodoru o masie atomowej około 2 (p. „Wszechświat” 1933, str. 184). Jest to ciecz, z wielu względów różniąca się od zwykłej wody. Jej temperatura wrzenia wynosi $101,42^{\circ}$, temperatura najwyższej gęstości jest $+11,6^{\circ}$, punkt topnienia lodu z tej wody równa się $+3,8^{\circ}$. Ciekawe było zbadać, jaki wpływ wywiera ta szczególna odmiana wody na ustroje żywe. Zestawienie prac w tym zakresie podaje D. L. Fox (Quart. Review of Biol. 9, Nr. 3, 1934, str. 342).

Lewis pierwszy stwierdził, iż nasiona tytoniu nie kiełkują w ciężkiej wodzie. Jej dodatek do wody zwykłej hamuje wzrost drożdży i bakterij. Mysz, której dawano do picia wyłącznie ciężką wodę, zachowywała się anormalnie i wykazywała wielkie pragnienie. Według Taylora, Swingle, Eyringa i Frosta w 92% roztworze ciężkiej wody giną robaki płaskie, kijanki, małe ryby i pierwotniaki. Jednak stężenie 30% nie jest szkodliwe. Według Machta i Davisa słabe koncentracje ciężkiej wody (1 część D_2O na 2000 części wody zwyczajnej) bardzo nieznacznie opóźniają kiełkowanie nasion łubinu, nie wpływają szkodliwie na fermentację cukru, mogą być bez szkody zastrzykiwane myszom, złote rybki żyją w nich normalnie. Z drugiej strony istnieją dane, że pewien dodatek ciężkiej wody może wpływać na organizmy pobudzająco. Według Barnes a ciężka woda o podanej powyżej koncentracji zwiększa długość życia nici *Spirogyra*. Richards stwierdza, że w roztworze takim drożdże piwne pączkują o 20% energiczniej, niż drożdże kontrolne, rosnące w wodzie zwykłej, wykazują większe przeciętne wymiary komórek (o 3%), a waga sucha wzrosła o 26% więcej, niż w kontroli. Barnes i Larson przypuszczają, że ważną rolę odgrywa specjalny wpływ ciężkiej wody na procesy enzymatyczne. Amilaza trzustkowa po dobowym pobycie w ciężkiej wodzie była mniej aktywna, niż amilaza kontrolna, podobnie zymaza.

Interesujące wyniki otrzymał Mayer, który zastosował nieco wyższe koncentracje ciężkiej wody (1 część D_2O na 213 części H_2O). Roztwór odżywczy, sporządzony zapomocą tej koncentracji, bardzo sprzyjał rozwojowi grzybka *Aspergillus*. Grzybek ten osiągnął suchą wagę, 16 razy wyższą, niż grzybek kontrolny, hodowany na pożywce w wodzie zwykłej. Według Hevesy i Hafera tkanki ciała złotych rybek, hodowanych w roztworach D_2O , pobierają ciężką wodę i wydala ją zpowrotem po przeniesieniu do wody normalnej. Rosnąca wierzba frakcjonuje oba gatunki wody, zachowując większość jej koncentrację w soku komórkowym i w drewnie. Niema tu jednak selektywnej absorpcji przez korzenie, raczej wskazane gromadzenie ciężkiej wody

w niektórych tkankach zachodzi podczas syntezy składników organicznych (Washburn i Smith).

Jak wiadomo, w wodzie oceanów i słonych jezior skupia się pewna ilość ciężkiej wody, prawdopodobnie wskutek frakcjonowanego parowania. Do le wyznaczył ciężar właściwy wody destylowanej, otrzymanej z próbek, pochodzących z oceanu Atlantyckiego, morza Martwego i Wielkiego Słonego Jeziora. Znalazł wartość większą, niż w przypadku destylacji zwykłej wody słodkiej. Zachodzi pytanie, czy organizmy, żyjące w wodach słonych, nie wykazują fizjologicznej potrzeby ciężkiej wody, względnie czy nie są one bardziej odporne na wyższe jej koncentracje, jak są odporne na wysokie koncentracje soli. Byłoby interesujące zanalizować tkanki zwierząt i roślin, hodowanych w różnych mieszaninach obu izotopów, pod względem zawartości w nich ciężkiej wody. Badań w tym kierunku jeszcze brak.

Hack i Westling wskazują, iż wobec wyższej temperatury wrzenia ciężkiej wody w stosunku do wody zwykłej, paruje ona wolniej z ciała ludzkiego, co musi prowadzić do jej stopniowej akumulacji. Autorzy ci przypuszczają, że właśnie ten fakt może być odpowiedzialny za różnorodne opóźnienia i zmiany w aktywności plazmatycznej tkanek, co charakteryzuje ich starzenie się. Mamy tu nową teorię starości i śmierci starczej. Nie wydaje się ona prawdopodobna, wobec minimalnej różnicy w temperaturze wrzenia i zwłaszcza wobec skomplikowanych dróg gospodarki wodnej ustroju. Selekttywne parowanie nie tłumaczyłoby poza tem starzenia się zwierząt wodnych. Nie mniej wysunięta hipoteza, może po jej zmodyfikowaniu, ma pewne znaczenie. Jak wiadomo, trzy typy tkanek zwierzęcych odznaczają się wysoką zawartością wody. Są to tkanka zarodkowa, tkanka płciowa i tkanka nowotworowa. W tych trzech tkankach podziały komórkowe są częstsze, niż w normalnych tkankach somatycznych zwierzęcia dorosłego, i prowadzą do powiększania się liczby komórek. Zjawisko to harmonizuje z tezą Speka, który wzmoczenie podziałów komórkowych tkanki przypisuje jej wzmocnieniu pęcznienia. Jak wiadomo, z wiekiem zawartość wody w organizmie stopniowo maleje. Trzymiesięczny płód ludzki posiada około 94% wody, noworodek ma jej 66–69%, człowiek dorosły tylko około 58%, a na starość odsetek ten maleje jeszcze bardziej. Jeśli w trakcie tego stopniowego spadku zawartości wody zachodzi wskutek jakichkolwiek przyczyn selektywne zatrzymywanie przez organizm wody ciężkiej, być może zawartość jej osiąga wreszcie pewną koncentrację, która pobudza produkcję komórek nowotworowych, podobnie jak określone stężenie ciężkiej wody pobudza wzrost glonów i grzybów. Tem tłumaczyłby się fakt, że nowotwory rakowate występują najczęściej u ludzi starszych. H. S. Taylor zapowiedział ostatnio rozpoczęcie specjalnych badań nad wpływem ciężkiej wody na nowotwory. Możliwy mechanizm takiego zatrzymywania wynika z pracy Woodarda i Chesley, którzy stwierdzają,

iż żelatyna pochłania o 20% mniej wody ciężkiej, niż zwykłej. W tych stosunkach dopatrują się oni przyczyny zahamowania wzrostu ustrojów w wysokich koncentracjach ciężkiej wody.

Zagadnienie ciężkiej wody istnieje zaledwie od roku. Jednak Fox cytuje już 22 prace, poświęcone sprawom wpływu ciężkiej wody na organizmy, a prace te zawierają nowe teorie ekologii organizmów, starzenia się, śmierci starczej, powstawania nowotworów i t. p. Czy ciężka woda nie zawiedzie wszystkich związanych z nią nadziei, pokaże niedaleka przyszłość. Ale zainteresowanie się nią świata naukowego jest ogromne.

id.

CHROMOZOMY ŻAB PARTENOGENETYCZNYCH.

Od czasu, gdy Bataillonowi i Loebowi udało się sztucznie pobudzić do rozwoju niezapłodnione jaja żaby i otrzymać z nich nie tylko kijanki, ale i przekształcone żaby, nasunęło się zagadnienie, jaką liczbę chromosomów zawierają komórki osobników w ten sposób powstałych. Chodzi o to, czy jajo dojrzałe, które wydzieliło oba ciała kierunkowe i posiada połowę tej liczby chromosomów, jaką posiadają komórki somatyczne zwierzęcia danego gatunku, po sztucznym pobudzeniu go do rozwoju, daje początek istotce o tej zmniejszonej do połowy, czyli haploidalnej liczbie chromosomów, czy też istotce, posiadającej większą ich liczbę i jaką.

Badania takie były już robione na żabach przeobrażonych oraz kijankach, bliskich przeobrażeniu, które otrzymał drogą sztucznej partenogenezy Loeb. Goldschmidt i Parmenter obliczali chromosomy w ich komórkach i przekonali się, że jest ich 26, czyli że osobniki te miały diploidalną liczbę chromosomów.

Badania te należało jeszcze rozszerzyć i ostatnio podjął się tego Parmenter. Doświadczenia swoje wykonał on na ogromnym materiale, pobudzając do rozwoju jaja wielu żab przez nakłuwanie ich według metody Bataillona. Praca ta była bardzo uciążliwa, ponieważ rozwija się zaledwie ułamek procentu jaj nakłutych, np. w jednym doświadczeniu 0,25% (3 larwy na 1200 jaj nakłutych), w innym 0,45% (7 larw na 1522 jaja nakłute).

Jako rezultat kilkoletnich badań otrzymał Parmenter (The Journ. of exp. Zol. 1933) 25 kijanek, w których mógł zbadać liczbę chromosomów w komórkach. Okazało się, że z pośród nich 12 miało po 13 chromosomów w komórkach, czyli liczbę haploidalną, 10 po 26 czyli liczbę diploidalną, cztery kijanki miały komórki o liczbie chromosomów haploidalnej, lecz pomiędzy niemi były rozrzucone pojedyncze komórki o diploidalnej liczbie chromosomów, trzy kijanki miały komórki o jeszcze większej liczbie chromosomów, czyli triploidalnej — 39. Pierwsza z tych kijanek obok komórek diploidalnych posiadała komórki triploidalne po obu stro-

nach ciała, druga miała po jednej stronie tylko komórki diploidalne, po drugiej zaś obok komórek diploidalnych, triploidalne, a nawet tetraploidalne (52). Trzecia zawierała tylko triploidalne figury podziału.

Kijanki haploidalne były w większości nienormalne, nabrzmiały. Część z nich żyła 11 dni, inne najdłużej do 28 dni, a żadna nie uległa przeobrażeniu. Z pośród 10 kijanek, które były diploidalne, pięć przeobraziło się w żaby. Stoi to w zgodzie z wynikami badań poprzednich, gdyż, jak się okazało z badań cytologicznych, wykonanych przez Goldschmidta i Parmentera wszystkie 15 żab i starszych kijanek partenogenetycznych, pochodzących doświadczeń Loeba wszystkie były diploidalne.

Z badań cytologicznych kijanek i żab, otrzymanych obecnie przez Parmentera, okazało się, że liczba chromosomów u osobników, otrzymanych drogą partenogenetycznego rozwoju, nie jest zmienna to znaczy jest albo haploidalna — 13, albo też jest jej wielokrotnością: diploidalna — 26, triploidalna — 39 i t. p.

