

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Nr. 3 (1724)

Maj 1935

Treść zeszytu: Eugenjusz Rybka: Gwiazdy spektroskopowo-podwójne.
Zofja Beckerowa: Instytut Biologiczno-Oceanograficzny w Splicie.
Kronika naukowa. Ochrona przyrody. Krytyka.

EUGENJUSZ RYBKA.

GWIAZDY SPEKTROSKOPOWO-PODWÓJNE.

Wiele gwiazd, które oko dostrzega na niebie jako punkty pojedyncze, rozpada się w lunetach na dwa składniki. Są to t. zw. *gwiazdy podwójne*, których badania stanowią jeden z najważniejszych działów nowoczesnej astronomji gwiazdowej. Pierwotnie przypuszczano, że mamy tu do czynienia z gwiazdami *optycznie* podwójnymi, t. j. z takimi, które jakkolwiek widoczne blisko siebie na niebie, są w istocie położone w przestrzeni zupełnie niezależnie, w wielkich wzajemnych odległościach. Na tle tego poglądu powstał pomysł, rzucony jeszcze przez Galileusza, aby gwiazdy podwójne wykorzystać do celów pomiarów odległości gwiazdowych. Kierując się tą myślą, wielki astronom angielski, William Herschel, rozpoczął systematyczne obserwacje gwiazd podwójnych, doszedł jednak nie do odkrycia paralaks gwiazdowych, lecz do stwierdzenia, że wiele par gwiazd musimy uważać za rzeczywiście podwójne, związane prawem ciążenia powszechnego. Obecnie wiemy, że gwiazdy optycznie podwójne stanowią znikomą część ogółu gwiazd podwójnych, gdyż prawdopodobień-

stwo istnienia gwiazdy optycznie podwójnej jest bardzo małe. Np. Aitken oblicza, że na 12000 par gwiazd, w których wzajemne odległości składników nie przekraczają 5", znajdujemy zaledwie około 25 gwiazd optycznie podwójnych.

A więc prawie wszystkie podwójne gwiazdy, których dziesiątki tysięcy wykrywają nowoczesne lunety, są systemami *fizycznymi*, czyli, ich składniki obdarzone są ruchem dokoła wspólnego środka masy. W ten sposób gwiazdy podwójne stanowią pomost, po którym prawo ciążenia powszechnego, stwierdzone w naszym układzie planetarnym, zostało przerzucone do świata gwiazdowego, dając nam możność poznawania mas gwiazdowych.

Z badań lat ostatnich wynika, że gwiazdy podwójne bynajmniej nie są rzadkością we wszechświecie, stanowią one bowiem przypuszczalnie około 20% ogółu gwiazd. Gwiazdy podwójne obserwujemy w trzech postaciach: 1) jako wizualnie podwójne, których składniki widzimy oddzielnie w lunetach, 2) jako gwiazdy spektroskopowo-podwójne, wykazujące periodyczne przesu-

nięcia prążków w swych widmach, wreszcie 3) jako gwiazdy zmienne zaćmieniowe, zmieniające swój blask w regularnych odstępach czasu wskutek zasłaniania jednego ze składników przez drugi. Trzy te kategorie gwiazd podwójnych wprowadzone zostały tylko ze względu na różnice w sposobach obserwacji, pierwszy bowiem rodzaj gwiazd

dalania i prążki w widmie będą pojedyncze. Widzimy stąd, że w ciągu jednego okresu obiegu dwa razy obserwujemy rozdwojenie prążków i dwa razy prążki te widoczne są jako pojedyncze.

W wielu przypadkach składniki gwiazdy podwójnej tak znacznie różnią się pod względem jasności, że prążki, pochodzące

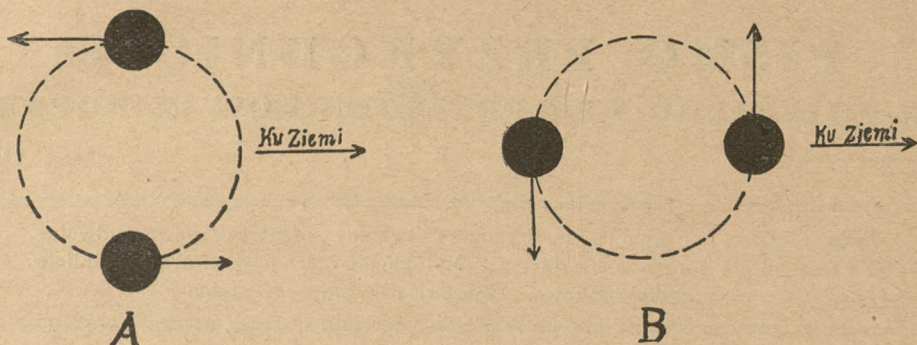


Fig. 1.

obserwujemy zapomocą mikrometru pozycyjnego, drugi zapomocą spektroskopu, trzeci zaś—zapomocą fotometru. Szczególnie owocne okazały się badania gwiazd spektroskopowo-podwójnych, których właściwości stanowią główną treść niniejszego artykułu.

Ruch gwiazd dokoła wspólnego środka masy uwydatnia się w widmie gwiazd w postaci periodycznych przesunień prążków. Wyobraźmy sobie dwie jednakowo jasne gwiazdy, które krążą w płaszczyźnie, przechodzącej przez kierunek od gwiazdy ku Ziemi (ryc. 1). W chwili, gdy gwiazdy zajmują położenie, przedstawione na ryc. 1A, jedna z gwiazd ku nam się zbliża, druga zaś oddala się od nas. Wtedy, według zasady Dopplera-Fizeau, prążki widmowe, pochodzące od gwiazdy zbliżającej się, będą przesunięte ku fioletowi, prążki zaś w widmie gwiazdy oddalającej się — ku czerwieni. W rezultacie, przy poczynionych założeniach, wszystkie prążki w widmie gwiazdy podwójnej będą rozdwojone. Po upływie $\frac{1}{4}$ okresu kierunek ruchu obu gwiazd będzie prostopadły do kierunku promienia widzenia (ryc. 1B), w tym przeto przypadku żadna z gwiazd nie będzie wykazywała względnego zbliżania się lub od-

dalania, nie uwydatniają się w widmie, o podwójności gwiazdy wnioskujemy wtedy tylko z periodycznych przesunień prążków pojedynczych, odnoszących się do jaśniejszego składnika.

Gwiazdy spektroskopowo-podwójne obserwowane są zaledwie od końca XIX wieku, przytem pierwszą gwiazdą, której podwójny charakter został stwierdzony na drodze spektroskopowej, był jeden ze składników podwójnej wizualnie gwiazdy, noszącej nazwę Mizar (ζ_1 Ursae Maioris). Składniki tej gwiazdy są prawie jednakowe, a więc prążki w widmie wykazują rozdwojenie. Okres obiegu tego ciasnego układu dokoła środka masy wynosi tylko 20.5 dni. Jednocześnie ze wspomnianem odkryciem, dokonaniem w Harvardzkim Obserwatorium, Vogel w Potsdamie (1889 r.) potwierdza na drodze spektroskopowej, że znana oddawna gwiazda zmienna Algol jest gwiazdą podwójną, a więc przez to została potwierdzona dawno już wysuwana hipoteza o zaćmieniowym charakterze zmian blasku Algola. Ten sam Vogel odkrył jeszcze, że świetna gwiazda α Virginis (Spica) jest podwójna z okresem 4.01 dni, przytem amplituda zmian prędkości radialnej wynosi około 200 km/sek.

Obserwacje gwiazd spektroskopowo-podwójnych wykonywane są obecnie w wielu obserwatoriach, w których badane są prędkości radialne gwiazd. W wyniku obserwacji otrzymujemy spektrogram, na którym mierzymy położenie prążków absorpcyjnych i z tych położenia obliczamy prędkość radialną w km/sek według zasady Dopplera-Fizeau. Z wielu takich spektrogramów, otrzymywanych w różnych fazach ruchu obiegowego gwiazd, możemy wykreślić krzywą zmian prędkości radialnej w jednym okresie. Ryc. 2 wyobraża krzywe prędkości radialnej dla obu składników wspomnianej

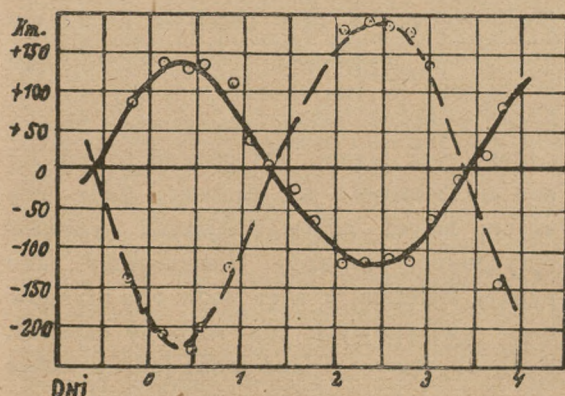


Fig. 2.

już gwiazdy α Virginis. Prędkości dodatnie oznaczają oddalanie się gwiazdy, ujemne zaś—jej przybliżanie. Z krzywej tej znajdujemy przede wszystkim prędkość radialną środka masy, t. j. tę prędkość, z jaką cały system do nas zbliża się lub od nas się oddala. W przypadku α Virginis prędkość ta jest bardzo mała, środek masy bowiem tej gwiazdy oddala się od nas z prędkością zaledwie 1.6 km/sek. Natomiast prędkość radialna pierwszego ze składników α Virginis odchyła się w obie strony od średniej wartości o 126 km/sek, drugiego zaś—o 203 km/sek.

Na podstawie znanych prędkości radialnych możemy obliczyć niektóre elementy orbity, jednakże nie wszystkie. Np. nachylenie i płaszczyzny orbity do t. zw. „płaszczyzny nieba”, która jest prostopadła do promienia widzenia, nie może być obliczone z prędkości radialnych i w związku z tem nie możemy obliczyć długości poło-

wy wielkiej osi a , lecz tylko iloczyn $a \sin i$ w km. Nie znajdujemy również dla gwiazd spektroskopowo-podwójnych mas obu składników, lecz tylko iloczyny $m \sin^3 i$, o ile w widmie dostrzegamy prążki obu składników. Natomiast, gdy prążki słabszego składnika są niedostrzegalne, wtedy możemy jedynie obliczyć funkcję:

$$\frac{m_2^3 \sin^3 i}{(m_1 + m_2)^2},$$

gdzie m_1 i m_2 oznaczają odpowiednio masy jaśniejszego i słabszego składnika. O ile jednak dana gwiazda spektroskopowo-podwójna może być również zaobserwowana jako wizualnie podwójna, wtedy możemy obliczyć wszystkie elementy oraz masy obu składników, wyrażone w masach Słońca.

Masy gwiazd spektroskopowo-podwójnych są stosunkowo duże. Np. dla składników α Virginis otrzymujemy wartości: $m_1 \sin^3 i = 9.6$, $m_2 \sin^3 i = 5.8$, gdzie na jednostkę masy przyjęto masę Słońca. Najbardziej masywną gwiazdą podwójną okazała się gwiazda B. D. + 6° 1309¹⁾ o jasności 6^m.1. Gwiazda ta należy do klasy najgorętszych gwiazd, oznaczonych w nomenklaturze harwardzkiej literą O. W widmie dostrzegamy prążki obu składników, a więc można było oba iloczyny $m \sin^3 i$, na które otrzymano wartości: $m_1 \sin^3 i = 75.6$ mas Słońca, $m_2 \sin^3 i = 63.3$ mas Słońca. Ponieważ $\sin^3 i$ jest zawsze mniejszy od jedności więc prawdopodobnie masa każdego ze składników jest przeszło sto razy większa od masy Słońca. Potężna ta para gwiazd, obiegających w ciągu 14.114 dni dokoła środka masy, jest przypuszczalnie odległa od nas o 10000 lat światła.

Gwiazdy spektroskopowo-podwójne posiadają przeważnie wyższą temperaturę, niż Słońce. Czasami jednak trafiają się gwiazdy spektroskopowo-podwójne zimniejsze od Słońca i należące do głównego ciągu widmowego (klasy M do G). W tym przypadku okresy obiegu są długie, natomiast gwiazdy gorętsze od Słońca (klasy

¹⁾ Oznaczenie według katalogu Bonner Durchmusterung; jest to gwiazda nosząca numer porządkowy 1309 w pasie deklinacyjnym +6°.

widmowe od F do O) posiadają przeważnie okresy krótkie, wynoszące niewiele dni lub nawet ułamek doby. Są to więc gwiazdy położone bardzo blisko siebie, masy ich przytem bywają zazwyczaj bardzo duże.