Autor zastanawia się dalej nad tem, w jaki sposób powstają larwy z temi liczbami chromosomów. Normalnie jajo żaby wydziela pierwsze ciało kierunkowe jeszcze w jajowodzie. W chwili opuszczenia jajowodu ciało to leży na powierzchni jaja w środku bieguna zwierzęcego, a w jajku tuż pod powierzchnią znajduje się figura mitotyczna drugiego ciała kierunkowego w stadium metafazy, zawierająca 26 chromosomów ułożonych w 13 djad. Gdy jajo zostaje zapłodnione i plemnik wnika do jaja, podział ten zostaje skończony, djady rozchodzą się, 13 chromosomów wnika do drugiego ciała kierunkowego, 13 pozostaje w jajku. Jajo dojrzałe posiada więc haploidalną liczbę chromosomów. Podobnie rzecz się ma przy sztucznej partenogenezie. Po nakłuciu jaja następuje wydzielenie drugiego ciała kierunkowego i jajo rozpoczyna rozwój z 13 chromosomami, czyli liczbą haploidalną. Powstawanie partenogenetycznych kijanek haploidalnych jest więc zupełnie zrozumiałe.

Co się tyczy powstawania osobników diploidalnych, to zachodzi w nich regulacja haploidalnej liczby chromosomów do diploidalnej. Możliwych jest kilka sposobów tej regulacji. A mianowicie może drugie ciało kierunkowe pozostać w jajku i połączyć się z jego haploidalnym jądrem. W ten sposób diploidalna liczba chromosomów zostaje przywrócona i figura pierwszego podziału bródkowania posiada 26 chromosomów. Regulacja może nastąpić także w ten sposób, iż wytwarza się figura mitotyczna, chromosomy dzielą się, lecz nie dochodzi do podziału jaja i jądro o diploidalnej liczbie chromosomów przechodzi w stan spoczynku. Dopiero po pewnym czasie następuje podział prowadzący do pierwszego podziału jaja, które jest więc opóźnione. Jaja te znajdują się w stadium pierwszej bródky wtedy, kiedy inne dzielą się już

po raz drugi. Ponieważ autor obserwował historię rozwoju wielu jaj od początkowych stadiów bródkowania aż do przeobrażenia się powstałych z nich kijanek żaby, przekonał się przeto, iż część żab rozwinęła się z jaj, których bródkowanie było opóźnione o okres jednego stadium. Powstały więc najprawdopodobniej z jaj, które zregulowały liczbę chromosomów w powyższy sposób. Te żaby zaś, które rozwinęły się z jaj bródkujących w tempie normalnym, uważa autor za takie, które rozwinęły się z jaj, o zatrzymanem drugim ciałku kierunkowym. Na podstawie tych wyników P a r m e n t e r jest zdania, że liczba chromosomów w partenogenetycznie rozwijających się jajach żaby może być zregulowana w sposób rozmaity, jednakże kijanki, które przechodzą przeobrażenie, rozwijają się z jaj, w których regulacja nastąpiła przed pierwszym bródkowaniem.

Bardziej skomplikowane jest powstawanie komórek diploidalnych, triploidalnych i tetraploidalnych obok komórek haploidalnych w pozostałych kijankach. Cztery kijanki, które zawierały komórki haploidalne i diploidalne, były wszystkie nienormalne i wcześniej zginęły. Trzy z pośród nich miały nieliczne komórki diploidalne rozrzucone pomiędzy komórkami haploidalnymi. Co do nich autor sądzi, że zdwojenie liczby chromosomów nastąpiło w tych komórkach już u kijanek. Czwarta kijanka posiadała po jednej stronie ciała tylko komórki diploidalne, po drugiej komórki haploidalne i diploidalne mniej więcej w równej liczbie. Tu regulacja liczby chromosomów musiała nastąpić w innym czasie w każdej połowie zarodka. U dwóch kijanek, które posiadały komórki diploidalne i triploidalne, a jedna z nich także komórki tetraploidalne, komórki triploidalne powstały z połączenia grup diploidalnych i haploidalnych chromosomów, komórki tetraploidalne przez zdwojenie diploidalnej grupy chromosomów w komórce. Kijanka, która posiadała wszystkie komórki triploidalne, rozwinęła się prawdopodobnie z jajka, w którym drugie ciałko kierunkowe o haploidalnej liczbie chromosomów nie zostało wydzielone i połączyło się z jądrem jaja, które poprzednio zregulowało już liczbę chromosomów do diploidalnej.

bk.

NOWE SPOSTRZEŻENIA NAD WIELORYBAMI.

Podczas sowieckiej wyprawy wielorybniczej na okręcie „Aleut” w latach 1933 i 34 udało się badaczowi rosyjskiemu Z i e n k o w i c z o w i *) poczynić wiele interesujących spostrzeżeń biologicznych nad wielorybami, przedewszystkiem w sprawach dotyczących ich odżywiania. Dotychczas nie wiadomo czym się odżywiają niektóre gatunki wielorybów. W żołądku *Rhanchianectes glaucus* np. znajdowano tylko zielonkawy płyn, zawierający kawałki

glonów i innych roślin morskich, poza tem nie znajdowano żadnych szczątków zwierzęcych, pozwalających odtworzyć właściwy skład pokarmu tych wielorybów.

Otóż Z i e n k o w i c z o w i udało się w trakcie polowań na *Megaptera nodosa* i *Balaenoptera physalus* pochwycić kilka sztuk *Rhanchianectes glaucus*. Wykonana natychmiast analiza zawartości żołądków pozwoliła wykryć wielogatunkową zawartość pokarmową. Więc stwierdzono obecność *Amphipoda* — *Ampelisca macrocephala*, *Lembos arcticus*, *Anonyx nugax*. W następnym połowie w żołądkach wielorybów wykryto te same gatunki z przewagą wyraźną *Ampelisca macrocephala*, które zresztą ilościowo przeważały także w poprzednim połowie. Aczkolwiek w żołądkach zdobytych zwierząt nie znaleziono żadnych szczątków ryb, autor jest zdania, że wieloryby tego gatunku nie gardzą i tą zdobyczą, o czem według niego ma świadczyć szczególnie ostra i twarda konsystencja fiszbinów pyskowych.

W literaturze poświęconej *Physaster macrocephalus* kwestja dojrzałości płciowej i wieku dojrzałości tych wielorybów pozostaje ciemna. Z pośród 57 kaszalotów zdobytych przez wspomnianą wyprawę wszystkie okazały się samcami o rozmiarach wahających się w granicach od 12 do 18 metrów. Dosyć często znajdowano nieliczne zęby w szczęce górnej, podczas gdy w szczęce dolnej liczba ich wahała się od 35 do 51. W żołądkach tych wszystkich okazów znajdowano ośmiornice i pewne ryby denne jak np. *Cyclopteridae* i *Batoidae*.

Kaszaloty wędrują grupami od 3 do 8 sztuk, a w każdej grupie znajdują się osobniki tego samego wieku: młode od 12 do 14 metrów, albo średniaki od 15—16 m lub wreszcie stare okazy od 17 do 18 m. Kilka samiec spotkanych pod zwrotnikami, chociaż niektóre z nich były już bardzo stare i miały rozchwiane zęby, odznaczało się małym wzrostem i żadna z nich nie przekraczała 13 metrów, która to wielkość dla samców jest granicą młodości, okresu w którym dopiero wykluwają się zęby.

Poraz drugi w praktyce wielorybniczej dokonano podczas wspomnianej wyprawy dokładnego ważenia trzech wielorybów *Balaenoptera physalus* i *Megaptera nodosa*. Wążeńie uskuteczniiano na zwykłych 500 kg wagach kawałkami po 100 mniej więcej kg.

Wyniki ważenia są bardzo ciekawe i warte przytoczenia. Więc *Balaenoptera physalus* samica, prawie 21 metrowa, w obwodzie 8,5 m, o 7 cm warstwie tłuszczu podskórnego ważyła 53801 kg. Odpowiednio waga tłuszczu wynosiła 7753 kg, mięśni 28700 kg, serce 148 kg, wątroba 378 kg, czaszka 2055 kg i t. d. Znaleziony w jej wnętrzu zarodek ważył 457 kg. Pozostałe wieloryby ważyły 48600 kg i 32374 kg. Nie są to bynajmniej wagi przesadne, gdyż Endrus przytacza, że wieloryb zważony dokładnie przez F. Locka w 1903 roku ważył 63 tony.

M. Ch.

*) Comptes Rendus de l'Academic des Sciences de L'URSS V.II 1934.

TEMPERATURA CIAŁA JEŻA W ŚNIE ZIMOWYM.

Sprawę tę opracował na nowo Herter (Z vergl. Physiol. 20, 1934, str. 511). Temperatura ciała aktywnego jeża w zimie waha się w granicach 33,5 do 35,5° w obrębie 24 godzin, wahania te zachodzą w prawidłowym rytmie, odpowiadającym rytmowi letniemu. W stanie aktywności zwierzęcia temperatura jego ciała nie zależy ani od ciepłoty otoczenia, ani od pokarmu. Na jesieni jeże mogą wpadać w sen zimowy w temperaturze zewnętrznej poniżej +17°. Przytem pomiędzy 17—14,5° sen jest niezupełny, a temperatura ciała waha się w granicach 15—30°. W temperaturze 14,5—5,5° zanika całkowicie regulacja ciepła i temperatura ciała pozostaje zaledwie o jeden stopień wyższa od temperatury otoczenia, podążając za wahaniami tej ostatniej. Poniżej 5,5° temperatury zewnętrznej ciepłota ciała zwierzęcia pozostaje stale około 6°, bądź też następuje obudzenie się.

jd.

WPLYW JODU NA NOŚNOŚĆ KUR.

Codzienna dawka 3, 12 mg jodu w postaci jodowanego wapna, dodanego do pokarmu kur, znacznie wzmacnia ich nośność, gdyż jod wpływa pobudzająco na czynności jajnika (Zajta y, Biedermanns Zbl., 6, 1934, str. 102). Wykonano całoroczny eksperyment na 120 kurach rasy Leghorn, które podzielono na dwie grupy: z dodatkiem jodu i bez jodu. W obu grupach ilość pobranego pokarmu była ta sama. Liczba wyprodukowanych jaj w grupie jodowej była o 12% wyższa, ale waga jaj przeciętnie mniejsza (55,92 g zamiast 57,22 g). Jednakże całkowita waga wszystkich jaj w grupie jodowej była znacznie większa (513,18 kgr zamiast 462,46 kgr). Dzięki temu koszt karmienia w przeliczeniu na kilogram zniesionych jaj wypadły w grupie jodowej o 9% niższe. Zdolność wylęgu jaj w grupie jodowej była również wyższa (o 13%). Stwierdzono, iż około 25% podanego w pokarmie jodu przechodzi do żółtka jaja. Doświadczenia te mogą mieć dużą doniosłość gospodarczą.

jd.