Badania gwiazd spektroskopowo-podwójnych obejmują wiele doniosłych zagadnień nowoczesnej astronomji. Szczególnego rozgłosu nabrały w ostatnich latach dwa następujące zagadnienia: kwestja materji międzygwiazdowej i ruch obrotowy gwiazd. Pierwsze z tych zagadnień wzięło początek z badań t. zw. nieruchomych prążków wapniowych w widmach gorących gwiazd podwójnych. Stało się ono aktualne, gdy Hartmann wykrył w 1904 r., że w widmie gwiazdy spektroskopowo-podwójnej, δ Orionis, należącej do klasy widmowej B, ostre prążki K zjonizowanego wapnia nie biorą udziału w periodycznych przesunięciach pozostałych prążków. Takiego samego zachowania się należałoby oczekiwać od prążka H, bliskość jednak prążka wodorowego H ϵ utrudnia pomiary prążka wapniowego H.

Hartmann wyciągnął słuszny wniosek, że absorpcja prążków K i H powstaje nie w atmosferze gwiazdy, lecz w chmurach wapnia, położonych między gwiazdą a obserwatorem. Takie nieruchome prążki obserwujemy tylko u najgorętszych gwiazd, t. zn. u gwiazd klas O i B0 — B3. Nie oznacza to bynajmniej, aby efekt ten nie występował u gwiazd z niższą temperaturą, napotykamy tu jedynie trudności obserwacyjne wskutek obecności dość wybitnych prążków K i H w widmach samych gwiazd. Jeżeli jednak hipoteza Hartmanna jest słuszna, przy maksymalnem rozchyleniu się prążków w widmie gwiazdy powinniśmy dostrzec między temi rozchylonemi prążkami nieruchomy prążek wapniowy, jaki powstał przez absorpcję w przestrzeni międzygwiazdowej. Fakt ten istotnie został zaobserwowany przez amerykańskiego astronoma, O. Struvego, przez co hipoteza Hartmanna została wzmocniona. Sprawa istnienia materji w przestrzeni międzygwiazdowej znalazła wielu badaczy, którzy z jednej strony zajmowali się właściwościami

bardzo rozrzedzonej materji w przestrzeni kosmicznej, z drugiej zaś strony starali się wykryć absorpcję światła, przechodzącego przez przestrzeń międzygwiazdową¹⁾.

Drugie ważne zagadnienie, łączące się z badaniami gwiazd podwójnych, dotyczy ruchu obrotowego gwiazd. Ruch obrotowy ciał niebieskich, widocznych jako tarcze, łatwo możemy stwierdzić przez porównanie widm obu brzegów tarczy. O ile tylko oś obrotu nie leży w kierunku promienia widzenia, wtedy jeden brzeg tarczy ku nam się zbliża, a drugi się oddala. Z różnicy w położeniach prążków absorpcyjnych, pochodzących z obu brzegów, obliczamy bez trudu prędkość ruchu obrotowego w km/sek. W ten sposób możemy wyznaczyć prędkość ruchu obrotowego Słońca i niektórych planet. Do gwiazd jednak tej metody stosować nie możemy, gdyż przy użyciu nawet najpotężniejszych środków optycznych, gwiazdy dostrzegamy jako punkty świetlne, a więc widm obu brzegów tarcz gwiazdowych nie możemy uzyskać. Ruch obrotowy gwiazd może jednak odbić się na kształcie prążków widmowych.

Jak wiadomo, prążki w widmach gwiazd posiadają zwykle pewną szerokość, przytem natężenie prążka wzrasta od jego części zewnętrznych ku wewnętrznym. Krzywa, która charakteryzuje natężenie prążka w różnych jego odległościach od środka prążka, nosi nazwę *konturu* prążka. Gdyby gwiazdy nie posiadały ruchu obrotowego, kontury ich prążków byłyby strome i głębokie. Wskutek jednak ruchu obrotowego połowa tarczy ku nam się zbliża, druga zaś połowa od nas się oddala i dlatego z zasady Dopplera — Fizeau wynika, że kontury prążków u takich gwiazd powinny być szerokie i płytkie, całkowite natężenie jednak pozostaje takie samo, jak w przypadku braku ruchu obrotowego.

Gwiazdy podwójne z bardzo krótkim okresem powinny posiadać w nowych widmach takie szerokie prążki absorpcyjne; niewątpliwie bowiem siły przyływowe spr-

¹⁾ Wszechświat 1934 str. 84—85.

wiły, że okres obrotu takich gwiazd dokoła osi równa się okresowi obiegu ich dokoła środka masy. Z kształtu konturów prążków możemy obliczyć $v \sin i$, gdzie v oznacza linową prędkość ruchu obrotowego na równiku gwiazdy, zaś i — kąt, jaki tworzy oś obrotu gwiazdy z promieniem widzenia.

W zastosowaniu do omawianej już gwiazdy, α Virginis, Struve obliczył, że $v \sin i$ dla jaśniejszego składnika wynosi około 200 km/sek., dla słabszego zaś i mniejszego — poniżej 50 km/sek. Próby, poczynione nad ruchem obrotowym gwiazd pojedynczych, dały również bardzo zachęcające wyniki, tak że powstał zupełnie nowy dział astronomii gwiazdowej, rokujący nadzieje poważnego rozwoju w przyszłości. Wprawdzie nie możemy jeszcze obliczać z konturów prążków prędkości mniejszych od 50 km/sek. ze względu na trudności instrumentalne, i z tego powodu musimy ograniczać się do gwiazd z szybkim ruchem obrotowym. Poważnym już jednak sukcesem okazało się stwierdzenie istnienia wśród gwiazd bardzo dużych prędkości obrotowych, dochodzących do 200 km/sek. nawet u gwiazd pojedynczych. Dla porównania warto wspomnieć, że nasze Słońce posiada na równiku prędkość ruchu obrotowego około 2 km/sek.

Szereg faktów, wykrytych przy badaniach gwiazd podwójnych, wywołał potrzebę utworzenia teorii powstania tych gwiazd, przytem podstawowe znaczenie mają następujące właściwości gwiazd podwójnych. Gwiazdy z krótkim okresem obiegu posiadają orbity prawie kołowe, mimośród zaś orbity wzrasta wraz ze wzrostem okresu. Ponieważ dłuższemu okresowi odpowiada większe oddalenie wzajemne składników gwiazdy podwójnej, więc z tej właściwości wynika, że im bardziej gwiazdy są oddalone od siebie, tem bardziej wydłużone posiadają orbity. Poza tem jeszcze stwierdzono, że masy gwiazd gorących, posiadających zwykle bardzo krótki okres obiegu, są znacznie większe od mas gwiazd o niższej temperaturze, obdarzonych przeważnie długimi okresami obiegu.

Na tych więc faktach muszą opierać się teorie kosmogoniczne powstania gwiazd podwójnych. Obecnie największem powodzeniem cieszy się teoria Jeansa, który tłumaczy powstanie gwiazd podwójnych przez podział gwiazd pierwotnie pojedynczych. Teoria ta dlatego zasługuje na największą uwagę, że obejmuje ona największy zakres faktów i to nietylko z astronomii gwiazd podwójnych, lecz również z astronomii gwiazd zmiennych.

W teorii Jeansa wychodzimy od powstania gwiazd z mgławic, utworzonych w pierwotnym chaosie. Zakładając istnienie prądów w tym chaosie, musimy przyjąć, że mgławice obdarzone zostały ruchem obrotowym, który następnie udzielił się gwiazdom, powstałym z mgławicy. Gwiazdy powstały z kondensacji pierwotnej mgławicy; wskutek wysokiej temperatury, jaka wynikła przez kondensowanie materii gazowej, gwiazda traciła bezustannie olbrzymie ilości energii przez promieniowanie, wskutek czego musiała się kurczyć przy czem masa jej ulegała zmniejszeniu przez „wypromieniowanie” w przestrzeń. Przy procesie kurczenia musi być jednak zachowany moment ilości ruchu, z czego wynika, że prędkość ruchu obrotowego gwiazdy musi wzrastać. Poza tem kurczenie się gwiazdy zwiększa jej gęstość do tego stopnia, że gwiazdy w jej wnętrzu nie możemy już uważać za ciało gazowe, lecz raczej za ciało ciekłe.

W tym przypadku rozważania matematyczne doprowadzają do wniosku, że gwiazda ciekła, szybko wirująca, staje się najpierw spłaszczoną elipsoidą obrotową, potem jednak równik gwiazdy traci kształt kołowy i staje się elipsą. Gwiazda przekształca się więc w elipsoidę trójosiową; z biegiem czasu największa oś coraz bardziej się wydłuża i gwiazda przybiera kształt cygara. Wtedy masa cieczy zaczyna się koncentrować dokoła dwóch punktów na najdłuższej średnicy, pośrodku zaś tworzy się bródka, stale się pogłębiająca. Ostatecznie bródka ta rozrywa gwiazdę na dwa składniki, blisko siebie położone, obdarzone szybkim ruchem po orbitach koło-

wych dokoła wspólnego środka masy — i w ten sposób powstaje krótkookresowa gwiazda spektroskopowo podwójna. Z biegiem czasu odległość między gwiazdami wzrasta, mimośród orbity się zwiększa, rośnie przytem okres obiegu. W końcu gwiazda staje się wizualnie podwójną z rozsuniętymi daleko składnikami.

W teorii Jeansa znajdujemy również wyjaśnienie zmienności blasku gwiazd wielu kategorii. Gwiazda bowiem, która byłaby w stadium dzielenia się, wykazywałaby zmiany blasku z jednej strony dlatego, że podczas jednego obrotu zwracałaby się ku nam obszarami niejednakowej wielkości, z drugiej zaś strony zmiany wewnętrznej gwiazdy byłyby źródłem jej pulsacji. Okres pulsacji początkowo byłby na ogół niezgodny z okresem obrotu dokoła

osi i dlatego charakter zmian blasku byłby nieregularny. Mielibyśmy tu do czynienia z czerwonymi gwiazdami długookresowymi. Stopniowo jednak oba okresy, pulsacji i obrotu, stawałyby się jednakowe, zmiany blasku nabierałyby regularności i w ten sposób powstawałaby regularna gwiazda zmienna typu δ Cephei, najpierw długookresowa, potem krótkookresowa, dopóki nie nastąpiłby jej rozpad na dwa składniki¹⁾.

Głęboko ujęte w teorii Jeansa właściwości gwiazd podwójnych i zmiennych stanowią o dużej jej wartości, śmiało więc uważać możemy tę wspaniałą teorię za najlepsze przybliżenie do prawdy wśród innych poglądów na istotę i genezę gwiazd podwójnych.

¹⁾ Wszechświat 1932 str. 131—140.

ZOFJA BECKEROWA.

INSTYTUT BIOLOGICZNO-OCEANOGRAFICZNY W SPLICIE.

W ubiegłym roku—latem, spędziłam kilka tygodni w jugosłowiańskiej stacji morskiej nad Adriatykiem — w Splicie. Stacja ta—właściwie—jest dopiero w stadium organizacji i budowy i prawdopodobnie dlatego mało jest znana ogółowi naszych przyrodników. Uważam przeto za pożyteczne zapoznać z nią z tych polskich badaczy, którzy pracą na stacjach morskich są w jakimkolwiek sposób zainteresowani.

Nasi południowi pobratymcy już dawno odczuwali potrzebę założenia własnego Instytutu, aby móc w nim przeprowadzać szereg badań, dotyczących zagadnień morskich. W tym to celu przed samą wojną (od lata 1913 do wiosny 1914 r.) na statku „Vila Velebita” zorganizowali wyprawy badawcze, a przerwane przez wybuch wojny światowej prace tych wypraw (publikowane w organie „Odbora za istraživanje zemlje”), stanowiły ważny przyczynek do poznania fizjografii dalmatyckiego wybrzeża. Uzupełniały one w znakomity sposób wcześniejsze prace uczonych austriackich i włoskich.

Z chwilą uzyskania własnego niepodległego państwa odżyła myśl kontynuowania tak pięknie rozpoczętych prac.

Inicjatywa w kierunku założenia narodowej stacji morskiej wyszła z Zagrzebia. Jugosłowiańska Akademia w Zagrzebiu łącznie z Królewską Serbską Akademią Nauk w Beogradzie wystąpiły w 1919 roku z wnioskiem o budowę nad Adriatykiem Instytutu Biologiczno-Oceanograficznego. Wyłonione z obu Akademii komisje łącznie z delegatami ministerstwa rolnictwa oraz kierownictwa żeglugi morskiej zajęły się najpierwszą organizacją Instytutu. Pierwsze potrzebne na ten cel fundusze zostały przekazane przez Akademię i zainteresowane ministerstwa i już w 1926 roku przystąpiono do konkretnego wyboru miejsca, na którym miały stanąć zabudowania stacji.