RYTM DZIENNO-NOCNY GOŁĘBI.

Burckard, Dontcheff i Kayser (Ann. de Physiol. 9 str. 303) poddali badaniu przemianę materii gołębia domowego w różnych porach doby. Doświadczenia wykonano w stałej ciemności, w temperaturze 20°, rejestrując wszystkie ruchy. W temperaturach 20—30° wzmocnienie przemiany wzrasta o 2,2% na każdy stopień, w temperaturach 5—20° zaś o 3,2%. Dużą rolę odgrywa stroszenie piór przez gołębia, który w ten sposób broni się przed zmianami temperatury. Normalne wahania przemiany w dzień i w nocy sięgają przeciętnie 16,5%. Autorem udało się wykazać, iż wzmocnienie przemiany

podczas dnia w znacznym stopniu polega na podrażnieniach kory mózgowej. Niecałkowite usunięcie półkul nie zruina rytmu dziennie-nocnego, ale jeśli w dodatku wypalić głębsze części mózgu (*hypothalamus*), rytm zanika. Zanik rytmu osiąga się następnie przez usunięcie oczu. Jednakże rytm powraca u osobników oślepionych, jeśli działały na nie dźwięki, wydawane przez inne gołębie. Jeden gołąb, który normalnie wykazywał różnicę rytmu 12% i przez cztery miesiące przebywał w ciemności, mimo to zachował różnicę dziennie-nocną 8,6%. Sztuczne odwrócenie rytmu (oświetlenie w nocy, zaciemnianie w dzień) już po kilku dniach odwraca rytm przemiany. Jeśli jednak zmiana oświetlenia jest częstsza, zwykły rytm zachowuje się. Rytm dziennie-nocny nie zależy od temperatury, wykazuje tę samą rozpiętość w temperaturach 30, 20 i 5°
jd.

PARZYDEŁKA MIĘCZAKÓW GŁOWONOGICH.

Buddenbrock (Biolog. Zentralbl. 54, 1934, str. 284) potwierdza starą obserwację Troschela o mięczakach głowonogich, posiadających igawki. Na drobnych planktonowych egzemplarzach *Tremoctopus violaceus* z Messyny znaleziono, iż na czterech ramionach grzbietowych znajdowały się nitkowate twory, zaopatrzone w funkcjonujące parzydełka. Takie sznury parzydełkowe mięczak mocno przytrzymuje zapomocą swoich przyssawek. Są to niewątpliwie oderwane czułki meduz. Buddenbrock wysuwa hipotezę, iż głowonogi odrywają czułki meduzom i posługują się nimi do poławu własnej zdobyczy. W każdym razie nie są to przypadki sporadyczne. Według świadectwa Troschela, wszystkie bez wyjątku egzemplarze *Philonexis microstomus*, jakie udało mu się zdobyć, nosiły takie oderwane czułki.

jd.

PRZYCZYNKI DO POZNANIA BIOLOGJI MRÓWEK.

Jak wykazały piękne badania Röscha, w ulu pszczelim każda robotnica przechodzi ściśle określoną „edukację”, spełniając różnego rodzaju roboty w stałej kolejności. Rodzaj zajęć jest tu funkcją wieku, co nie przeszkadza zresztą, iż w warunkach anormalnych kolejność zajęć może ulec daleko idącym zmianom. W przypadku mrówek zagadnienie to nie zostało definitywnie rozwiązane, głównie z powodu trudności metodycznych. Sprawa komplikuje się dzięki temu, że prócz różnic wieku, istnieją pomiędzy robotnicami znaczne różnice morfologiczne i jest do zbadania, czy istnieją u mrówek stałe kasty z towarzyszącym im podziałem pracy. Przyczynki do poznania tych spraw znajdujemy w pracy Kiila (Biolog. Zentralbl. 54, 1934, str. 114). Autor eksperymentował z *Formica rufa*. Naznaczył on różnymi barwami 8500 robotnic, schwytych podczas

pracy, przytem określone barwy odpowiadały różnym zajęciom, wykonywanym przez mrówki w chwili schwytania, jak np. transport materiału budowlanego, transport zdobyczy, odwiedzanie kolonij mszyc, przenoszenie larw i poczwerek i t. p. Autor stwierdza, iż w żadnym razie nie może być mowy o stałym podziale pracy. Jedna i ta sama robotnica może wykonywać różne roboty, bez określonej prawidłowości. Obszerne badania statystyczne nad wymiarami głowy robotnic *Formica* i *Camponotus* nie wykazały istnienia stałych kast, jakkolwiek różnice wymiarów i proporcji mogą być ogromne. Istnieją jednak wszelkie możliwe przejścia pomiędzy osobnikami różnej wielkości i podział czynności nie jest w wyraźny sposób przywiązany do pewnych wymiarów. Jak wiadomo, niektóre gatunki mrówek odznaczają się zdecydowanym dymorfizmem lub polimorfizmem, ale u *Formica* i *Camponotus* zjawisko to jest zaledwie zaznaczone.

Ciekawe są obserwacje autora nad odnajdywaniem drogi przez mrówki. Zagadnienie to z różnych już stron zostało oświetlone w literaturze, ale pozostaje do zbadania, czy wrażenia zmysłowe mrówki pozostawiają w jej mózgu trwalszy ślad w postaci wspomnień. Autor wykonał w tym kierunku kilka doświadczeń. Od mrowiska, z którym pracował, odchodziło sześć dróg mrówczych w kierunku promienistym. Na jednej z nich chwytało mrówki iznaczono je farbą żółtą. Z naznaczonych 1200 robotnic ani jedna nie znalazła się na jakiejś innej drodze, wszystkie krążyły tylko po tej drodze, na której je schwytano. Czy to przywiązanie mrówki do drogi nie zależy od tego, iż zwierzęta wciąż i w krótkich odstępach czasu odnawiają swoje wrażenia zmysłowe? Pamięć ich może być bardzo krótkotrwała. 500 osobników, złowionych na jednej z sześciu dróg, izolowano na przeciąg pięciu dni, potem zaś wrzuciono zpowrotem do mrowiska. W następstwie znaleziono je tylko na tejże drodze, nigdy nie wstąpiły na inną. Przynajmniej więc pod względem terytorjalnym istnieje u mrówek podział czynności. Praca Kiila nie rozstrzyga sprawy ostatecznie. Porusza jednak ciekawe zagadnienia, którym warto poświęcić nieco uwagi.

jd.

WPŁYW OPÓŹNIENIA NAGRODY NA UCZENIE SIĘ SZCZURA.

W badaniach zoopsychologicznych powszechnie stosowaną metodą jest kojarzenie pożądanego przez eksperymentatora sposobu zachowania się zwierzęcia z nagrodą, najczęściej w postaci pokarmu. Zwierzę ma do rozwiązania pewne zadanie, np. powinno nauczyć się biec prawym z dwóch korytarzy. Jeśli obrało kierunek prawidłowy, dostaje nagrodę i w ten sposób uczy się wyróżniać jeden kierunek przed drugim. Wolfe (J. comp. Psychol. 17. 1934, str. 1) badał, w jaki sposób opóźnienie w po-

daniu nagrody wpływa na szybkość uczenia się białego szczura. Doświadczenia rozpoczął ze szczurami w wieku przeciętnie 73 dni, samcami i samicami. Szczura wpuszczano do komory wejściowej aparatu doświadczalnego, skąd zwierzę musiało wybrać jedną z dwóch dróg, w której końcu znajdował się pokarm. Natychmiast po dokonanych wyborze kierunku, szczura zatrzymywano na przeciąg 5 sekund, bądź 30 sek., 1, 2, 5, 5, 10 lub 20 minut. Po każdym zatrzymaniu oznaczano procent prawidłowych rozwiązań w serii z 50 prób, co służyło miarą stopnia nauczania się. Autor stwierdza, iż opóźnienie w podaniu nagrody bardzo szybko zmniejsza jej znaczenie. Już zatrzymanie na przeciąg jednej minuty wpływa bardzo wybitnie na zmniejszenie szybkości uczenia się, zatrzymanie zaś przez 20 minut znosi wogóle wszelkie działanie nagrody. Widocznie reguły pedagogiki są zasadniczo te same w przypadku szczura, co w przypadku człowieka.

jd.

BEZBAKTERYJNA HODOWLA WYMOCZKÓW.

Wielokrotnie były podejmowane próby hodowli wymoczków w nieobecności bakterij, jak się zdaje jednak, w większości przypadków operowały one niedostateczną techniką bakterjologiczną. Całkowite oddzielenie wymoczków od bakterij jest trudnem zadaniem, a kontrolne próby na obecność bakterij nie zawsze były podejmowane. Glaser i Coria (J. of Parasitol. 20 str. 33) stwierdzają, iż udało im się taka bezbakteryjna hodowla *Paramaecium caudatum*. Jako środowiska hodowlanego używali oni wyciągu z wątroby królika, bydła lub świni, do którego wkładali kawałeczki nerki królika. Karmiono wymoczki drożdżami oraz kulturami *Staphylococcus*, zabitemi przez ogrzanie. Wymoczki oczyszczano od bakterij przez wirowanie i potem umieszczano je w ekstraktach. Hodowle takie prowadzono w ciągu 6 miesięcy, przesadzając wymoczki 22 razy. We wszystkich przypadkach hodowle okazywały się zupełnie pozbawione żywych mikroorganizmów. Trzeba jednak zaznaczyć, iż metodyka ta nie wzbudza wielkiego zaufania pod względem bakterjologicznym.

jd.

SZYBKÓŚĆ MNOŻENIA SIĘ OKRZEMEK.

Interesującą próbę zbadania czynników, wpływających na mnożenie się okrzemek morskich, podjął H. W. Harvey (J. Mar. Biol. Assoc. U. Kingd. 19 str. 253). Rozwój planktonu roślinnego w ciągu roku zależy od ilości soli mineralnych, wnoszących się z głębin ku powierzchni, przyczem związki azotowe i fosforowe pochodzą z rozkładu ciał zwierząt ginących. Ta forma krążenia materji wydaje się najbardziej prawdopodobna. Autor przeprowadził doświadczenia z gatunkiem *Nitzschia closterium*, dającym się łatwo hodować. Oznaczono ilość pro-

dukowanego tlenu w hodowlach, przebywających w stałej temperaturze (16°), w stałym oświetleniu (lampa 500 watów w odległości 35 cm.) i stale wstrząsanych celem równomiernego rozpuszczania się tlenu. Okazało się następnie, że dodatek fosforanów zwiększa produkcję tlenu, a przytem liczba komórek wzrosła o 28%, ilość zaś żółtych barwników o 46%. Dodatek azotu w postaci soli amonowych w równym mniej więcej stopniu wzmagał fotosyntezę, co dodatek azotanów. Dodatek żelaza w postaci ferriammonocitratu zwiększa dwukrotnie szybkość mnożenia się. Autor stwierdza, iż woda morska nie zawiera optymalnej dla mnożenia się okrzemek ilości żelaza. Dalsze wzmoczenie się podziałów następuje po dodaniu krzemianu sodowego, co powodowało także zwiększenie się wymiarów komórek oraz ich równomierność. Woda, w której tygodniami hodowano szybko rosnące okrzemki, po przefiltrowaniu jej przez błonę, oddziaływała pobudzająco na świeże kultury. Według Barnes'a, woda, pochodząca z topnienia śniegu i lodu, wpływa przyspieszająco na wzrost wskutek tworzenia się w niej drobin polimerycznych. W doświadczeniach Harveya woda destylowana, którą przedtem zamrażano, wywoływała znaczne zwiększenie się liczby komórek *Nitzschia*.

NI.

SZCZEPIENIA OCHRONNE W ŻÓŁTEJ FEBRZE.

Zarazek żółtej febry został otrzymany w r. 1927 jednocześnie przez Stokes'a oraz Sellards, Mathis, Laigret. Na zakażenie zarazkiem wrażliwa jest mysz biała; po zakażeniu domózgowym okres wylęgania trwa 7 dni, mysz ginie z objawami porażenia. Zarazek może być przeniesiony z myszy na małpę (*Mac. rhesus*); małpy te są bardzo wrażliwe, ulegają zakażeniu, dają typ zakażenia bezobjawowego (infection inapparente). Po takim zakażeniu bezobjawowym małpy uodporniają się przeciwko zarazkowi żółtej febry.

Wychodząc z tych faktów Laigret (La Presse Médic. Nr. 82, str. 1593, 1934) podaje metodę szczepień ochronnych obecnie stosowaną w koloniach francuskich. Metodyka przygotowywania szczepionki i zasady jej stosowania zbliżone są do takowych we wściekliznie.

Zarazek zostaje zmieniony i osłabiony przez pasaż na myszy białej drogą zakażenia domózgowego. Mózg myszy, pobrany w okresie porażenia po zmiżdżeniu w glicerynie, daje zawiesinę. Osłabienie zawiesiny zarazka osiąga się przez pozostawienie mózgu w t° pokojowej przez 4, 2, 1 dzień, co daje trzy serie szczepionki o rozmaitej sile. Do osiągnięcia odporności konieczne są trzy zatrzyknięcia w przerwach 20-dniowych.

A. Ł.

KRĘTEK BLADY I JEGO CYKL ROZWOJOWY.

Do ostatnich prawie czasów nie zajmowano się losom zarazka kiłowego wewnątrz komórki. Obserwacje Nyka nad cyklem rozwojowym krętka blado go rzucają nowe światło na tę sprawę. Badania morfologiczne wykonane przez autora wykazały, że krętek może przybrać postać nitkowatą. Krętek i postać nitkowata są to dwa bieguny rozwojowe zarazka kiłowego. Pomiędzy nimi znajduje się szereg postaci przejściowych. W jednych i tych samych komórkach można stwierdzić obecność typowych krętków i postaci nitkowatych. Według Nyka zakażenie kiłowe powoduje krętek blady, którego rola i czas istnienia są krótkotrwałe; postaci nitkowatej zarazka autor przypisuje własności chrobotwórcze charakterystyczne dla kiły. Zmiana wyglądu morfologicznego nie pociąga za sobą zmiany własności biologicznych pasorzyta, czyli postaci nitkowata jest również zakaźna. W postaci krętka pasorzyt czynnie przenika do komórki i rozmnaża się w jej wnętrzu w cytoplazmie, czy też w jądrze, czyli jest zarazkiem cytotropowym. Doświadczenia *in vitro* dowodzą, że wewnątrz komórki zarazek zatracą postać krętka i zamienia się w twór nitkowaty. Przemiana ta może się również dokonać i poza obrębem komórki. W postaci nitkowatej pasorzyt może rozmnażać się przez podział poprzeczny. Z powstałych w ten sposób odcinków mogą się rozwinać nowe pasorzyty.

Rozmaite komórki wykazują różny stopień wrażliwości na zarazek kiłowy. Do najwrażliwszych należą komórki nerwowe i limfatyczne, do mało wrażliwych — fibroblasty i komórki wątroby. Stopień uszkodzenia komórki spowodowany obecnością zarazka waha się w zależności od umiejscowienia się pasorzyta (cytoplazma, lub jądro) od wrażliwości samej komórki i od rodzaju narządu. Dane biologiczne wskazują, że narządy pozbawione krętków, lecz zawierające zarazek kiłowy w postaci nitkowatej są taksamo zakaźne, jak materiał obfitujący w krętki. Zmiana wyglądu morfologicznego krętka nie zmienia wcale jego własności biologicznych.

Rozwój klinicznych postaci kiły może być postawiony równolegle do zmian morfologicznych, jakich doznaje czynnik etiologiczny; można nawet powiedzieć, że klimatyczne postaci chorobowe są zależne od morfologii zarazka. Autor zwraca uwagę, że doświadczałne, kiłowe zakażenie zapomocą postaci nitkowatej jest sposobem sztucznym, laboratoryjnym. Zwykły sposób zakażenia dokonywa się pod postacią krętka.

Postać nitkowata rozmnaża się w komórkach zakażonych i powoduje zmiany, które są podstawą charakterystycznych zaburzeń chorobowych. (Annales de l'Inst. Past. T. LIII, s. 243, 1934).

St. Dł.

JAK DŁUGO ŻYJĄ BAKTERJE?

Mimo wielu badań zagadnienie to nie zostało ostatecznie rozstrzygnięte, chociaż ma ono zarówno wielkie praktyczne, jak teoretyczne znaczenie. W bieżącym roku Lipman Ch. B., po wykryciu żywych bakterij wewnątrz antracytu Walijskiego i Pensylwańskiego, zajął się drobiazgowym badaniem materiałów historycznych i przedhistorycznych, poszukując żywych bakterij w skałach, murach, ruinach, przechowywanych do rozmaitych celów próbach gleby w dobrze zabezpieczonych i pieczętowanych naczyniach. W każdym przypadku starał się o pewność, że ewentualnie wykryte żywe bakterje przetrwały w danym materiale od chwili jego powstania, przechowania lub użycia. Aczkolwiek w pracy referowanej (Science 1934 230) autor nie podaje metodyki postępowania i prób, obiecując ogłosić je w pracach późniejszych, streszczamy pokrótce wyniki dotychczasowych badań. W próbkach ziemi, przechowywanych w doskonale zapieczętowanych flaszkiach, wykluczających przedostanie bakterij zzewnątrz, wykrył autor żywe liczne bakterje, które musiały przeżyć w poszczególnych przypadkach, zgodnie z datami zapieczętowania butelek, lat 25, 33 i 65. Następnie zbadano wnętrza cegieł, wydobytych ze środka starych murów, liczących od 112 do 150 lat i tutaj wykryto liczne bakterje żywe, przechowane doskonale z zeszłego wieku. Podobnie zresztą znaleziono cegły, zawierające bakterje w murach liczących 600 lat, a nawet w piramidach i ruinach prainkasów i preakteków, liczących od 1000 do 1400 lat. Dopiero jednak bliższe dane metodyczne wyjaśnić mogą wartość tych niezmiernie ciekawych spostrzeżeń, które niestety w przypadku ziemi wydają się już bardzo problematyczne. W glebie żyje i rozwija się doskonale bardzo wiele bakterij, znajdując dla siebie dostateczne podłoże pokarmowe i nie mamy żadnej pewności, ani sprawdzianu, z którym pokoleniem bakterij autor miał doczynienia, tembardziej, że w warunkach nieprzychylnych, każde pokolenie bakterij mogło trwać stosunkowo długo w postaci spor. Lata, które minęły od chwili zapieczętowania, wskazywałyby w takim razie nie na indywidualny wiek bakterij, lecz na czas trwania przy życiu ich hodowli w butelkach zapieczętowanych. Oczywiście trudniej o podobne warunki hodowlane w palonej czy wysuszonej cegle; bakterje tu znalezione musiały być zamknięte w chwili wyrobu cegły, ale też nie mamy żadnych danych na to, czy nie mogły one przeniknąć tu o wiele później, gdy materiał cegieł skruszał lub dzięki biegowi czasu stał się bardziej porowaty, względnie dostępniejszy dla bakterij. Może przyszłe prace autora wyjaśnią nam te wątpliwości.

M. Ch.

TWORZENIE SIĘ NOWYCH RAS BAKTERIJ
JAKO WYNIK SYMBJOZY.

Od chwili, gdy Nadsonowi i jego uczniom udało się przez zastosowanie promieni rentgenowskich otrzymać nowe trwałe rasy drożdży, zagadnienie zmienności, jako czynnika ewolucji drobnoustrojów, skłoniło licznych badaczy do podjęcia doświadczeń, mających na celu otrzymanie dziedzicznie utrwalonych nowych ras i odmian bakterij. Do tej właśnie grupy badań należą doświadczenia Prużańskiej (Comptes Rendus de L'Acad. des Sciences de L'URSS 3 N—6), która postanowiła wykorzystać czynnik biologiczny—wzajemnego oddziaływania drobnoustrojów jako przyczynę powstawania nowych form bakteryjnych. Wyjaśnienie roli tego właśnie czynnika wydało się autorce dlatego ważne, że w warunkach naturalnych symbjoza jest zjawiskiem niezmiernie częstym, nawet powszechnym, podczas gdy w czystych kulturach mikroby żyją właściwie w warunkach bardzo specjalnych.

Doświadczenia swoje przeprowadziła z 4 gatunkami bakterij: *Bacillus mycoides*, *Bacterium pyocyaneum*, *Bacterium proteus vulgaris* i *Sarcina ureae*.

Ponieważ *Bacillus mycoides* charakteryzują się swoistym wyglądem swych kolonii i wyróżniają się rozmiarami, autorka wybrała te właśnie bakterje za podstawowe receptory i analizowała zmiany, jakim podlegały ich szczepy pod wpływem pozostałych i zaszczepianych do ich otoczenia bakterij symbjontycznych, wymienionych wyżej.

Do kolb, zawierających około 100 cm³ buljonu mięsno-peptonowego o pH—7, 8 zasiewano szczep jednego ze stosowanych symbjontów, oczywiście pozostawiając jedną kolbę z samymi *B. mycoides* dla kontroli. Z każdej kolby codzień lub co drugi dzień robiono wysiew na szalki Petrie'go z podłożem stałym agarowym, skąd brano bakterje do badań mikroskopowych. Przesiewanie poza tem miało znaczenie metodyczne, gdyż pozwalało stwierdzić, czy otrzymane modyfikacje zachowują się i są trwałe, mimo przesiewania ze środowiska płynnego na środowisko stałe.