Sprawa ta była bardzo starannie rozważana przez specjalnie wybraną komisję, w której skład obok przedstawicieli obu najwyższych instytucji naukowych Jugosławii—wchodzili również przedstawiciele marynarki wojennej i rybactwa. Dokładnie

zbadano całe wybrzeże dalmatyckie, począwszy od Kotoru aż po Sušak; wysłuchano opinii szeregu uczonych zagranicznych, znających stosunki fizjograficzne wybrzeża Dalmacji i w rezultacie tych dociekań zdecydowano się na Split. Jako inny projekt podawano budowę Instytutu w Dubrowniku.

Odpowiednio zorganizowany Instytut miał pracować również i dla tych instytucyj.

Tak więc omawiany Instytut stanąć miał w środkowej części morza Adrjatyckiego; odpowiednio zorganizowana służba nawigacyjna miała wszakże umożliwić pracę wzdłuż całego wybrzeża Dalmacji.



Właściwy gmach Instytutu.

Myśl tę jednak wkrótce odrzucono ze względu na dogodniejsze położenie Splitu, lepsze połączenie kolejowe a wreszcie i dlatego, że Split stanowi dziś w Jugosławiji centrum rybactwa krajowego. Wpobliżu Splitu znajduje się główny w Dalmacji ośrodek połowu i handlu sardynkami (Lissa).

Nad budową Instytutu i jego organizacją postawiono Kuratorium, składające się z czterech członków wybieralnych — po dwu z ramienia każdej z Akademij. Odpowiedni statut, opracowany przez Akademje, został w 1928 roku zatwierdzony przez władze.

Jako miejsce pod budowę gmachów In-

stytutu w Splicie obrano sam szczyt półwyspu Marjan. Półwysep ten odcina od morza zatokę Kašteli. W tem położeniu, w oddali od portu i samego miasta, posiada stacja dostateczne zabezpieczenie przed zbytniem zanieczyszczeniem wody morskiej, a jednocześnie sąsiedztwo miasta umożliwiło zaopatrzenie Instytutu w gaz, elektryczność oraz wodę słodką. Wszystkie te świadczenia, jak również uregulowanie terenu pod budowę oraz urządzenie blisko pięciokilometrowej drogi z miasta do Instytutu, wzięła na siebie gmina miasta Splitu, przeznaczając na ten cel z górą dwa miliony dynarów. W 1932 roku, w maju rozpoczęto prace budowlane jednocześnie około dwu budynków: nad brzegiem morza właściwego gmachu Instytutu, oraz nieco powyżej—przy drodze—domu mieszkalnego dla stałych pracowników stacji.

Troską Kuratorjum, organizującego Instytut, było jednak nie tylko zdobycie odpowiednich własnych pomieszczeń, ale i równoczesne kontynuowanie przerwanych przez wojnę — prac badawczych. Zorganizowano więc stację prowizoryczną, która, poczynając od listopada 1930 r. rozpoczęła swe prace, mając stanowić zarodek organizującego i budującego się Instytutu. W pensjonacie „Split” na półwyspie Marjan, mniej więcej na połowie drogi pomiędzy miastem i miejscem budowy, wynajęto pięć pokoi, połączonych wspólnym korytarzem. Zdobyto najpotrzebniejsze aparaty, mikroskopy i książki, zakupiono łódź motorową i żaglówkę. Od 1931 roku stacja ta rozporządzała dwunastoma miejscami do pracy. Kierownikiem stacji został profesor V. Vouk z Zagrzebia, zaś jego stałymi współpracownikami T. Šoljan—zoolog i A. Ercegović—botanik. Przejściowo dyrektorem stacji był także H. Broch z Oslo. Do kwietnia 1933 roku mieścił się Instytut Biologiczno-Oceanograficzny w owym wynajętym lokalu. W kwietniu wykończono kosztem 670.000 dynarów budynek, przeznaczony na dom mieszkalny i wówczas przeniesiono doń prowizoryczną stację. I w tem to pomieszczeniu znajduje się ona dotychczas.

W październiku w 1933 r. został już pokryty dachem właściwy gmach Instytutu. Jest to piękny dwupiętrowy budynek, wyłożony białym kamieniem, ozdobiony od strony południowej długimi arkadowymi balkonami, które chronią wnętrze od nadmiernego nasłonecznienia słonecznego (fot. 1). Dół tego gmachu zawiera pomieszczenie dla działu rybackiego, konserwowania okazów, oraz pokoje dla służby. Tam też buduje się duże akwarjum. Na pierwszym piętrze znajdują się pokoje, przeznaczone dla dyrekcji, biblioteka, dwie wielkie sale do ćwiczeń oraz pięć oddzielnych pokoiów laboratoryjnych. Wreszcie drugie piętro pomieści pracownię chemiczną, oceanograficzną, botaniczną i fizjologiczną tudzież pięć osobnych izb pracownianych. Całkowite wykończenie i urządzenie tego wspaniałego budynku przewidywane jest w przeciągu dwu lat. Istnieje projekt, aby po całkowitem wykończeniu uczynić z instytutu autonomiczną, niezależną od Akademii, placówkę badawczą. Wzorem innych europejskich stacji morskich pragnie i Instytut Biologiczno-Oceanograficzny przeznaczyć—za opłatą—stałe miejsca do pracy dla poszczególnych państw. Państwa słowiańskie miałyby pierwszeństwo.

Pracujący obecnie Instytut Biologiczno-Oceanograficzny mieści się—jak już wspominałam—w niewielkim domku (fot. 2), przeznaczonym na mieszkania dla stałych pracowników. Dom ten stoi przy drodze opodal głównego budynku. Sam Instytut zajmuje tylko parter i piwnice, na górze zaś znajdują się pokoje mieszkalne. W piwnicy zainstalowano podręczne akwarjum doświadczalne. Pięć dużych basenów, zaopatrzonych z jednej strony w szklaną ścianę, pozwala oglądać pomysłowo i efektownie urządzone fragmenty dna morskiego wraz z jego życiem. Pompa, znajdująca się nad brzegiem morza, zaopatruje akwarjum w wodę bieżącą, co umożliwia utrzymanie w niem zwierząt żywych. Całą tę instalację zakładano właśnie w czasie naszego pobytu. Oglądaliśmy szereg pięknych, żywych form fauny Adriatyku w sztucznie dla nich stworzonych warunkach. Całość przypomina —

oczywiście w znacznym zmniejszeniu—słynne akwarjum neapolitańskie. W wykańczanym obecnie, właściwym gmachu Instytutu, przeznaczono na akwarjum znacznie więcej miejsca.

Parter, zajęty przez pracownię, obejmuje dziesięć izb: biuro administracyjne, bibliotekę, pracownię dyrektora i jego zastępcy, pokój asystentów, pokój chemiczny, ciemnię fotograficzną i pokoje służbowe. Dla

z sobą niezbędne potemu przyrządy, odpowiednią optykę i odczynniki.

Bogato wyposażony jest również pokój chemiczny, gdzie można znaleźć wszystkie odczynniki i aparaty do chemicznych badań morza. Poza tem posiada Instytut przyrządy do prac fizycznych, jak termometry, areometry, interferometry, fotometry i t. p.

Biblioteka zawiera obecnie ponad 2.000 książek i broszur oraz około 60 map mor-



Dom mieszkalny dla stałych pracowników.

pracowników przyjezdnych przeznaczony jest duży pokój, w którym znajduje się dwanaście miejsc do pracy. Pracownia wyposażona jest tylko w najważniejsze przyrządy. Poza mikroskopami stałego personelu, posiada ona 12 mikroskopów małego typu, kilka binokularów, lup i t. p. Dobrze wyposażony jest pokój fotograficzny, posiadający aparaturę do mikrofotografii.

Zasadniczo, Instytut poza najniezbędniejszych odczynnikami i aparatami nie rozporządza dziś jeszcze wszystkimi instrumentami jakichby wymagały niektóre prace specjalne. Pracując np. nad cytologią pewnych glonów musieliśmy przywieźć wraz

skich. Znajdują się w niej najważniejsze dzieła, dotyczące fizjografii Adriatyku oraz zagadnień morskich i hydrobiologicznych wogóle. Instytut wydaje własną publikację pod nazwą „Acta adriatica instituti biologico-oceanographici”. Są to oddzielne prace, wydawane w postaci pojedynczych zeszytów. Dzięki temu wydawnictwu zorganizował Instytut wymianę z szeregiem zakładów pokrewnych. Ze zbiorów przyrodniczych posiada obecnie Instytut jedynie większą kolekcję ryb, zebranych i określonych przez T. Šoljana.

Do wypraw łowieckich i do zdobycia materiału służą Instytutowi trzy łodzie: mo-

torowa, długości $7\frac{1}{2}$ m. („Bios”), oraz dwie mniejsze: żaglówka i motorówka. Ostatnio sporządzono już plany i rozpoczęto budowę niewielkiego statku, dwunastometrowej długości, poruszanego motorem Diesla. Statek ten wystarczy narazie do przeprowadzania badań nad całym wybrzeżem i pobliskimi wyspami. W programie jest również budowa większego statku, któryby nadawał się do wypraw na pełne morze. Mała flotylla obecna wyposażona jest w siatki planktonowe rozmaitego typu (Nansen a, Ehrenbau’a, Richarda), tudzież drugi i przyrządy do łowienia bentosu. Wreszcie posiada ona cały rynsztunek rybacki. Ponieważ Instytut znajduje się na samym końcu półwyspu Marjan, w miejscu zupełnie nieosłoniętym, przeto dla ochrony łodzi zbudowano 35-metrowe betonowe moło, odcinające coś w rodzaju zatoki.

Stały personel Instytutu, poza dyrektorem V. Voukiem, przebywającym stale w Zagrzebiu, stanowią A. Ercegowić, w charakterze zastępcy kierownika oraz T. Šoljan i O. Karłowac w charakterze asystentów.

A. Ercegowić, botanik, doskonały algolog, prowadzi prace nad ekologią i systemaką sinic naskalnych dalmatyckiego wybrzeża, jak również zajmuje się pracami ściśle oceanograficznymi. Ostatnie wyniki tych badań ukazały się w zeszycie 3 i 5 wspomnianego wydawnictwa „Acta Adriatica”. T. Šoljan ma pod sobą dział rybacki, O. Karłowac zaś pracuje nad zooplanktonem, specjalizując się także w grupie *Decapoda*.

W skład personelu pomocniczego wchodzi: rybak, szofer-mechanik (Instytut posiada własne auto), stolarz oraz laborant-kancelista.

Dotychczas ukazało się już kilkanaście prac, które zostały wykonane w samym Instytucie lub też opierają się na materiałach w nim zdobytych. Szereg uczonych zagranicznych ze Szwecji, Niemiec, Austrii, Norwegii, Francji i Czechosłowacji korzystało z urządzeń tego Instytutu. Stacja organizowała też zbiorowe kursy hydrobio-

logiczne dla studentów: Beogradu, Lubljany, Wiednia i Lipska.

Dla botanika, zainteresowanego w algologii, teren pracy jest rzeczywiście bardzo wdzięczny, a obfitość materiału zapewniona. W miejscach o wodzie bardziej zanieczyszczonej znajduje się w wielkiej ilości: *Ulva*, *Enteromorpha*, *Gracilaria confervoides*, *Ceramium rubrum*, *Chylocladia mediterranea*, *Gelidium capillaceum*, a przede wszystkim przepięknie rozwinięty *Bryopsis plumosa*. W miejscach o wodzie czystszej znajdujemy bez trudu *Porphyra*, *Bangia*, *Dictyota*, *Dictyopteris* i inne. Zdaniem Schillera, z Wiednia, który jeszcze przed wojną brał udział w organizowanych przez rząd austriacki wyprawach morskich po Adriatyku (statek „Najada”), okolica Splitu i wysp sąsiednich zawiera wszystkie elementy morskiej roślinności Adriatyku i to w ilości szczególnie obfitej, jak nigdzie indziej w Dalmacji. Pod tym względem flora morska Splitu jest bogatsza niż odpowiednia flora Dubrownika.

Wszystkie te warunki, jako też niesłychanie miłe stosunki z personelem stacji składały się na to, że praca w Instytucie należała nie tylko do pożytecznych, ale i do bardzo przyjemnych. Jugosłowianie odnosili się do nas, Polaków, ze szczególną serdecznością, ułatwiając nam nie tylko pracę w samym Instytucie, lecz także służyli nam wydatną pomocą przy wyszukiwaniu mieszkania, sprawach celnych i t. p. Jedyną może—obecnie—niedogodność stanowi dość znaczne oddalenie Instytutu od miasta, przy jednoczesnym braku jakiegś stałej a niedrogiej komunikacji. Najbliższe domy mieszkalne, w których można się ulokować, znajdują się w odległości około dwu kilometrów od Instytutu. Zmusza to pracujących do codziennych dość długich spacerów, tem bardziej, że Instytut jest w godzinach południowych zamykany. Coprawda, spacerowanie należało do niezapomnianych przyjemności. Droga do Instytutu, wykuta tarasami w skałę, ma z jednej swej strony wysoki skalisty grzbiet półwyspu Marjan, z drugiej zaś strony-lazurowy Adriatyk. Cały półwysep, przez który bieg-

nie droga, przemienili Jugosłowianie w rodzaj parku o wyglądzie wysoce estetycznym. W każdym razie oddalenie takie czasem daje się we znaki. Kuratorjum Instytutu doskonale zdaje sobie z tego sprawę i jako jeden z najbliższych planów na przyszłość przewiduje budowę, przy samej stacji, domu — pensjonatu, gdzie mogliby zamieszkiwać przyjezdni pracownicy.

Wydaje mi się, iż na specjalne podkreślenie zasługuje entuzjazm, z jakim odnoszą się Jugosłowianie do budowanego przez siebie Instytutu. Nie mówię już o pracownikach naukowych — u których jest to zrozumiałe — ogół ludności bardzo się interesuje swą stacją morską. Dowodem tego są duże wkłady i świadczenia, jakie poza instytucjami państwowymi ponosi dla Instytutu gmina Splitu. Nie będzie w tem żadnej przesady, jeśli powiem, że dla każdego mieszkańca Splitu, poczynając od lu-

dzi najprostszych, budujący się Instytut jest przedmiotem żywego zainteresowania i pewnej szlachetnej dumy. Niema prawie dnia, aby nie przyjeżdżały do stacji wycieczki lub też zgola prywatne osoby, pragnące zbliżka zobaczyć tę nową placówkę naukową. W pamiątkowej księdze, w której wpisują się wszyscy odwiedzający Instytut, oglądaliśmy podpisy ludzi z całego państwa Jugosławji. Na oddzielnej stronie pokazywano nam dziecięcy podpis ówczesnego następcy tronu, a obecnego króla Jugosławji. Jugosłowianie pomimo trudnych warunków dokładają wszelkich starań, aby ze swego Instytutu uczynić wkrótce jedną z najnowocześniejszych placówek naukowych. W chwili, kiedy my sami pracujemy nad rozwinięciem i rozszerzeniem naszej własnej polskiej placówki morskiej na Helu, możemy gorąco życzyć naszym pobratymcom jak najlepszych wyników w ich pracy.

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

IZOTOPY PIERWIASTKÓW TRWAŁYCH.

Badanie izotopowego składu pierwiastków trwałych może być uskutecznione rozmaitemi metodami. Tak np. kształt widma pasmowego cząsteczek jest zależny od masy tych cząstek; izotopy tego samego pierwiastka tworzą więc widma pasmowe, różniące się cokolwiek od siebie. Dokładne badanie tych różnic daje zatem możność odkrycia nowych izotopów i mierzenia ich zawartości. Podobne różnice — aczkolwiek w mniejszym stopniu — występują w widmach linowych, wysyłanych przez różne izotopy lekkich pierwiastków. Również dokładna analiza nadsubtelnej budowy widma (rozszczepienie prążków widmowych spowodowane istnieniem momentu magnetycznego jądra) pozwala w pewnych przypadkach wnioskować o obecności różnych izotopów.

Poza temi spektroskopowymi metodami istnieją jeszcze inne (metoda „magneto-optyczna”, sztuczna dezintegracja). Jednak najważniejszą i najogólniejszą metodą badania izotopów jest analiza promieni kanalikowych lub anodowych. W rurze do wyładowań, w której katoda jest zaopatrzona w szereg kanałów, wylatuje z nich jak wiadomo strumień jonów dodatnich (t. zw. promieni kanalikowych), utworzonych z cząstek gazu zawartego w rurze. Promienie te mogą być zatem odchyłone w polu elektrycznym i magnetycznym. Wielkość odchylenia jest zależna od prędkości, ładunku i masy jonów. Jeżeli więc w rurze znajduje się

gaz, zawierający kilka izotopów, wówczas każdy z nich — ponieważ posiada inną masę — wytwarza promienie, ulegające innemu odchyleniu. Na czułej kliszy fotograficznej, umieszczonej na drodze promieni, otrzymuje się oddzielne ślady każdego z izotopów danego gazu. Badanie pierwiastków, które nie występują w stanie gazowym, może być uskutecznione przez utworzenie z nich chemicznych związków gazowych lub lotnych. W przypadku gdy takich związków nie można utworzyć, pierwiastki te w postaci soli umieszcza się na końcu anody, którą się rozżarza przy pomocy prądu elektrycznego. Sole wówczas parują i tworzą promienie anodowe, które są analogiczne z kanalikowymi

Badaniem izotopów przy pomocy promieni kanalikowych zajmowali się różni fizycy. Wśród nich na pierwszy plan wysuwa się F. W. Aston, który dzięki zbudowaniu najbardziej do tego celu dostosowanego aparatu t. zw. spektrografu masowego, jak również dzięki swoim licznym pracom i odkryciom w tej dziedzinie, może być uważany za właściwego twórcę nauki o izotopach. W spektrografie masowym Astona pola elektryczne i magnetyczne są tak dobrane, że wszystkie jednakowe cząsteczki, nawet posiadające różne prędkości, skupiają się w jednym punkcie. Na kliszy fotograficznej otrzymuje się dzięki temu prążki o wiele silniejsze i ostrzejsze, co daje możność odkrycia bardzo rzadkich izotopów. Przy pomocy fotometru Aston mierzy zaczernienie otrzymanych prążków

i z tego oblicza procentową zawartość izotopów. Stosując specjalną metodę koincydencji Aston mógł wyznaczać ciężary atomowe z dużą dokładnością. Z tych pomiarów okazało się, że ciężary atomowe nie są dokładnie liczbami całkowitymi, lecz odbiegają od nich o bardzo małe ułamki. W ten sposób odkrył Aston t. zw. „defekt masy”, wielkość, która charakteryzuje energię wiązania jądra. Odkrycie to posiada jak wiadomo bardzo doniosłe znaczenie w badaniach budowy jądra.

W ciągu 15 lat Aston stale i systematycznie zajmował się badaniem składu izotopowego, procentowej zawartości oraz dokładnych ciężarów atomowych różnych pierwiastków. W kwietniu b.r. ogłosił¹⁾ wyniki ostatnich badań nad skłodem izotopowym niektórych rzadkich pierwiastków (cykon, rod, hafnium i inne). W obecnej chwili znany już jest skład izotopowy wszystkich trwałych (niepromieniotwórczych) pierwiastków z wyjątkiem czterech: palladu, irydu, złota i platyny. (Z pierwiastków tych, wskutek ich własności chemicznych, nie można utworzyć promieni anodowych). Ogólna liczba znanych izotopów trwałych wynosi obecnie 248. Jak się okazuje, ciężary atomowe (zaokrąglone) znanych izotopów wypełniają wszystkie liczby aż do 210 (z wyjątkiem nieznanego He_8). Niektóre ciężary atomowe występują po dwa razy (izobary), a w czterech przypadkach – 96, 115, 124, 203 – po trzy razy.

Ciekawie się przedstawiają różnice składu izotopowego pierwiastków o liczbie porządkowej (ilość protonów) parzystej i nieparzystej. Pierwiastki nieparzyste są bądź proste, t. zn. składają się tylko z jednego izotopu, bądź też posiadają po dwa izotopy. Z wyjątkiem wodoru – którego jądro jest wszak elementarną cząstką materii – niema ani jednego pierwiastka nieparzystego, któryby posiadał więcej niż dwa izotopy. Natomiast pierwiastki parzyste posiadają naogół większą ilość izotopów; liczba ta dochodzi w niektórych przypadkach do 11 (cyna). W myśl współczesnych poglądów na budowę jądra składa się ono z protonów i neutronów. Podobnie jak się klasyfikuje pierwiastki pod względem ilości protonów (liczba porządkowa), można przeprowadzić podział również pod względem liczby neutronów. Pierwiastki, które posiadają tę samą liczbę neutronów nazywają się izotonami. Otóż okazuje się, że układ izotonów jest podobny do izotopowego: pierwiastki o nieparzystej liczbie neutronów posiadają jeden lub dwa izotony, natomiast w przypadku parzystej liczby neutronów, ilość izotonów jest naogół o wiele większa.

Z powyższego wynika, że w naturze istnieją przeważnie pierwiastki o parzystej liczbie protonów i neutronów (liczba ich jest 133). Godny uwagi jest również fakt, że pierwiastki o nieparzystej liczbie protonów posiadają parzystą liczbę neutronów. po-

dobnie pierwiastki o nieparzystej liczbie neutronów posiadają parzystą liczbę protonów. Tylko cztery najbliższe pierwiastki (H_2 , Li_3 , B_{10} , N_{14}) odbiegają od tej reguły. Poza tem niema wcale pierwiastków trwałych o nieparzystej liczbie protonów i neutronów. W przypadku sztucznych pierwiastków promieniotwórczych sprawa przedstawia się natomiast wręcz przeciwnie. Bombardując różne ciała neutronami (efekt Fermi'ego) utworzono dotychczas 62 radjopierwiastki; wszystkie one posiadają nieparzystą liczbę neutronów, 38 z nich posiada również nieparzystą liczbę protonów. Można z tego wysnuć wniosek, że najbardziej trwałe są pierwiastki, w których oba składniki są w liczbach parzystych, najmniej trwałe o składnikach nieparzystych.

Te wszystkie regularności, które występują w układzie izotopów, są zapewne natury głębszej; kryją może w sobie tajemnicę budowy jądra. Były też różne próby utworzenia teorii budowy jądra na tej podstawie (Elsasser). Teorie te nie tłumaczą jednak wszystkich faktów i sprawa pozostaje jeszcze nadal otwarta.

J. R.

STAN OBECNY CHEMII ANALITYCZNEJ.

Zasadnicze metody chemii analitycznej: wagowa i miareczkowa były ugruntowane już niemal przed wiekiem. Na ich rozwój wpłynęły postępy chemii teoretycznej oraz odkrycie w ostatnich dziesiątkach lat wielu nowych pierwiastków. Zastosowanie metod fizycznych dało szereg nowych metod analitycznych jak elektromiareczkowanie, elektroanalizę, analizę spektralną (choć znaną wcześniej, lecz dopiero w ostatnich latach stosowaną). Wprowadzane są z powodzeniem metody strącań odczynnikami organicznymi i wreszcie szybko rozwija się mikroanaliza.

Zdawałoby się więc, iż chemia analityczna przeżywa okres wielkiego rozwoju. Lecz oto na początku setnego (jubileuszowego) tomu *Z. f. anal. Chem.*, (redagowanego przez cały czas istnienia przez rodzinę Freseniusów), znajdujemy piękny, syntetyczny artykuł L. Freseniusa¹⁾, pesymistycznie oceniający stan chemii analitycznej. Chemia analityczna nie rozwijała się normalnie jak inne nauki. Znaczna większość publikacji powstawała przypadkowo wskutek tego, iż pewne zagadnienie naukowe lub techniczne wymagało nowej metody, w pewnym określonym terminie. Analityk ogranicza się naogół do aktualnego zadania, nie badając granic stosowności swej metody, źródeł błędów, często również bez uwzględnienia istniejącej literatury. Wynikiem tego jest niehywała płatanina przyczynków, w których orientacja jest nadzwyczaj utrudniona i która często uniemożliwia wyszukanie właściwej metody do danego zagadnienia. Trudnością innego rodzaju jest fakt, iż liczba źródeł błędów analizy bywa tak wielka, iż trudno je wszyst-

¹⁾ Proc. Roy. Soc. A. 149. 396, 1935.