We wszystkich doświadczeniach otrzymano warjanty *Bacillus mycoides*, różniące się od siebie odmiennymi kształtami kolonii, inną szybkością cyklu rozwojowego, przyspieszoną, względnie spóźnioną sporulacją oraz zmienną ruchliwością, poza tem okazało się, że otrzymane modyfikacje, czy też rasy, są trwałe i uzyskane cechy są dziedziczne, co potwierdziły dwuletnie przesiewania otrzymanych doświadczalnie odmian.

Można było oczekiwać, że podobne do otrzymanych warjantów formy *Bacillus mycoides* pozwolą się także wykryć w warunkach naturalnych, gdzie żyją w towarzystwie licznych symbjontów. Rzeczywiście, w glebie okolic Leningradu wykryto formy zupełnie analogiczne do otrzymanych doświadczalnie odmian. Rozszczepienie więc rasy podstawowej i tworzenia się nowych odmian zachodzi stale

w warunkach naturalnych. Przyczem formy obdarzone zdolnością przyspieszonego rozwoju, dającego im przewagę biologiczną, umacniają się niejako i utrwalają przez dobór naturalny, co zresztą zachodzi także w warunkach hodowli sztucznych, prowadzonych przez autorkę w ciągu dwóch lat. Bliższe badania wskazały, że wpływ symbiontów spowodował się do wpływu produktów przemiany bakterij symbiontycznych, co zresztą pozwala się uwidocznić w bardzo efektywnym doświadczeniu na płytkach agarowych. Jeśli bowiem na takiej płytce zrobimy rysę igłą platynową, umoczoną w środowisku *Bacterium proteus*, a następnie w pobliżu tej rysy przeprowadzimy szereg równoległych rys igły zwilżonej w kulturze *Bacillus mycoides*, tworzące się kolonie tych ostatnich bakterij, w miarę bliskości do linii kolonii symbiontycznych, będą przybierały zarysy typowe dla swych modyfikacyj, otrzymanych w kolbach.

M. CH.

„BRANCHINECTA PALUDOSA“ W TATRACH.

W r. b. ukazały się niemal równocześnie dwie publikacje, dotyczące jednego z najciekawszych przedstawicieli fauny tatrzańskiej, a mianowicie liścionoga, określanego dotychczas jako *Branchinecta paludosa* (O. F. M.). Skorupiak ten budził szczególnie zainteresowanie ze względu na swe rozmięczenie geograficzne, ograniczone do dalekiej północy, paru stanowisk w Skandynawji oraz jednego, jak się zdawało, odkrytego przez Wierzejskiego (1882) stanowiska w Tatrach (Staw Dwoisty w dolinie Gąsienicowej); *Branchinecta* tatrzańska odpowiadała pod każdym względem wymaganiom, które zoogeografia dzisiejsza stawia relikto- wym gatunkom polodowcowym. Swoista ekologia tej formy, znanej tylko z jednego jeziora tatrzańskiego i nie dającej się nawet sztucznie przesiedlić do sąsiednich napozór podobnych zbiorników wodnych, była też niepokojącą zagadką, dopóki Lityński (1913, 1917) nie opisał zupełnie szczególnych właściwości hydrologicznych Stawu Dwoistego; okazało się mianowicie, że w okresie zimowym jezioro to, mające podziemny odpływ, całkowicie spływa, umożliwiając przez to przemarznięcie trwałych jaj omawianego liścionoga. Ponieważ u wielu gatunków *Euphyllopoda* rozpowszechnione jest zjawisko przemarzania jaj, jako koniecznego warunku ich rozwoju, nasuwało się odrazu tłumaczenie występowania *Branchinecta* w Tatrach, ograniczonego tylko do jednego jeziora: występowanie to byłoby uwarunkowane swoistą cechą hydrologiczną Stawu Dwoistego, obcą innym jeziorom tatrzańskim.

Autor pierwszej z wymienionych wyżej publikacyj, K. Gail (Mém. Acad. Pol. Sc. Lettr. 6. 1934), postawił sobie przedewszystkiem za zadanie porównanie morfologii formy tatrzańskiej z formami arktycznymi. Na podstawie obszernych studjów, opartych na bardzo obfitym materiale (zbudano

ogółem 2610 egzemplarzy, pochodzących z Dwoistego i z 46 stanowisk arktycznych oraz skandynawskich) wykrył autor pewne cechy, różniące formę tatrzańską od jej krewniaczek północnych w sposób dość wyraźny na to, by utworzyć z niej nowy gatunek, opisany p. n. *Branchinecta polonica*. Jest rzeczą wysoce prawdopodobną, że cechy te, wśród których na pierwszy plan wysuwa się delikatność i przeźroczystość ciała, wytworzyły się z biegiem czasu w związku z odrębnymi warunkami ekologicznymi, w których żyje forma tatrzańska w porównaniu do form arktycznych. Podczas gdy te ostatnie znane są głównie z drobnych, zeutrofizowanych, bogatych w plankton zbiorników wodnych, „*Br. polonica*” żyje w jeziorze wybitnie oligotroficznym, nadzwyczaj ubogim w substancje organiczne. Z punktu widzenia ogólnobiologicznego kwestja stopnia przekształcenia się formy tatrzańskiej w okresie czasu, który nas dzieli od ostatniego sięgającego po Tatry zlodowacenia jest niewątpliwie interesująca, z punktu widzenia zoogeograficznego jest jednak ważniejsze stwierdzenie autora, że „*Br. polonica*” jest o wiele bardziej zbliżona do form arktycznych „*Br. paludosa*”, niż do jakiegokolwiek innego gatunku tej grupy. Reliktowy charakter stanowiska tatrzańskiego nie ulega więc nadal kwestji.

Należy żałować, że autor drugiej z omawianych tu publikacyj, S. Hrabě (Arch. f. Hydrobiol. 27, 1934), nie mógł znać pracy Gajla. Znalazł on *Branchinecta* w jeszcze jednym jeziorze tatrzańskim, a mianowicie w Wyżnim Stawku Furkotnym, przyczem twierdzi, że zbadane przez niego okazy z Furkotnego nie różnią się niczem od formy żyjącej w Dwoistym i że obie te formy odpowiadają całkowicie opisom arktycznej *Br. paludosa*, podanym w swoim czasie przez Sarsa i Dada'y'a. Stwierdzenie występowania interesującego nas liścionoga w drugim jeziorze w Tatrach posiada duże znaczenie, pozwoli bowiem zapewne wyjaśnić ostatecznie wymagania ekologiczne tego napróżno dotychczas w wielu stawach tatrzańskich poszukiwanego gatunku. Wyżni Stawek Furkotny (jeden z dwóch t. zw. Małych Stawków Furkotnych, położonych u wejścia do doliny tejże nazwy) znajduje się na wysokości 1709 m. n. p. m. i zdaje się posiadać wiele cech wspólnych ze Stawem Dwoistym; położony wśród gęstych zarośli kosówki i bloków granitowych, nieduży i niegłęboki (3,8 m) stawek ten odznacza się brakiem roślinności i czystą przezroczystą wodą. Wahania poziomu wody nie zostały jeszcze w jezioru tem dokładniej poznane, w każdym razie stwierdził Hrabě, że w ciągu lata poziom opadł o 25 cm. i część strefy przybrzeżnej wynurzyła się z wody; jeśli więc nawet jezioro to nie spływa w zimie całkowicie, jak Dwoisty, to w każdym razie jest rzeczą możliwą, że ta ilość trwałych jaj *Branchinecta*, która zostaje złożona w wysychającej okolicy brzegowej i w zimie ulega przemarznięciu, wystarcza, aby utrzymać gatunek

przy życiu. Hrabę powątpiewa jednak, czy ten właśnie czynnik decyduje o występowaniu *Branchinecta* i zwraca uwagę, że przecież wiele innych jezior wysokogórskich w Tatrach wykazuje dość znaczne wahanie poziomu, a jednak gatunek ten nie występuje w nich wcale. Zdaniem autora należy raczej szukać przyczyn tak wyjątkowego występowania tego liścionoga z jednej strony w jego upodobaniu do wód czystych, pozbawionych związków humusowych a także detritusu i obfitego planktonu, z drugiej zaś strony nie może on żyć w zbyt wysoko położonych jeziorach (powyżej 1800 m) ze względu na to, że zbyt krótko są one wolne od pokrywy lodowej (1 — 3 mies.), cykl zaś roczny *Branchinecta* trwa przynajmniej 5 miesięcy.

Czy przypuszczenia Hrabęgo są słuszne wykazą niewątpliwie dalsze poszukiwania. W każdym razie najnowsze badania ukazały sprawę *Branchinecta* w Tatrach w nowym świetle i postawiły szereg nieoczekiwanych zagadnień, domagających się wyjaśnienia.

Z. K.

BADANIA NAD JEZIORAMI TURCJI.

Anatolia jest znana jako kraj rozległych suchych stepów i potężnych pasm górskich: mało natomiast wiemy o kraju tym jako ojeziźnie jezior. Tymczasem z czterech wielkich półwyspów śródziemnomorskich (Pirenejski, Apeniński, Bałkański i Azja mniejsza) ostatnio wymieniony mimo swego suchego i gorącego klimatu posiada najznaczniejsze pod względem liczby i wielkości, a wcale dotychczas pod względem limnologicznym niebadane wody śródlądowe.

Znany hydrobiolog niemiecki, R. Woltereck, który przeniósł się obecnie na stałe do Angory, rozpoczął systematyczne badanie jezior tureckich, o czym komunikuje, narazie w krótkiej notatce, w Internat. Revue Hydr. (30, 1934). — Jeziora Azji Mniejszej różnią się bardzo znacznie nie tylko od najlepiej poznanych jezior Europy i Ameryki Północnej, ale także i od znanych wód tropikalnych. Pod względem limnologicznym dadzą się one podzielić na następujące grupy: 1) słone jeziora stepowe; 2) słodkowodne lub słonawe jeziora napływowe, położone przy ujściach rzek; 3) słonawe jeziora wybrzeży morskich (pochodzenia morskiego); 4) słodkowodne jeziora dolin śródlądowych.

Wśród pasa jezior, biegnącego wzdłuż brzegów morza Marmara, natrafił autor na dwa szczególnie interesujące. Chociaż stosunkowo blisko siebie położone, jeziora te różnią się skrajnie; pierwsze z nich, Iznik Göl, jest głębokie, otoczone górami, odznacza się przezroczystą błękitną wodą i ubóstwem życia organicznego; można by je porównać do naszych wód oligotroficzných. Sąsiedni Abuliond Göl jest natomiast płytki (4 m) i położony w rozległej nizinie: woda jego, bezustannie sfalowana, posiada minimalną przezroczystość i czerwono-szarożółtą barwę; jezioro to roi się zwierząt, wśród których znaleziono odrazu szereg ciekawych gatunków, m. in. drobną rybkę pelagiczną z rodz. *Clupeidae*, dotychczas nieznaną.