¹⁾ Z. f. anal. Ch. 100, 1 (35).

kie uwzględnić bez zbytniego skomplikowania badania. A wszak nauka i technika wymagają metod prostych, łatwo stosowalnych. Nad wszystkim jednak góruje okoliczność z pozoru paradoksalna, iż chemii analitycznej brak badaczy specjalistów. Istotnie ogół prac został wykonany przez specjalistów innych działów chemii, a nawet innych nauk j. np. fizjologii (o tem niżej).

Siłą rzeczy nasuwa się pytanie: jak pokonać istniejące trudności? Według Freseniusa drogą prowadzącą do tego celu byłoby: nie tworzenie nowych przyczynków, lecz *sprawdzenie* metod istniejących oraz ich *systematyzacja*. Gdy idzie o badanie źródeł błędów analizy, to nowe horyzonty otwierają prace D. Balarewa¹⁾. Balarew na wielkim materiale doświadczalnym wykazał, iż wszelkie powstające osady krystaliczne, czy też bezpostaciowe, posiadają budowę „mozaikową”, utworzoną przez zrastanie się kryształków elementarnych. Pory i kapilary z tego powodu powstałe, tworzą wielką powierzchnię wewnętrzną, powodującą wewnętrzną adsorpcję wszelkich składników, znajdujących się w danym roztworze. Na podstawie stopnia dyspersji, budowy i spoistości części składowych osadów, opracował autor klasyfikację wszelkich rodzajów (24) zanieczyszczeń i okoliczności ich powstawania. Pozwala to oczekiwać, iż warunki strącań będą dokładniej i bardziej celowo opracowywane.

Wiele znakomych metod opracowali dla swych potrzeb fizjolodzy. Zapoznanie się z niemi chemików, z „pracami zdumiewającemi nieraz prostotą i niezawodnością może oddać chemii analitycznej nadzwyczajne usługi” (Fresenius). Lecz narazie brak analityków.

J. H-t.

Z BADAŃ NAD CIĘŻKĄ WODĄ.

Mimo intensywnych badań nad ciężką wodą, podstawowe jej własności: ciepło topnienia, parowania, średnie ciepło właściwe, nie były dotychczas bezpośrednio oznaczone. Lewis i Macdonald¹⁾ z danych ciśnień par H_2O i D_2O oznaczyli rachunkowo różnicę ciepła parowania obu rodzajów wody, a La Mer i Baker²⁾ z obniżenia temperatury zamarzania D_2O przez dodatek KCl , obliczyli ciepło topnienia D_2O na 1510 ± 10 cal/mol. W tym zakresie to było wszystko.

W opublikowanej świeżo pracy E. Bartholomé i K. Clusius³⁾ podają opis bezpośrednich pomiarów zaznaczonych wyżej — oraz niektórych innych — własności ciężkiej wody. Pomiaru były wykonywane przy pomocy kalorymetru lodo-

wego Bunsena, otoczonego płaszczem próżniowym. Wszystkie własności D_2O były oznaczone w temperaturze 0° , co wynika z zasady kalorymetru. Aby jednak wyniki móc porównać z własnościami H_2O w warunkach analogicznych (w „stanach odpowiadających sobie”) trzeba je było ekstrapolować do temperatury topnienia ciężkiej wody t. j. $3,8^\circ$.

Wyniki otrzymane	D_2O	H_2O
Ciepło topnienia	1522 cal/mol	1435 cal/mol
„ sublimacji	12631 „	12170 „
„ parowania	11109 „	10735 „

Jak z powyższego wynika, zmiany stanu D_2O wymagają większego dopływu energii niż dla H_2O , co teoria kinetyczna tłumaczy większą masą atomu wodoru ciężkiego. Średnie ciepło właściwe D_2O w granicach temperatur od -20° do 0° , wynosi 0,40 cal, w temperaturach: 0° do $+20^\circ$ — 0,90 cal.

J. H-t.

ISTNIENIE PIERWIASTKÓW POZAUROANOWYCH.

W ubiegłym roku Fermi i jego współpracownicy, bombardując uran neutronami, odkryli nowe ciała promieniotwórcze, które na zasadzie pewnych analiz chemicznych zostały przez autorów uznane jako pierwiastki o numerze porządkowym wyższym od uranu (Nr. 92). (Wszechświat, Nr. 3, 1934). Wkrótce potem ukazała się notatka dwóch chemików amerykańskich V. Grossego i A. Agrussa, którzy podali w wątpliwość wynik pracy Fermiego, Grosse i Agruss uważają, że reakcje chemiczne, wykonane przez Fermiego w celu zidentyfikowania nowych pierwiastków, nie są rozstrzygające i nie wykluczają wcale, że ciała promieniotwórcze, które powstają przy bombardowaniu uranu neutronami, mogą być izotopami protaktynu (Nr. 91) lub toru (Nr. 90). Ponieważ sprawa ta posiada bardzo duże znaczenie, fizycy włoscy Amaldi, D'Agostino, Fermi, Pontecorvo i Segré¹⁾ przeprowadzili szereg nowych doświadczeń. Niezależnie od nich znani fizykochemicy Otto Hahn i Lise Meitner²⁾ zajęli się również tem samem zagadnieniem. Wyniki tych prac zostały obecnie ogłoszone.

Wskutek bombardowania uranu neutronami powstaje kilka ciał promieniotwórczych o okresach zaniku do połowy 10 sek., 40 sek., 13 min. i 100 min. (według Hahna i Meitner ówne ciało o okresie 100 min. składa się właściwie z dwóch ciał o okresach 60 min. i kilku dni). Naświetlanie uranu neutronami w ośrodku wodorowym powiększa promieniotwórczość w pierwiastkach o okresach 10 sek., 13 min. i 100 min., promieniotwórczość ciała o okresie 40 sek. pozostaje natomiast bez zmiany. Ponieważ w ośrodku wodorowym wzrasta promieniotwór-

¹⁾ Zreferowane przez autora w Z. f. anal. Ch. 96,81 (1934).

¹⁾ J. Am. ch. Soc. 55,3057(33).

²⁾ „ „ „ 56,2641(34).

³⁾ Z. physik. Chem.(B),28,167(35).

¹⁾ La Ricerca Scientifica I nr. 7, 1935.

²⁾ Naturwiss. 23, 37, 1935 i 23, 230, 1935.

czość pierwiastków o przemianie izotopowej, (zob. Wszechświat Nr. 1 1935) należy z tego wynioskować, że przynajmniej jedno z wyżej wymienionych ciał należy do tego typu, natomiast utworzenie radjopierwiastka o okresie 40 sek. jest związane z emisją protonu lub cząstki α . Dalej się okazało, że wzrost efektu w ośrodku wodorowym jest dla wszystkich trzech radjopierwiastków zupełnie jednakowy. Ten fakt można wytłumaczyć jedynie w ten sposób, że te trzy ciała powstają kolejno jeden z drugiego, a więc że tworzą one łańcuch promieniotwórczy. Jest to jedyny przypadek sztucznego utworzenia szeregu promieniotwórczego.

Główny nacisk w tych doświadczeniach był położony na chemiczne zidentyfikowanie radjopierwiastków. Szereg analiz chemicznych, których dokładnie nie będziemy opisywali, wykazał niezbicie, że radjopierwiastki o okresach 13 min. i 100 min. nie są izotopami żadnego z pierwiastków od rtęci (Nr. 80) do uranu włącznie (Nr. 92). Ciała te są więc niewątpliwie pierwiastkami o liczbach porządkowych wyższych niż 92. Dalsze badania wykazały, że pierwiastek 13-minutowy strąca się w reakcjach chemicznych razem z renium czyli jest jego homologiem. Jako pierwiastek VII-ej grupy musi wobec tego zająć miejsce 93. Hahnowi i Meitnerównie udało się chemicznie oddzielić pierwiastek 100-minutowy (a raczej mieszaninę dwóch różnych pierwiastków) od pierwiastka 13-minutowego. Radjopierwiastek o okresie 100 min. strąca się razem z osmem należy zatem do VIII-mej grupy. Ponieważ pierwiastki z grupy platynowców (Os, Ir, Pt) posiadają podobne własności chemiczne, trudno narazie dokładnie ustalić miejsce porządkowe tego radjopierwiastka w każdym razie musi ono być między 94 i 96.

Należy zaznaczyć, że badania sztucznej promieniotwórczości uranu jest bardzo uciążliwe z powodu różnych trudności, które się tu następują. Uran jak wiadomo jest sam ciałem promieniotwórczym o emisji cząstek α . Produktem jego rozpadu jest UX_1 , który wysyła promienie β i rozpada się do połowy w ciągu 24 dni. Chcąc więc zbadać sztuczną promieniotwórczość, która powstaje wskutek bombardowania uranu neutronami, należy uran dokładnie oczyścić z UX i dalszych jego produktów rozpadu o emisji β . Badanie sztucznej promieniotwórczości jest z tego samego powodu ograniczone do bardzo krótkiego czasu, gdyż UX narasta zpowrotem i zakrywa swoją silną aktywnością słabe efekty sztucznej promieniotwórczości. To, że efekty mierzone są bardzo słabe, stanowi również wielką trudność dla tych badań, tembardziej, że wskutek różnych operacji chemicznych wydajność promieniotwórczości bardzo się zmniejsza. Aby móc w takich warunkach uzyskać pewne wyniki, autorowie musieli wykonać bardzo dużo doświadczeń różnymi metodami.

Na podstawie tych wyników można ułożyć prawdopodobny przebieg zjawiska. Uran naświetlony

neutronami ulega podwójnej transmutacji. W jednej z nich powstaje proton lub cząstka α oraz radioaktywny izotop protaktynu lub toru o okresie zaniku do połowy 40 sek., w drugiej powstaje radioaktywny izotop uranu U^{239} o okresie 10 sek. Pierwiastek ten rozpada się z emisją promieni β , przechodząc w pierwiastek Nr. 93. Ten z kolei rozpada się do połowy w ciągu 13 min. tworząc pierwiastek Nr. 94. Okres zaniku tego ciała wynosi 60 min. lub kilka dni, produktem zaś jego rozpadu powinien być pierwiastek Nr. 95. Jakie są losy tego pierwiastka, jaki jest jego produkt rozpadu, narazie jeszcze nie wiadomo. Prawdopodobnie przechodzi zpowrotem w uran. Sprawa ta wymaga jednak dalszych badań.

J. R.

OSIĄGNIĘCIE NISKICH TEMPERATUR.

W Wszechświecie Nr. 1, 1935 pisaliśmy o sposobach osiągnięcia bardzo niskich temperatur metodą magneto-kaloryczną. Najniższą podówczas (grudzień 1934) osiągniętą temperaturą była $0,018^\circ K$. W marcu b. r. de Haas i Wiersma¹⁾ ogłosili, że udało im się już osiągnąć temperaturę czterokrotnie niższą. Jako ciała paramagnetyczne użyli w danem doświadczeniu alunu chromowo-potasowego. 50 gr. tej substancji zamkniętej w kryostacie o objętości 56 cm^3 namagnesowano w polu o natężeniu 24075 gaussów. Przez nagły obrót, kryostat został wytrącony z pola i wyprowadzony do solenoidu o polu 1 gaussa. W tem polu autorowie zmierzili metodą indukcji przenikliwość magnetyczną substancji i z tego obliczyli jej temperaturę. Okazało się, że temperatura osiągnięta w tem doświadczeniu wynosiła $0,0044^\circ K$. ($= 273,0956^\circ C$).

J. R.

ODCZYN ŚRÓDSKÓRNY PRZY SCHORZENIACH PASORZYTNICZYCH.

Dotąd rozpoznanie schorzeń pasorzytniczych, jak włośnica, glistnica i inne—opierało się na obrazie klinicznym, na metodach laboratoryjnych, jak badanie obrazu krwi, kału oraz badanie promieniami Roentgena.

Stwierdzone przy bąblowcu przestrojenie ustroju, odpowiadające spostrzeganym w chorobach zakaźnych, jak błonica, gruźlica, kiła i inne — stało się punktem wyjścia do poszukiwania metod, wykrywających uczulenie ustroju. Jako najczulszą metodę obrano odczyn śródskorny.

Maternowska zastosowała go w pięciu schorzeniach pasorzytniczych: włośnicy, bąblowcu, wargrzycy, tasiemcu psim oraz glistnicy (Medyc. Doświadczalna T. XVIII str. 329, 1934 r.). Sprawą zasadniczą było wydobywanie ciała wywołującego odczyn ustroju, czyli antygeny.

¹⁾ Naturwiss. 23, 180, 1935.

W schorzeniach zakaźnych do tego celu służą bądź toksyny bakteryjne, bądź wyciągi z tkanek (kila), bądź zabite bakterie.

W schorzeniach pasorzytniczych zastosowano antygeny w postaci wyciągu z ciał pasorzytów, lub też w postaci płynów z cyst pasorzytniczych.

Najtrudniej było otrzymać antygen dla włośnicy ze względu na mikroskopijną wielkość pasorzyta oraz na niemożność utrzymania go w sztucznej hodowli.

Antygen otrzymano ostatecznie w ten sposób, że na 16—19-ty dzień po zakażeniu, zabijano króliki, wypłókiwano z dwunastnicy włośnice, i używano je w stanie wysuszonym i sproszkowanym w zawieszynie roztworu fizjologicznego soli. Dla stwierdzenia, czy odczyn skórny nie jest jedynie reakcją na wprowadzenie do ustroju obcego białka, zastosowano jako kontrolę 1% roztwór peptonu; dla stwierdzenia zaś swoistości odczynu na włośnicę, bąblowcu i wągrzyce użyto jako kontroli — antygeny z glist jako innego gatunku pasorzytów.

We wszystkich schorzeniach pasorzytniczych odczyn śródskórny przebiega jako jedno lub dwufazowy. W pierwszej fazie, występuje na miejscu zastrzyknięcia do skóry antygeny (wyciągu, zawiesiny) bąbel, jakby obrzęk; w drugiej fazie tworzy się twardy naciek. Dwufazowość odczynu występuje zwykle w późniejszym okresie zakażenia. Czasem miejscowej reakcji towarzyszą objawy ogólne; podniesiona temperatura, wzmożenie bólów mięśniowych, obrzęki gruczołów chłonnych.

Doświadczenia Maternowskiej obejmowały i ludzi i zwierzęta, jak świnki morskie, króliki i świnie.

Odczyn śródskórny dla wszystkich schorzeń okazały się absolutnie swoiste, przyczem odczyn dla glistnicy był grupowy — czyli wywołany wyciągiem z *Ascaris lumbricoides*, występował dodatnio w ustroju zakażonym pasorzytami *Oxyuris ambigua*, jak również *Trichocephalus dispar*.

Odczyn śródskórny ma niewątpliwie duże znaczenie w praktyce; pozwala na dość wczesne stwierdzenie, z jakim pasorzytem w ustroju chorego mamy do czynienia. Zwłaszcza we włośnicy odgrywa to dużą rolę; objawy kliniczne nie są wyraźne — zbliżają się do rozmaitych innych schorzeń, jak dur brzuszny, grypa gastryczna i inne.

Wystąpienie odczynu dodatniego ułatwia rozpoznanie i pozwala na szybkie zastosowanie leczenia.

J. Sz.

ATMOSFERY PLANET.

W jednym z ostatnich numerów „Nature” ukazał się ciekawy artykuł H. N. Russella¹⁾ o atmosferach planet. W artykule tym autor daje doskonały przegląd rozwoju badań w tej dziedzinie aż

do chwili obecnej. Poniżej podajemy streszczenie tego artykułu.

Kwestja istnienia atmosfer na poszczególnych planetach — jako bezpośrednio związana z zagadnieniem istnienia na nich życia — oddawna budziła wielkie zainteresowanie. Pierwsze pewne wiadomości w tej sprawie uzyskano dzięki bezpośrednim obserwacjom przy pomocy lunet astronomicznych. Obserwacje różnych zjawisk zachodzących na planetach doprowadziły do wniosku, że na większości planet istnieją atmosfery. Tak np. oddawna było wiadomo, że barwa Jowisza ulega częstym i nieregularnym zmianom. Efekt ten może być interpretowany tylko jako tworzenie się i rozpraszanie chmur w atmosferze tej planety. Na biegunach Marsa zaobserwowano białe pokrywy, których wielkość periodycznie wzrasta lub zmniejsza się w okresie rocznym. To zjawisko można wytłumaczyć jedynie przez założenie, że w atmosferze Marsa zachodzą kolejne kondensacje i parowania substancji podobnej do śniegu. Na Wenus można w odpowiednich warunkach bezpośrednio obserwować powłokę gazową oświetloną promieniami słońca (zjawisko zmierzchu). Powłoka ta występuje często w postaci sierpa podobnego do księżyca; w sprzyjających okolicznościach może być zaobserwowana jako zamknięty świecący pierścień dookoła ciemnej tarczy planety. Również niektóre zmiany zachodzące na powierzchniach większych planet (Saturna, Urana i Neptuna) prowadzą do wniosku, że są one otoczone powłoką gazową. Natomiast w przypadku Księżyca obserwacje pozwalają stanowczo stwierdzić, że niema na nim śladu jakiegokolwiek atmosfery. Księżyc jest nagą skałą w próżni; podobny jest do „gipsowego odlewu, oświetlonego przez olbrzymi reflektor”. Również bez atmosfery zdaje się być Merkury.

Bezpośrednie obserwacje przy pomocy lunety dają co najwyżej odpowiedź na pytanie, czy na planetach istnieją jakiekolwiek atmosfery. Nie można jednak tą drogą stwierdzić, jaki jest skład chemiczny tych atmosfer. Jedyna metoda która w danym przypadku prowadzi do celu to badania spektroskopowe. (Badania te polegają na analizie widma absorpcyjnego promieniowania słonecznego odbitego od danej planety; gazy obecne w jej atmosferze wytwarzają w tym widmie prążki lub pasma absorpcyjne). Pomiar spektroskopowy napotyka jednak na duże trudności. Szereg gazów, które mogą być składnikami atmosfer na planetach (wodór, azot i gazy szlachetne), nie daje żadnej selektywnej absorpcji w dostępnej badaniom dziedzinie widma i z tego powodu nie może być bezpośrednio wykryty. Inne natomiast gazy, które są obecne w atmosferze ziemskiej, tworzą tak silne widma absorpcyjne, że ewentualny efekt planet jest zupełnie zakryty przez linie ziemskie. Takim gazem jest ozon, który odcina najciekawszy obszar widma poniżej 2900 Å (1 Å = 10⁻⁸ cm.).

Niektóre gazy zawarte w atmosferze ziemskiej, lecz pochłaniające światło w słabszym stopniu, jak

¹⁾ Supplement to Nature Nr. 3406, 1935.

np. tlen i para wodna, mogą być wykryte przez porównanie widma promieniowania słonecznego odbitego od badanej planety z widmem promieniowania odbitego od pozbawionego atmosfery Księżyca. O ile na planecie gazy te istnieją w dużej ilości, wówczas dodatkowa absorpcja powinna wywołać wzmocnienie prążków tych gazów. Metoda ta nie jest więc bardzo czuła. W 1894 r. Campbell badał w ten sposób obecność tlenu i pary wodnej na Wenus i Marsie i doszedł do wniosku, że o ile gazy te wogóle istnieją na tych planetach, ilość ich jest bardzo mała. O wiele dokładniejszą metodę badania obecności tych gazów zastosowano w ostatnich czasach. Metoda ta opiera się na zjawisku Dopplera. (Polega ono na zmianie częstości fali przy względnym ruchu źródła fali i obserwatora). Wskutek szybkiego przybliżania się lub oddalania planety prążki absorpcyjne powstałe w jej atmosferze powinny się cokolwiek przesunąć, gdy tymczasem położenie prążków ziemskich pozostaje bez zmiany. Prędkości względne planet są zbyt małe, aby mogły wywołać rozdzielenie prążków; efekt może się ujawnić jedynie jako asymetryczne rozszerzenie prążków, które można jednak dokładnie zbadać przy pomocy mikrofotometru. Pomiaru tego rodzaju były wykonane spektrografem o bardzo dużej dyspersji przy pomocy olbrzymiej lunety na Mount Wilson. W wyniku tych pomiarów St. John i Nicholson znaleźli w 1922 r., że na Wenus nie ma wolnego tlenu; do podobnego wniosku doszli w 1934 roku Adams i Dunham przy badaniu Marsa. Ilości tlenu, które mogą być obecne na tych planetach, są w każdym razie mniejsze niż 1/1000 ilości obecnej w atmosferze ziemskiej. Również para wodna może na tych planetach istnieć tylko w minimalnych ilościach. Ilość ta wystarcza jednak do wytłumaczenia śnieżnych pokryw na biegunach Marsa.

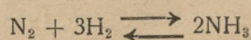
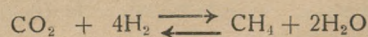
W roku 1932 Adams i Dunham odkryli trzy nowe pasma w podczerwonym widmie Wenus. Opierając się na teorii widm pasmowych, autorowie doszli do wniosku, że ciałem które wysyła te widma musi być dwutlenek węgla. Ten wniosek został wkrótce potwierdzony przez badanie sztucznie wytworzonego widma dwutlenku węgla zawartego w rurze długości 45 mtr. i pod ciśnieniem 47 atmosfer. Okazało się, że widmo wytworzone w laboratorium było identyczne z widmem Wenus. To ostatnie jest jednak o wiele silniejsze, co dowodzi, że ilość dwutlenku węgla na Wenus jest bardzo duża.

Ciekawie przedstawiają się wyniki badań spektroskopowych największych planet. Widma Jowisza i Saturna wykazują silne pasma absorpcyjne leżące w podczerwonej oraz czerwonej części widma widzialnego. Uran i Neptun wytwarzają niektóre z tych pasm w tak silnym stopniu, że planety te — z powodu absorpcji barwy czerwonej — wydają się zielone. Pasma absorpcyjne tych planet były znane od przeszło 60 lat, nie umiano jednak wytłumaczyć ich pochodzenia. Dopiero w 1932 r. Wildt na podstawie rozważań teoretycznych wywnioskował, że wi-

dma te pochodzą od amoniaku i metanu. Podobne widma tych ciał zostały rzeczywiście wkrótce potem wytworzone sztucznie w laboratorium. Dokładne badania przeprowadzone następnie przez Dunhama wykazały, że najsilniejsze pasma widma Jowisza pochodzą z obecnych na tej planecie dużych ilości amoniaku. Na Uranie i Neptunie natomiast przeważającym składnikiem atmosfery jest metan.

Wszystkie wyniki bezpośrednich obserwacji oraz badań spektroskopowych można krótko ująć w sposób następujący: Duże planety (Neptun, Uran, Saturn, Jowisz) posiadają atmosfery, składające się ze związków wodorowych (CH_4 , NH_3); atmosfery planet średniej wielkości (Mars, Ziemia, Wenus) składają się ze związków tlenowych (H_2O , O_2 , CO_2); małe ciała niebieskie (Merkury, Księżyc i inne satelity) nie posiadają żadnych atmosfer. (Niedawno odkryta planeta Pluton nie została jeszcze zbadana). Fakty te można wytłumaczyć w prosty sposób, biorąc pod uwagę, że gazy wskutek zderzeń termicznych między atomami mają dążność do rozpraszania się w przestrzeni. Szybkość rozpraszania się gazu jest tem większa, im wyższa jest jego temperatura oraz im mniejszy jest jego ciężar atomowy. Rozproszaniu się gazu przeciwdziała siła grawitacji planety, która jest zależna od jej masy. Im większa jest masa planety, tem łatwiej zatrzymuje ona swoją atmosferę. Małe planety z tego powodu utraciły całą swoją atmosferę w okresie gdy posiadały wysoką temperaturę, planety średniej wielkości nie mogły utrzymać lekkich gazów (wodór, hel); duże planety zatrzymały nawet wodór. Inne rozumowanie oparte na badaniu gęstości różnych planet prowadzi również do wniosku, że wielkie planety powinny zawierać duże ilości najlżejszych gazów, wodoru i helu.