Należy oczekiwać, że dalsze badania nad jeziorami Turcji przyniosą wiele interesujących faktów, dotyczących także fizyko-chemicznych cech tych wód.

Z. K.

OCHRONA PRZYRODY.

OCHRONA LASÓW I POMNIKÓW PRZYRODY.

Kwartalny Biuletyn Informacyjny (wydany przez Delegata Ministra Wyznań Rel. i Ośw. Publ. dla spraw Ochrony Przyrody) z października 1934 r. przynosi szereg ciekawych wiadomości o postępach ochrony przyrody w Polsce. I tak zostały uznane za ochronne ze względu na ich znaczenie przyrodnicze lasy Fundacji Kórnickiej w rew. Trzebaw-Górka (Poznańskie) o ogólnym obszarze 295 ha. Lasy te stanowią pewnego rodzaju całość pod względem fizjograficznym z lasami państwowymi nad jeziorami *Kociołek* i *Góreckiem*, które już dawniej zostały uznane za rezerwat. Cały ten kompleks jest niezwykle cennym terenem do badań przyrodniczo-leśnych w Wielkopolsce.

Zarząd fundacji Stanisława hr. Skarbka, na wniosek Delegata Ministra W. R. i O. P. do spraw ochrony przyrody, wstrzymał zręby w otoczeniu skałek na poloninie *Kaminec* w Karpatach Wsch. Wapienne te skały są niezwykle interesujące pod względem botanicznym, a także prócz wartości naukowej przedstawiają wartości estetyczno-krajobrazowe. Ochrona skałek i lasu otaczającego łączy się

pośrednio z projektem utworzenia w tej części Karpat rezerwatu dla zwierzyny.

W lesie pierwotnym w nadleśnictwie *Leszno* pod *Rawiczem* wstrzymano wszelkie wyręby na obszarze 6,16 ha a użytkowanie ograniczono jedynie do usuwania posuszu.

Urzędy wojewódzkie uznały za zabytki: aleję przy szosie *Puławy-Kazimierz* złożoną ze 163 szt. 200-letnich topól nadwiślańskich; dwie sędziwe lipy przy figurze św. Jana w *Pawłowicach* na Śląsku; blisko 7-metrowy okaz jałowca w *Sierotowszczyźnie* (pow. nowogrodzki); kościółek drewniany św. Łucji i Otylii wraz z otaczającymi go starymi lipami w *Wilkowie* pod *Kocmyrzowem* (woj. Kieleckie); wreszcie znany z tradycji i pism Mickiewicza jako „*Kamień Filaretów*”, wielki głaz narzutowy o wymiarach 4,10 × 3,50 × 1,90 m. znajdujący się we wsi *Karczewo* pod *Tuhanowiczami*.

Prócz tych cieszących każdego miłośnika przyrody wiadomości dochodzą nas jednak wieści o barbarzyńskim niszczeniu cennych okazów przyrody przez osoby, względnie instytucje, nie zdające sobie sprawy z walorów ochrony przyrody i wartości estetycznych lub naukowych zniszczonych okazów.

N. p. zarząd kościelny w Skomielnej Białej (Podhale) wyciął wszystkie prastare lipy rosnące w otoczeniu zabytkowego, starego, drewnianego kościoła parafialnego. Przy klasztorze OO. Reformatorów w Zakliczynie wycięto szereg sędziwych lip, pomimo że klasztor ten, jako budowla zabytkowa podlega wraz z otoczeniem opiece prawa. W rejonie Dżembronji w Karpatach Wschodnich ludność miejscowa wypaliła około 150 ha kosodrzewiny, chcąc w ten sposób rozszerzyć pastwisko wysokogórskie. Również poważnie zagrożony jest las miejski w Krotoszynie, gdzie 156 ha ma ulec wyrębowi i zamianie na inny rodzaj użytkowania. Komitet Ochrony Przyrody w Poznaniu zwrócił się w tej sprawie do Poznańskiego Urzędu Wojewódzkiego prosząc o rozpatrzenie tej sprawy i interwencję.

Z działu fauny wymienić trzeba zabicie dwóch łośi (w Aleksandrowie, pow. piński i w Turnie, pow. kossowski), oraz masowe wystawianie na sprzedaż żółwia błotnego (*Emys orbicularis*) łapanego na terenach Polesia. Liczba tych żółwi w Polsce i tak z roku na rok się zmniejsza w związku z regulacją rzek i osuszaniem bagien poleskich.

Zaznaczyć jednak trzeba, że kroniki notują coraz to mniej niszczenia cennych i zabytkowych okazów, co jest dowodem, że idea ochrony przyrody znajduje zrozumienie coraz to szerszych warstw społeczeństwa.

m. zaj.

POPIERANIE HODOWLI LIMBY W TATRACH.

Oddział Łódzki Polskiego Towarzystwa Tatrzańskiego utworzył fundusz, przeznaczony na popieranie hodowli limby na terenach lasów tatrzańskich, oddając go do dyspozycji kierownika Zakładu Hodowli Lasu S. G. G. W. w Warszawie p. M. Soko-

łowskiego. W bieżącym roku z funduszu tego (wynoszącego w r. 1934 100 zł.) założono na gruntach P. T. T. koło Dworca Tatrzańskiego w Zakopanem specjalny rozsadnik, do którego jesienią 1934 r. przeniesiono z rozsadnika Fundacji „Zakłady Kórnickie” 130 sztuk młodych limb. Z rozsadnika tego limby, po osiągnięciu odpowiedniej wielkości, będą wysadzane na teren lasów Tatrzańskich. Prócz sadzenia limb, w rozsadniku dokonano wysiewu jarzębiny (*Sorbus aucuparia* v. *glabrata*), drzewa rosnącego w Tatrach w wysokich położeniach i występującego wraz z kosówką powyżej górnej granicy lasów.

Na zjeździe Delegatów Polskiego Tow. Tatrzańskiego, odbytym w Warszawie dn. 6.V.1934, delegaci Oddz. Łódzkiego P. T. T. zgłosili następujący dezyderat: „Zjazd Delegatów P. T. T. zaleca oddziałom P. T. T., pracującym w górach, utworzenie wzorem Oddziału Łódzkiego funduszu przeznaczanego na rozsadzanie limby na terenach gospodarki górskiej tych oddziałów”.

Należy z uznaniem powitać piękną inicjatywę Oddziału Łódzkiego P. T. T. i spodziewać się, że za jego przykładem pójda inne Oddziały, stwarzając choćby skromne „fundusze limbowe” i przyczyniając się w ten sposób do rozprzestrzenienia tego pięknego, a tak rzadko spotykanego w Tatrach Polskich gatunku.

Życzycy należało jednak, aby prace nad hodowlą limby, podejmowane przez poszczególne oddziały, pozostawały, tak jak w tym przypadku, pod kierownictwem fachowców i aby do zalesienia danych terenów używano, w celu zachowania miejscowych ras limb, nasion pochodzenia lokalnego, t. zn. w Beskidach Zachodnich i Tatrach nasion tatrzańskich, w Karpatach Wschodnich zaś nasion wschodniokarpackich.

m. zaj.

K R Y T Y K A.

PAMIĘCI KONSTANTEGO JANICKIEGO.

Staraniem uczniów zmarłego przed dwoma laty profesora zoologii Uniwersytetu Wrszawskiego, K. Janickiego, wydana została księga, poświęcona uczczeniu jego pamięci (Mémoires de l'Acad. Polon. Sc. Lettr. Cl. Sc. Math. Nat., série B. Nr. 6. Cracovie 1934). Opatrzona fotografią zmarłego, spisem jego prac naukowych oraz piękną dedykacją łacińską, księga ta składa się z 16 prac tyluż autorów, stanowiących główny trzon szkoły naukowej, stworzonej przez Janickiego.

O poziomie i wartości naukowej poszczególnych prac wydadzą opinię specjaliści. Dziś można tylko stwierdzić, że niema bodaj takiej dziedziny w różnorodnej działalności naukowej Janickiego, któraby nie znalazła swego wyrazu w pracach jego uczniów. Na czoło wybijają się prace parazytologiczne, stanowiące przez całe życie główny przedmiot zainteresowań zmarłego; wśród nich szczególnie jego uznanie zdobyłyby zapewne prace, dotyczące cyklu rozwojowego tasiemców, a mianowicie prace: Ruszkowskiego o morskim tasiemcu *Grillotia erinaceus*, Sekutowicza — o *Caryophyllaeus laticeps* i Markowskiego — o *Tetrathyridium variabile*. Również morfologiczno-systematyczna praca Wiśniewskiego o rodzinie przywr *Coitocacidae*, rozwojowe i anatomiczne studium Michajłowa o procerkoidzie u tasiemca *Triacnophorus*, oraz przyczynek do biologii *Diocophyme*

renale (*Nematodes*) M. Janickiego idą w mniejszym lub większym stopniu po linii prac, prowadzonych w swoim czasie przez Zakład Zoologiczny U. W.

Odrębną grupę, drugą pod względem liczebności, stanowią prace hydrobiologiczne. Jak wiadomo Janicki nie pracował nigdy sam w tym kierunku, okazywał jednak zawsze duże zainteresowanie dla hydrobiologii oraz inicjował i popierał wiele prac nad fauną wodną. Tak więc Gajl podaje wyniki swych badań nad *Branchinecta* tatrzańska; Gieysztor — nad grupą gatunków z rodz. *Dalyellia* (*Rhabdocoela*); Koźmiński rozpatruje ugrupowanie morfologiczne gatunków podrodz. *Cyclops*; Wierzbicka informuje o wynikach krzyżowania pewnych form z grupy *Cyclops strenuus*; wreszcie Wiszniewski podaje opisy całego szeregu nieznanych dotychczas samców wrotków psammonowych. Praca Pawłowskiego o pasorzytniczym wrotku, *Drilophaga bucephalus*, może być również dobrze zaliczona do grupy parazytologicznej, jak i hydrobiologicznej.

Trzecią grupę stanowią prace protozoologiczne. Zagadnienia morfologii pierwotniaków stanowiły obok helmintologii przedmiot szczególnych zainteresowań Janickiego, nie więc dziwnego, że i w tej dziedzinie pozostawił on następców. Praca Jarockiego przynosi opisy nowych gatunków wymoczków pasorzytniczych i uwagi krytyczne o kilku rodzajach tych wymoczków; Grabda podaje wy-

niki swych badań nad pasorzytem raka rzeczno-
Psorospermium haeckeli; wreszcie Raabe rozsze-
rza nasze wiadomości o przedstawicielach rodz.
Conchophthirus, wymoczkach pasorzytujących na mię-
czakach wodnych.

Na uboczu nieco stoi obszerna praca Demianowicza o równonogach lądowych (*Isopoda*) Besarabji.

Księga, o której mówimy, jest pięknym i trwa-
łym pomnikiem, wystawionym przez uczniów pa-
mięci przedwcześnie zmarłego Mistrza; jej plon
naukowy świadczy o żywotności idei, zaszczenio-
nych przez Konstantego Janickiego.

Niezabitowski - Lubicz Edward
*Klucz do oznaczania zwierząt ssących Polski. Ze-
szyt I „Klucz do oznaczania zwierząt kregowych
Polski”*. Wyd. II, całkowicie przerobione i powięk-
szone (str. 1—124). Kraków 1933.

Koło przyrodników słuchaczy Uniwersytetu Ja-
giellońskiego w Krakowie wydało jeszcze przed
wojną światową (w 1909 r.) własnym kosztem
„*Klucz do oznaczania zwierząt kregowych ziem pol-
skich*”, opracowany przez szereg specjalistów. Do-
wodem potrzeby tego wydawnictwa stał się fakt,
że już od wielu lat klucz ten jest całkowicie wy-
czerpany. Należy więc przyjąć z wdzięcznością in-
icjatywę Koła, które podjęło się nowego wydania,
dostosowanego zarówno do zmienionych warunków
politycznych, jak i uzupełnionego nowymi zdoby-
czami wiedzy. Zeszyt I (Ssaki) tego niezwykle po-
żytecznego wydawnictwa opracowany został przez
doskonałego znawcę przedmiotu, E. Lubicz-
Niezabitowskiego z Poznania, autora szere-
gu prac dotyczących fauny ssaków Polski.

Obejmuje on całość naszej fauny ssaków wraz
z gatunkami, znanymi z krajów sąsiednich a więc
takich, których stwierdzenia ewentualnego wystę-
powania można się jeszcze spodziewać w dalszych
poszukiwaniach faunistycznych. Uwzględniane są
również (opatrzone gwiazdką) ssaki, które jak tur-
czy suhak, wyginęły już w czasach historycznych,
czy gatunki z młodszych dyluwium (ren, koń Prze-
walskiego, tarpan, żubr długorogi etc.). Klucz Nie-
zabitowskiego oddać więc może rzetelne
usługi nie tylko młodym przyrodnikom, ale także
paleontologom i prehistorykom, stykającym się ze
szczątkami dawnej fauny.

Pod względem układu oparł się Niezabi-
towski głównie na znanym dziele G. S. Mille-
ra: *Catalogue of the Mammals of Western Europe*,
uwzględniając jednak i dzieła późniejsze.

Podkreślić wreszcie należy bardzo staranną
szatę zewnętrzną oraz bogate piśmiennictwo, ze-
stawione przez autora na 10 stronicach. Możemy
śmiało polecić *Klucz do oznaczania zwierząt ssą-
cych Polski* jako dziełko, które znaleźć powinno
licznych nabywców zwłaszcza wśród nauczycieli
i młodzieży szkolnej.

Piotr Słonimski.

„Sowietskaja botanika”.

Od r. 1933 zaczęło wychodzić w Leningradzie
nowe czasopismo botaniczne pod powyższym tytu-
łem. Jest ono wydawane przez Leningradzką Aka-
demję Umiejętności zamiast dotychczasowego
„Biuletynu Głównego Ogrodu Botanicznego Z. S.
S. R.”, ma jednak zgoła inny charakter. Jest
redagowane prawie całkowicie w języku rosyjskim,
jest więc przeznaczone głównie do wewnętrznego
użytku. Bardzo ciekawe jest to czasopismo. Na
treść jego składają się w znacznej części arty-

kuly referatowe i dyskusyjne. Wszystkie one, jako
też i artykuły ściśle naukowe, nastawione są na
jeden ton — popierania przebudowy socjalnej i roz-
woju ekonomicznego kraju. Traktowane są z re-
guly kwestje o charakterze praktycznym lub orga-
nizacyjnym.

Zagadnienia praktyczne są traktowane szeroko,
omawia się nie tylko praktyczne zastosowania, lecz
także ich podstawy naukowe. A więc np. obok ar-
tykułu o pastwiskach dla jeleni na dalekiej
północy znajdujemy artykuł o filogenezie roślin
kwiatowych. Traktowane są takie zagadnienia, jak
surowce roślinne do wyrobu szczotek i znaczenie
kopalnych drewn dla stratygrafii, kultura dębu
korowego i rola pigmentów w przystosowaniu ro-
ślin do otoczenia, „zielone budownictwo” (plantacje
miejskie, zalesienie etc.) oraz zagadnienie zasięgu
i jego dynamiki, „jarowizacja” (przemiana zbóż ozi-
mnych w jare) i transpiracja różnych odmian tego
samego gatunku i t. d.

Ciekawe są wiadomości o organizacji badań bo-
tanicznych. Są wśród nich rzeczy śmieszne, jak za-
leczenie dialektycznej metody marksowsko-leninow-
skiej, ostrzeżenie przed witalizmem, jako pomoc-
nikiem wrogów klasy robotniczej. Poza temi drob-
nizacjami traktowanie spraw jest bardzo poważne
i godne uwagi, częściowo godne naśladowania.
A więc dowiadujemy się z omawianego czasopisma,
że Muzeum Botaniczne Akademii i Ogród Bota-
niczny zostały połączone w jedną instytucję pod
nazwą BIN (Botaniczeskij Institut Akademii Nauk).
W szczególności zostały połączone w jedną całość
wielkie zielniki obu tych instytucji. Było to połą-
czenie z niemałymi trudnościami i zostało wykonane
„udarnym” sposobem: przewieziono w krótkim cza-
sie 2 miliony arkuszy zielników, masę szaf, stołów
i t. p. Utworzono w ten sposób główną instytucję
badawczą dla botaniki w państwie sowieckim.
Personel BIN-u składa się z 405 ludzi, w tem 150
pracowników naukowych. Praca jest zespołowa.
Do opracowania poszczególnych zagadnień są or-
ganizowane „brygady”. Najdzielniejsi pracownicy
są premjowani, jako „udarniki” (szturmowcy). Zes-
pół 45 pracowników zajmuje się opracowaniem wiel-
kiego dzieła „Flora Z. S. S. R.” pod kierownictwem
Komarowa, który należy do premjowanych „udarni-
ków”. Projektuje się w najbliższym czasie opracowa-
nie m. i. następujących zagadnień: 1) zagadnienie
gatunku, 2) zagadnienie biocenozy, 3) zagadnienie
stosunku organizmów do środowiska, 4) zagadnienie
surowców roślinnych, 5) zagadnienie plantacji miej-
skich. BIN organizuje ekspedycje do badań poszcze-
gólnych terenów w związku z zagadnieniami prak-
tycznymi, np. specjalna ekspedycja z 14 osób badała
tereny położone w dolnym biegu Wołgi w związku
z projektem olbrzymiej przegrody na tej rzece pod
Kamyszinem dla zgromadzenia irygacji. Praca jest
prowadzona śpiesznie: „Flora Z. S. S. R.”, która
musi objąć 20 tysięcy gatunków roślin naczynio-
wych, ma być ukończona w 5 lat (wszędzie piat-
letka!). Ma ona składać się z 20 tomów. Rękopis
do wydawnictwa „Chwasty Z. S. S. R.”, które ma
zająć 80 arkuszy, został wygotowany w 7 miesięcy.

Dowiadujemy się dalej o organizacjach, słu-
żących celom specjalnym, jak WIR (Wsiesojuznyj
institut rastienjewodstwa) — Wszechzwiązkowy
instytut uprawy roślin, jak WIK (Wsiesojuznyj in-
stitut kormow) — Wszechzwiązkowy instytut pasz.
Interesujące są informacje o pracach regionalnych
instytutów badawczych, o licznych ogrodach bota-
nicznych (m. i. o polarnym ogrodzie w Chibino-
gorsku), konferencjach pracowników różnych dzia-
łów i t. p. Czasopismo jest wogóle bardzo ciekawe
dla polskiego czytelnika.

D. Szymkiewicz.

Flora Z. S. S. R. Tom I Leningrad, 1934, st. 302, 14 tabl. rycin, 2 mapy.

Od czasu wydania Ledeboura „*Flora Rossica*”, a więc od 100 lat nie było ogólnej flory terytorium państwa rosyjskiego. Obecnie pod auspicjami Akademii Umiejętności w Leningradzie zaczęto wydawać florę tego terenu, zajmującego szóstą część lądów kuli ziemskiej. Nie trzeba uzasadniać, jak wielkie znaczenie dla geografii roślin ma takie dzieło. Z 20 projektowanych tomów ukazał się obecnie pierwszy. Zawiera on paprotniki, nagozalążkowe i część jednoliściennych do *Hydrocharitaceae* włącznie. Jak donosi „*Sowietskaja botanika*”, dalszy rękopis jest przygotowany do *Saxifragaceae* według systemu Englera.

Dzieło jest oczywiście zbiorowe, ale jednolicie redagowane. Ujęcie gatunku jest dosyć ciasne, ale zato pominięto rozmyślnie odmiany, które przeznaczono do bardziej obszernych flor lokalnych. Diagnostyka krótkie, ale wystarczające. Rozmieszczenie geograficzne jest podane w formie skróconej z powołaniem się na obszary florystyczne. Osobna mapa określa te obszary. Wielki nacisk położony jest na zastosowania praktyczne poszczególnych gatunków. Opracowanie jest bardzo staranne, są podane nawet miejsca, gdzie są przechowywane oryginały gatunków. Strona zewnętrzna wydawnictwa przedstawia się korzystnie, aż do gustownej oprawy włącznie.

D. Szymkiewicz.

Wyścig Mózgów. Osiemnaście szkiców przyrodniczych. Nakładem Towarzystwa Asystentów Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 1934, 51 rycin. Str. 54.

W latach 1933/34 (X—III) ukazał się w „*Ilustrowanym Kurjerze Codziennym*” cykl artykułów przyrodniczych pod wspólnym tytułem „*Bezimienni pionierzy na froncie gospodarczo-społecznym*”, pisanych przez specjalistów — asystentów Uniwersytetu Jagiellońskiego. Obecnie 18 tych szkiców zostało zebranych w książeczce, noszącej tytuł „*Wyścig Mózgów*”.

Tytuły poszczególnych artykułów są następujące: *Specie* — naukowcy w poszukiwaniu ropy i węgla (F. Bieda).

Znaczenie nauk mineralogicznych w życiu gospodarczym kraju (A. Gawel).

Czy stoimy w obliczu niebezpieczeństwa wyczerpania się bogactw naturalnych? (K. Maślankiewicz).

Srebro z gliny (E. Mnich).