Na podstawie powyższych wyników oraz geochemicznych badań Goldschmidta, Russell rozwija teorię ewolucji planet. Autor wychodzi z założenia, że wszystkie planety powstały wskutek oderwania się od słońca, zawierały wobec tego początkowo wszystkie składniki, które są obecne na słońcu. Małe planety, jak już powiedziano, jeszcze w stanie płynnym utraciły wszystkie gazowe składniki i pozostały jako nagie skały. Odmienne jest historia wielkich planet. Gdy temperatura ich była jeszcze bardzo wysoka (ok. 1000°C .) głównym składnikiem ich atmosfer był wodór, poza tem były para wodna, dwutlenek węgla i azot. W miarę ochładzania się tych planet w atmosferze ich zaczęły zachodzić reakcje tworzenia się metanu z dwutlenku węgla i wodoru oraz synteza amoniaku z azotu i wodoru. Reakcje te przebiegają według następujących wzorów:



Wspomniane reakcje tworzenia się metanu i amoniaku są egzotermiczne, przebiegają zatem samorzutnie w niskich temperaturach. (W temp. 600° ilość CO_2 i CH_4 są prawie jednakowe; poniżej 300° ilość metanu jest już przeważająca. Podobnie z drugą reakcją). W miarę oziębiania się planet ilość metanu i amoniaku stale wzrastała. Przy dalszym spadku temperatury wymarzała woda. Wskutek obecności amoniaku temperatura zamarzania wody była o wiele niższa i mogła dojść do -100° C. W temp. około -120° zaczyna również zamarzać amoniak. Badania radiometryczne wykazały, że temperatura powierzchni Jowisza wynosi właśnie ok. -120°. Zaobserwowane chmury na Jowiszu są więc zapewne zamarzniętymi kryształami amoniaku. Podobne warunki istnieją na Saturnie, którego temperatura jest jednak niższa. Temperatury Uranu i Neptuna są o wiele niższe (do -220° C.). W tych temperaturach zamarza już również metan; kryształły tego węglowodoru tworzą chmury na dwóch najdalszych planetach.

Bardzo ciekawie przedstawia się historia rozwoju średnich planet np. Ziemi. Gdy Ziemia była jeszcze płynną masą o bardzo wysokiej temperaturze, straciła najpierw wodór i hel, a następnie wszystkie inne składniki gazowe. Tlen również częściowo się ulotnił, część jednak została chemicznie związana przez proces utlenienia. Gdy powierzchnia Ziemi bardzo już ochłodziła i zaczęła się formować twarda skorupa, gazy wydobywające się z magmy utworzyły nową atmosferę. (Z powodu niskiej temperatury gazy te już się nie ulotniły). Głównym składnikiem tej atmosfery był dwutlenek węgla, poza tem były obecne para wodna, azot, argon, neon i inne gazy. Tlen wolnego nie było; występował tylko w postaci tlenków. Dzisiejsza obecność tlenu na Ziemi wydaje się być produktem wtórnym, powstałym jako wynik istnienia życia roślinnego na naszej planecie. (Przyswajanie przez rośliny dwutlenku węgla i wytwarzanie tlenu). Wskutek tego procesu biologicznego ilość dwutlenku węgla ogromnie się zmniejszyła. Jednakże ilość tlenu nie wzrosła w takim samym stosunku, gdyż znaczna jego część została bezpowrotnie zużyta na utlenienie skał na powierzchni Ziemi. Proces wietrzenia skał zachodzi i nadal nieustannie; skończy się dopiero wówczas, gdy znikną ostatnie resztki tlenu na Ziemi. Koniec jaki czeka naszą planetę jest obecnie zrealizowany na nieco starszym od niej Marsie. Cały tlen Marsa został już wyczerpany na utlenienie jego powierzchni, która składa się z tlenków, głównie z tlenku żelaza. (Stąd też pochodzi czerwony kolor tej planety). Na zardzewiałej powierzchni Marsa znajdują się tylko ślady pary wodnej. Nie można jednak na tej podstawie stanowczo twierdzić, że na Marsie nie ma życia. Proces ubywania tlenu jest bardzo powolny i istoty żyjące mogły się do niego dostosować. Gdyby na Marsie istniały istoty obdarzone rozumem i stojące chociażby na naszym poziomie kultury, brakowi

tlenu mogłyby zaradzić przez elektrolityczne wytwarzanie go.

Podczas gdy Mars przedstawia koniec rozwoju naszej planety, Wenus znajduje się właśnie w jej początkowym stadium. Atmosfera Wenus składa się jeszcze z dwutlenku węgla; tlen nie wytworzył się wskutek braku życia na tej planecie, czemu nie sprzyja jej wysoka temperatura (przeszło 100° C.). Opierając się na analogicznym rozwoju Ziemi można przypuszczać, że również i na Wenus z biegiem czasu zakwitnie życie.

J. R.

JASNOŚĆ TOWARZYSZA SYRJUSZA.

Syrjusz jest gwiazdą podwójną, przytem towarzyszy jego jest bardzo słaby. Widmo obu składników tej gwiazdy podwójnej jest znane, a więc na podstawie znanego widma możemy określić jasność powierzchniową gwiazdy. Ponieważ masa gwiazdy znana jest z elementów orbity i równa jest 0,74 masy słońca, paralaksa tej gwiazdy też jest dobrze wyznaczona, więc możemy obliczyć z pozornego blasku objętość gwiazdy, a więc i jej gęstość, która wypadła około 50.000 razy większa od gęstości wody, o ile na jasność wizualną Syrjusza przyjmiemy wartość $8^m.5$.

Obecnie w obserwatoriach amerykańskich przystąpiono do nowego wyznaczenia jasności towarzysza Syrjusza. W 1934 r. C. M. Huffer i A. E. Whitford zastosowali do pomiarów jasności towarzysza Syrjusza fotometr fotoelektryczny, umieszczony w ognisku $2\frac{1}{2}$ metrowego reflektora. Pomiary były wykonywane w ten sposób, że mierzono różnice między natężeniem tła nieba w tej samej odległości od gwiazdy centralnej, w której położony był jej towarzysz, i natężeniem tego towarzysza. Bliskość jasnej gwiazdy centralnej, tysiące razy jaśniejszej od jej towarzysza, utrudniała pomiary, jednakże obserwatorowie otrzymali zgodne wyniki na jasność równą $7^m.3$. A więc towarzysz Syrjusza okazał się 3 razy jaśniejszy, niż przypuszczano poprzednio, z tego zaś wynika, że objętość jego byłaby 5 razy większa od przyjmowanej dawniej, czyli że gęstość byłaby już tylko 10.000 razy większa od gęstości wody. Obserwatorowie amerykańscy uważają swoje wyniki za tymczasowe, które powinny być stwierdzone innymi metodami.

E. R.

OLIGODYNAMICZNE DZIAŁANIE SUBSTANCYJ LOTNYCH NA HODOWLE KOMÓREK I BAKTERYJ.

Od czasu fundamentalnych prac Roberta Kocha nad dezynfekcją wiadomo, iż wiele ciał, znajdujące się w stanie gazowym, wywiera zabójcze działanie na komórki żywe. Ostatnio Kolle, Laubenheimer, Vollmar otrzymali nader ciekawe wyniki badając działanie „na odległość” szeregu ciał przeważnie pochodzenia roślinnego. Doświad-

czenia były dokonywane w sposób następujący: Dwa szkiełka podstawowe z wgłębieniami złożone razem i zaparafinowane po brzegach tworzyły komorę o objętości 0,75 cm. sz. Na dnie jednego wgłębienia pomieszczano kroplę substancji badanej, po stronie przeciwnej kroplę plazmy, lub roztworu Ringera zawierającą hodowlę komórek. Komorę pomieszczano w cieplarni przy 37° na 24 g., poczem hodowlę przenoszono do świeżego roztworu dla dalszych obserwacji. Ze wszystkich ciał badanych najsilniejsze działanie wykazywał olejek allylowo-gorzycowy, który zabijał komórki w ilości 1/100 kropli roztworu na 10 miliardów. Według obliczeń dokonanych przez zakład fizyki na wydziale medycznym uniwersytetu Frankfurckiego wynika stąd, iż 1 cząsteczka olejku działa zabójczo na 6 milionów cząsteczek białkowych hodowli. Analogiczne działanie choć w bezporównaniu słabszym stopniu wykazywały olejki pomarańczowy, eukaliptusowy, jodłowy oraz wyciągi wodne pieprzu, pomidorów, rumianku i walerjany. Szczególniej czynne były wyciągi roślin zawierających związki siarkowe np. cebula, czosnek, chrzan. Próby z eterem i siarkowodorem dały wyniki ujemne. Wszystkie ciała wyżej wymienione działały o wiele silniej na odległość niż przy bezpośrednim zetknięciu. Np. pomieszczając hodowlę komórek w roztworze olejku allylowo-gorzycowego otrzymano zahamowanie wzrostu dopiero w rozcieńczeniu 1:100.000.

Substancje lotne działają również wyjąłkująco na hodowlę bakterij, przyczem daje się zauważyć przenikanie ich wgłąb hodowli. Np. pomieszczając nieco utartego czosnku w próbówce zawierającej hodowlę gronkowca złocistego w agarze otrzymywano wyjąłkowanie hodowli na głębokość 5 cm. Z pośród ciał otrzymanych syntetycznie wybitne działanie na odległość wykazywał myosalvarsan, które najprawdopodobniej zależy od formaldehydu wchodzącego w jego skład.

(Probleme der Bakteriologie B-III—1935).

Z. B.

ZACHOWANIE SIĘ WYMOCZKÓW POD WPŁYWEM ADRENALINY.

Fizjologiczne działanie adrenaliny, jak to stwierdzały badania, wykonane z wielokomórkowcami, polega w pierwszym rzędzie na tem, że już w minimalnych ilościach substancja ta wzmacnia czynność mięśnia sercowego i mięśni naczyń, wywołuje wzmożenie akcji serca i zwężenie naczyń, co skończy się pociągając za sobą kolosalne podniesienie ciśnienia krwi, trwające kilka minut i następnie opadające bez złych następstw dla organizmu. Doświadczenia na wyosobnionych narządach, wyciętych naczyniach, skrawkach mięśniowych i t. p. z łatwością ustaliły fakt, że adrenalina działa obwodowo. Na podstawie całego szeregu doświadczeń można o-

becnie sądzić, że adrenalina działa tylko na zakończenia nerwów naczyniowych, lub też na osobne mechanizmy nerwowe, które pośredniczą w połączeniu nerwów naczyniowych z mięśniami.

Do szczególnie charakterystycznych objawów oddziaływania adrenaliny należy zwiększone wydalenie moczu, śliny, oraz obniżenie temperatury ciała, podczas gdy wydzielanie gruczołów potowych i mlecznych nie ulega zwiększeniu.

Aby zbadać zachowanie się wymoczków pod wpływem adrenaliny N. Medwedewa (Z. Med. Ciklu 3) umieszczała *Paramecia*, *Vorticelle* i *Amoebę* w rozmaitych stężeniach adrenaliny i obserwowała zmiany, zachodzące w czynnościach organellów, rzęsków i wodniczków kurczliwych, które przedewszystkiem narzucają się uwadze obserwatora.

Autorka mogła się przekonać, że na krótkie działanie adrenaliny w stężeniach od 1:100000 do 1:5000 wymienione wymoczki są nieczułe. Natomiast stężenia 1:3000, względnie 1:2000 oddziałują już zabójczo. W granicach stężeń 1:5000 do 1:3000 rzęski *Paramecium* bardzo szybko przyzwyczajają się do środowiska adrenalinowego i po krótkim przyspieszeniu czynności przywracają ją do normy, natomiast rzęski *Vorticella* mogą trwać w stanie przyspieszonej czynności przeszło godzinę.

Myonemy i rzęski cytotomalne wzmagają kurczliwość i szybkość tych objawów wzrasta aż do wystąpienia objawów stanu tępcowego. Natomiast wpływ adrenaliny na wodniczki kurczliwe wyraża się niejako w dwóch przeciwstawnych momentach. Przedewszystkiem występuje jakgdyby działanie toksyczne, do którego wodniczki przyzwyczajają się po 15—20 minutach, poczem następuje oddziaływanie stymulacyjne, związane z przyspieszeniem tętna.

We wszystkich wreszcie badaniach wymoczki obserwowane charakteryzowała w środowisku adrenalinowym obniżona podzielność.

Badania te, jak widzimy, w pewnych szerokich granicach pokrywają się z danymi, dotyczącymi wpływu adrenaliny na czynności w świetle tkanek i jednocześnie wyjaśniają sporny punkt, dotyczący mechanizmu powstawania pewnych zmian w tętnicach i aorcie pod wpływem wielokrotnego zastrzykiwania adrenaliny. Niewyjaśnione objawy miażdżycowe są wynikiem nie tylko gwałtownych wahań w ciśnieniu krwi oraz podniesienia tegoż, ale toksycznego działania adrenaliny na ściany naczyń, ponieważ pewne toksyczne działanie adrenaliny na komórki żywe, w świetle obserwacji Medwedewej jest bardzo prawdopodobne. Wreszcie wypada podkreślić za autorką, że wyniki uzyskane potwierdzają istnienie systemu neuromotorycznego.

M. Ch.

CZYNNIKI AKTYWUJĄCE PIERWOTNIAKI OTORBIONE.