Ciepło reakcji chemicznych na usługach przemysłu (L. Musiał).

Od purpury tyryjskiej do syntetycznych barw kół organicznych (J. Moszew).

Bakterie jako Mościce w miniaturze (S. Śniesko).

Od piwa do nitrogliceryny (F. Górski).

W poszukiwaniu witaminy C (B. Skarżyński).

Wczoraj a dziś... w grzyboznawstwie (W. Zablocka).

Melioracja Polesia (E. Ralski).

Entomologia stosowana (Z. Kawecki).

Znajomość mikroflory na usługach sanitarnej oceny wody (K. Starmach).

Życie we fali i jego prawa (M. Ramułt).

W walce z roznosicielami chorób (R. Wojtusiek).

Mendelizm (K. Wodzicki).

Człowiek i mucha (B. Śliżyński).

U źródeł leczenia i nauczania (S. Skowron).

Skala tematów poruszonych przez autorów jest niezwykle rozległa: technika otrzymywania niektórych metali, znaczenie geologii i paleontologii w górnictwie, zwycięstwo entomologii w walce ze szkodnikami drzew pomarańczowych i cytrynowych w Ameryce, istota malarji i jej zwalczanie, życie organizmów planktonowych w środowiskach i znaczenie badań planktonowych dla rybactwa, zasadnicze prawa genetyki i ich praktyczne zastosowanie — to są niektóre z poruszonych zagadnień.

Każdy artykuł stanowi zamkniętą całość, zapoznając czytelnika z pewną dziedziną, jak np. genetyką i jej rozwojem, lub (przeważnie) omawiając jakieś jedno zagadnienie. Pisane w sposób żywy i zwięzły, podają dużo ciekawych wiadomości, często nawet ubocznych w stosunku do danego tematu. Niesposób tutaj omówić wszystkich artykułów. Niektóre z nich należą do szczególnie udanych, zawierają w niewielu słowach wprowadzenie w zagadnienie, przebieg badań nad nim i parę uwag co do możliwości uzyskania ważnych wyników w przyszłości. Do takich należą artykuł Skarżyńskiego „*W poszukiwaniu witaminy C*”, Moszewa — o barwnikach organicznych, Kaweckiego „*Entomologia stosowana*” i wiele innych. Nicią łączącą wszystkie te szkice jest zwrócenie uwagi czytelnika na „dzieje ciężkich bojów i zasług prac teoretycznych”. Wszelka rzetelna popularyzacja wiedzy jest godna poparcia, należy więc szczerze powitać inicjatywę i wysiłek autorów, którzy w tak przystępny i ciekawy sposób umożliwili naszemu ogółowi zapoznanie się z różnorodnymi, mającymi bezpośredni związek z życiem gospodarczo-społecznym, zdobyciami wiedzy.

Miejmy nadzieję, że tematów do podobnych artykułów nie zabraknie autorom i w przyszłości.

Marja Wierzbicka.

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

Ś. P. EINAR NAUMANN.

Gdy z szeregu przedstawicieli jakiegoś działu wiedzy ubywa w sile wieku wybitny pracownik, jest to zjawisko smutne i strata mniej lub więcej poważna. Gdy jednak odchodzi niespodziewanie jeden z przywódców nowego kierunku naukowego, jeden z pionierów, ukazujących nowe horyzonty myśli, — strata taka nabiera charakteru szczególnie dotkliwego.

Limnologia światowa, nauka wywalczająca dopiero należne stanowisko i równouprawnienie wśród innych nauk przyrodniczych, poniosła właśnie taką stratę. We wrześniu b. r. zmarł w 43-im roku życia Einar Naumann, profesor limnologji na uniwersytecie w Lund i kierownik stacji limnologicznej w Aneboda w Szwecji. Mimo stosunkowo młodego wieku można bez przesady uważać Zmarłego za jednego z współtwórców współczesnej limnologji; chociaż bowiem nauka ta istniała już

dawniej, nikt inny nie potrafił w tym stopniu, co Naumann, ożywić jej nowymi myślami, napęlić nową treścią, nikt inny nie potrafił postawić tylu nowych, palących zagadnień i pobudzić tylu ludzi do pracy nad ich rozwiązaniem.

Einar Naumann był jednym z tych, którzy zaczęli realizować postulat syntetycznego pojmowania zjawisk limnologicznych. Jakkolwiek bowiem postulat ten był postawiony już przedtem, jednak dopiero prace Naumanna, przedsiębrane mniej więcej współcześnie z A. Thienemannem i ożywione tym samym duchem, uczyniły powszechnie zrozumiałym i ukazały we właściwym świetle istotny przedmiot limnologji: zbiornik wodny jako całość, jako środowisko życia i życie samo w ich wzajemnych stosunkach i zależnościach, jednym słowem — jako pewien ustrój wyższego rzędu, rządzący się szczególnymi prawami, posiadający swoją morfologję i fizjologję. Jako jedną z najbardziej podstawowych cech tego ustroju, decydującą o całym biegu jego życia, wysunął Naumann znamię trofizmu zbiorników wodnych, dzieląc te ostatnie na obfitujące w substancję pokarmową, żyzne lub eutroficzne i na ubogie pod tym względem, jałowe lub oligotroficzne. O warunkach produkcji biologicznej zbiornika wodnego pouczają nas odtąd t. zw. spektra limnologiczne, przedstawiające ilościowo jego cechy fizyko-chemiczne. W stałym dążeniu do przyczynowego ujawnienia zjawisk limnologicznych sięgnął Naumann poza właściwy zbiornik wodny i udowodnił, że — stanowiąc część otaczającej go przyrody — jest on uzależniony od warunków klimatycznych, geologicznych i biologicznych otoczenia; w ten sposób zostały rzucone podwaliny pod budowę gmachu rozwijającej się dziś bujnie limnologji regionalnej.

Niepodobna w kilku zdaniach streścić nawet głównych punktów bogatej produkcji naukowej Naumanna. O tem, jak dalece sięgał on myślą naprzód, świadczy szczególnie charakter wielu jego dzieł, które bywały w znacznej mierze raczej programem pracy na przyszłość, niż omówieniem wyników dotychczasowych; ta pewna ramowość prac Naumanna była nawet powodem czynionych mu zarzutów. Niesłuszności tych zarzutów dowiodło i dowodzi w dalszym ciągu samo życie, gdyż coraz to nowe punkty „programów” Naumanna zostają stopniowo wypełniane i wówczas ujawnia się ich waga i znaczenie. Tak np. sprawa zawartości związków azotu i fosforu w jeziorze, wysunięta przez Naumanna jeszcze przed kilkunastu laty jako jeden z głównych warunków produkcji biologicznej zbiornika wodnego, doczekała się dopiero w ostatnich paru latach żywego oddźwięku w literaturze limnologicznej.

Einar Naumann był jednym z założycieli Międzynarodowego Związku Limnologicznego (I. V. L.). Na kongresach Związku, w których brał zawsze udział, był on postacią centralną, skupiającą za interesowanie i sympatję wszystkich. Przyczyną tego była nie tylko zasłużona sława wielkiego uczonego, ale także prostota i pewna kordjalność, a przede wszystkim humor i żywiołowy temperament. Ci, którzy mieli możność poznać Naumanna osobiście, zachowują na zawsze w pamięci szczególne rysy tej potężnej postaci. Żegna go powszechny i głęboki żal kolegów, przyjaciół i uczniów.

Z. Koźmiński.

O NALEŻYTĄ ORGANIZACJĘ BADAŃ FIZJOGRAFICZNYCH.

Organizacja badań naukowych jest zagadnieniem trudnym, a nawet niebezpiecznym. Niema dwóch zdań, że jest ona w pewnym zakresie konieczna, może być jednak szkodliwa dla nauki, jeżeli jest zbyt rozległa i zbyt ścisła. Skupianie wielkiej liczby ludzi koło pewnych zagadnień odwraca uwagę od zagadnień innych, które mogą być ważniejsze, kępuje wolność myśli naukowej, która stanowi podstawową rękojmię pomyślnego rozwoju nauki. Są jednak pewne gałęzie wiedzy, gdzie organizacja jest niezbędnym warunkiem powodzenia badań. Wśród nich należy postawić przedewszystkiem fizjografję, pojmowaną jako wszechstronne poznanie przyrody pewnego terenu.

Badania fizjograficzne są prowadzone oddawna. Były one jednak dotychczas bezplanowe. Badano naraz najróżniejsze tereny, fauniści pracowali osobno od florystów, osobno badali glebę pedolodzy i t. d. Wyniki były oczywiście fragmentaryczne: trudno było je zebrać w jakąś całość. Co gorzej, taka całość mogła być zplektem fragmentów, nie mogła być jednolitą syntezą. Można poznać poszczególne składniki przyrody pewnego kraju: rośliny, zwierzęta, glebę, wody. Nie będzie to jednak pełnym obrazem; trzeba poznać jeszcze wzajemny ich stosunek, ich na siebie wszechstronne oddziaływanie. Charakter fauny zależy w znacznym stopniu od roślinności. Roślinność znowu podlega różnym działaniom zamieszkujących ją zwierząt. Gleba określa w pewnym stopniu charakter roślinności i fauny, sama zaś jest wytworem, powstałym ze współdziałania podglebia, geologicznego, atmosfery, flory i fauny i t. d. i t. d.

Wszystkie te zależności tak ważne i ciekawe można poznać tylko w drodze planowej zespołowej pracy, w której wezmą udział wspólnie specjaliści odpowiednich specjalności. Inaczej badania fizjograficzne nie spełnią swojego zadania.

Mieliśmy już w Polsce przykłady zbiorowej pracy fizjograficznej. Wspomnę tu chociażby prace tatrzańskie W. Szafera i jego współpracowników. Dały one piękne wyniki, jakkolwiek były ograniczone do roślinności. Trzeba jednak iść dalej w tym kierunku. Specjaliści różnych gałęzi nie powinni chodzić luzem. Trzeba skupiać się w ekspedycje, badające wszechstronnie określone tereny. Poza korzyściami naukowymi, o których mówiłem powyżej, osiąga się przez to poważne oszczędności w kosztach. Można korzystać ze wspólnych środków lokomocji. W tym celu można zakupić konie i wozy, co w obecnych czasach niewiele kosztuje. Można zakupić także namioty dla noclegu w miejscach odludnych. Zapewnia się nadto bezpieczeństwo, które w niektórych okolicach dużo zostawia do życzenia. W obecnych kryzysowych czasach wszelka oszczędność w skąpych środkach, jakimi rozporządza nauka polska, jest jak najbardziej wskazana.

Nie wchodzę w dalsze szczegóły, które można by łatwo sprecyzować. Chodzi mi na razie tylko o istotę rzeczy, którą poddaję pod rozprawę polskich przyrodników.

Dezydery Szymkiewicz.