Bardzo wiele pierwotniaków posiada zdolność wpadania w szczególny stan życia utajonego. Gdy w hodowli następuje pogorszenie się warunków życiowych, np. brak pokarmu, nieodpowiednia temperatura, wysychanie, skupianie się jakichś substancji szkodliwych i t. p., pierwotniaki kurczą się, przybierają postać mniej lub więcej zaokrągloną i wydzielają na swej powierzchni grubą warstwowaną błonę z substancji, przypominającą błonnik roślinny. W takim stanie otorbienia (incystacji) zwierzęta mogą przebywać przez dłuższy czas, aby potem przerwać błonę i powrócić do zwykłej działalności życiowej. Jeśli możemy do pewnego stopnia wskazać, jakie czynniki wywołują otorbienie się, a nawet w pewnych razach umiemy wywołać to zjawisko sztucznie, sprawa czynników, powodujących „budzenie się” otorbionych pierwotniaków (ekscystację) do niedawna pozostawała zupełnie niejasna.

Nieco światła na to zagadnienie rzuciły badania Barkera i Taylora (Physiol. Zool. t. 6 str. 127). Autorzy ci eksperymentowali z wymoczkami *Colpoda cucullus*. Wypróbowali oni działanie bardzo wielu substancji na otorbione pierwotniaki. Substancje te pod względem ich efektu można podzielić na dwie grupy. Do jednej grupy należą różnego rodzaju wywary i wyciągi z siana, drożdży, zboża, słodu, mięsa, bananów i t. p., które w odpowiednich koncentracjach stanowią bodziec, wywołujący ekscystację. Natomiast czyste substancje chemiczne, jak chlorki sodu, potasu i wapnia, dwuwęglan wapnia, fosforan sodu, alkohole, węglowodory, kofeina, barwniki i t. d. pozostają bezkrotne. Zatem efekt pozytywny uzyskujemy jedynie stosując wyciągi z tkanek roślinnych i zwierzęcych. Próby z roztworami o różnym stopniu kwasowości wykazały, iż czynnik ten jest bez znaczenia. Podobnie obojętne jest napięcie powierzchniowe różnych roztworów. Można więc przypuścić, że i w warunkach naturalnych *Colpoda* opuszcza torebki pod wpływem jakiejś specyficznej substancji, pochodzącej z tkanek roślin i zwierząt.

Nowsza praca Thimanna i Barkera (Journ. of exper. zool. t. 69. str. 37) przynosi dalsze szczegóły o naturze tej hipotetycznej substancji, zawartej przedewszystkiem w wywarze siana. Działanie wywaru na otorbione *Colpoda* bardzo zależy od jego stężenia. W koncentracji 0,17 mg. suchej substancji siana na 1 cm.³ wody wszystkie otorbione wymoczki „budzą się”. Jeśli natomiast do roztworu tego dodać trochę cieczy z hodowli, w której wymoczki otorbiali się, działanie pozytywne roztworu zostaje znacznie osłabione. Ciecz taka musi zawierać czynnik o działaniu antagonicznym. W wywarze z siana wyróżniają autorzy dwa różne składniki. Jeden z nich jest nierozpuszczalny w rozpuszczalnikach organicznych, drugi

zaś jest słabym kwasem, rozpuszczalnym w eterze i chloroformie. Każda z tych dwóch substancji może pobudzić wymoczki do ekscystacji, ale ich łączne działanie jest o wiele silniejsze. Prócz substancji pożywki sianowej analogicznie wpływa na torebki *Colpoda* „hormon” roślinny — auksyna. Jego działanie ma zresztą zależeć nie tyle od samej auksyny, ile pewnych domieszek, odznaczających się stosunkowo słabą utlenialnością.

Tak więc mamy wszelkie dane, że ekscystacja wymoczków zależy od obecności w środowisku pewnych substancji chemicznych, jest ona funkcją warunków zewnętrznych.

jd.

NIEŚMIERTELNOŚĆ INDYWIDUALNA PIERWOTNIĄKÓW W ŚWIETLE NOWYCH FAKTÓW.

Doświadczenia Hartmanna przeprowadzone w swoim czasie z *Amoebami* i *Stentorami*, polegające na odcinaniu części ciała, wskutek czego pierwotniaki regenerowały i nie dzieliły się, umożliwiły hodowlę poszczególnych osobników z wykluczeniem podziałów przez czas bardzo długi, w ciągu którego osobniki kontrolne zdążyły podzielić się wielokrotnie. Obecnie Bauer i Granowska (Biolog. Żurnał 3 1934) powtórzyli doświadczenia Hartmanna z pierwotniakami *Gastrostyla* i *Oxytricha* i stwierdzili, że nieśmiertelność, dzięki operacjom, uzyskują tylko operowane „stare” osobniki t. j. takie, które osiągnęły już właściwą granicę wzrostu i zostały operowane w okresie poprzedzającym nowy podział. Po operacji następuje rekonstrukcja ciała, a jeśli nową operację powtórzyć znowu po osiągnięciu granicy wzrostu, to osobniki można hodować bardzo długo bez podziału. Jeśli natomiast operujemy „młode” osobniki w okresie następującym wkrótce po podziale, gdy nie została jeszcze osiągnięta granica wzrostu, wówczas zachodzi bardzo szybko regeneracja i nowy podział, a jeśli nadal powtarzać operacje w okresie popodziałowym, przed uzyskaniem granicy wzrostu, osobniki operowane szybko giną.

Dokładniejsze badania cytologiczne, dotyczące zachowania się jąder osobników operowanych, dostarczyły także bardzo ciekawych wyników. Reakcja bowiem aparatu jądrowego zależy od wieku operowanych pierwotniaków. Po operacji osobników dorosłych w ciągu 4—5 godzin następuje rozpad jądra na 6—8 części i następnie obserwuje się objawy jądrowe bardzo przypominające proces endomityczny. Operacja zaś osobników młodych nie prowadzi do reorganizacji aparatu jądrowego. Gdy po operacji umieszczano stare i młode osobniki w mikrorespirometrach Kalmusa okazało się, że stare osobniki oddychają intensywniej od normalnych, nieoperowanych w tym wieku, podczas gdy młode, które nie osiągnęły jeszcze granicy wzrostu, oddychają słabiej. Dopiero po jakichś 3 godzinach po operacji, gdy w starych osobnikach obserwować już

można reorganizację aparatu jądrowego, intensywność oddychania ranionych osobników obu typów wyrównuje się.

M. Ch.

O CZYNNOŚCIACH NABŁONKA MIGAWKOWEGO.

Funkcjonowanie nabłonków migawkowych wciąż jeszcze pozostaje niecałkowicie wyjaśnione. Nie wiemy dokładnie, czy w nabłonku takim poszczególne komórki działają automatycznie i niezależnie od komórek sąsiednich, czy też cały ruch rzęskowy jest regulowany przez jakiś ośrodek. Istnieją dane, że ruchy rząsek w nabłonku podniebienia żaby są w pewnej mierze kierowane wpływami nerwowymi (Aisaburo Seo, p. *Wszechświat* 1931 str. 209). Sprawie tej poświęca Worley (*Journ. of. experim. zool.* t. 69 str. 105) interesujące studjum.

W normalnym nabłonku migawkowym ze skrzeli małży lub z podniebienia żaby rząski w obrębie jednej komórki nie uderzają jednocześnie, lecz w prawidłowej kolejności, dzięki czemu ruch rzęskowy sprawia wrażenie falowania. Jest to t. zw. metachronizm komórkowy. Zarazem w całym nabłonku również dają się zaobserwować regularne fale, przebiegające przez całość nabłonka, poprzez granice międzykomórkowe. Jest to metachronizm tkankowy. Jeśli umieścić nabłonek skrzelowy w 20% roztworze siarczanu magnezowego, występuje w tkance typowe działanie narkotyku, złożone z następujących kolejnych faz: 1. Ruch rzęskowy ulega zwolnieniu, fale stają się wyraźnie widoczne. 2. Zanika metachronizm tkankowy, czyli niema już fal, przebiegających przez całą powierzchnię nabłonka. 3. Zanika metachronizm komórkowy: rząski jednej komórki uderzają bądź wszystkie jednocześnie, bądź też ruch rząskowy staje się zupełnie chaotyczny. 4. Ruch rzęskowy ustaje zupełnie. Gdy tkankę narkotyzowaną przenieść do czystej wody, wymienione zjawiska powracają w odwrotnej kolejności. Nie wszystkie nabłonki reagują jednakowo i nie każdy narkotyk nadaje się do demonstracji tych stosunków, naogół jednak opis powyższy można uważać za zachowanie się typowe.

Wynika z tych faktów, iż metachronizm tkankowy nie zależy od metachronizmu komórkowego. Następująca obserwacja potwierdza ten wniosek. W małej grupie izolowanych komórek rząskowych stwierdził autor, że poszczególne komórki zatraciły swój metachronizm indywidualny: rząski ich uderzały synchronicznie. Ale uderzenia te w sąsiadujących z sobą komórkach nie były jednoczesne, lecz występowały kolejno. Mamy tu przypadek odwrotny do efektu narkotyku: metachronizm tkankowy może zachować się pomimo zaniku metachronizmu komórkowego. Ruch migawkowy byłby więc regulowany przez co najmniej trzy czynniki: czynniki, odpowiedzialne za uderzenia rząsek, za koordynację w obrębie jednej komórki i za koordynację

w obrębie tkanki. Autor przypuszcza, iż na nabłonek działają wpływy „neuroidalne”, od których zależy koordynacja tkankowa. Przez komórki wpływy te przechodzą zbyt szybko, aby mogły po-dziać na koordynację indywidualną. *jd.*

PRÓBA NOWEJ KLASYFIKACJI NABŁONKÓW, NA PODSTAWIE ICH WŁASNOŚCI W HODOWLI „IN VITRO”.

N. Chlopin (*Arch. f. exper. Zellforsch.* XV. 2) utrzymuje, że klasyfikacja tkanki nabłonkowej, która nie zmieniała się prawie od czasów Henglego, nie odpowiada już wymogom współczesnej wiedzy, to też podejmuje on na podstawie badań własnych i swych współpracowników (Galstjana, Zymbala i in.) próbę nowej klasyfikacji.

Tkanka nabłonkowa, jak i wszystkie inne, wykazuje rozmaity stopień specyficznego zróżnicowania i organizacji. Przy intensywnym wzroście i energicznym rozmnażaniu może ona te cechy pozornie zatracić, uzyskać pewien charakter obojętny, przybrać kształty, zbliżone do komórek mezenchymalnych. Te zmiany nazywa się jednak niesłusznie „odróżnicowaniem”, gdyż nie jest to powrót do niezdeterminowanego kształtu embrjonalnego, pod wpływem pewnych warunków bytu, ale raczej zahamowanie zjawisk różnicowania. Zresztą bardziej wnikliwa analiza histologiczna tych pozornie niezróżnicowanych struktur pozwala wykryć zawsze szereg szczegółów, dających możliwość zaliczyć je do pewnej, ściśle określonej grupy tkanek. Poza tem formy histologiczne należy rozpatrywać nie jako takie, ale jako ogniwa w łańcuchu przemian, możliwych dla danej tkanki, t. j. uwzględniając zarówno ich powstanie, jak i dalszy los.

Nabłonek, rosnący w hodowli, posiada często dość niski stopień zróżnicowania, ale wyraźnie wykazuje zawsze pewne specyficzne cechy. Tak np. charakterystyczną dla niego formą w warunkach hodowlanych są błony o wyraźnej strukturze komórkowej, nie specjalnej, rozszerzającej się dwuwymiarowo. Chociaż innego pochodzenia, mezotel, pomimo niezwyklej wrażliwości, daje się przy zachowaniu ostrożności hodować w postaci nabłonka. Drugą formą występowania tkanki nabłonkowej w hodowli są lite lub puste cewki, które mogą mieć rozmaity charakter i sposób powstawania. Mogą one tworzyć się bądź biernie (wskutek czynników mechanicznych, — a więc niespecyficznie), bądź czynnie przez ruch i rozmnażanie, jak to można, zaobserwować na wyciętych wraz z gruczołem przewodach wyprowadzających ślinianek, nerek i raków sutek. Trzecią wreszcie formą jest nabłonek pokrywający powierzchnię wycinka w hodowli, który może być pobrany wraz z wycinkiem, lub powstać z zawartych w wycinku elementów nabłonkowych jak to się dzieje np. w jelicie, przyjądrzu, moczowodzie. Jak długo trwa pokrywanie się wycinka nabłonkiem, tak długo ten ostatni pozostaje niezróż-

nicowany, potem jednak może nastąpić różnicowanie się, zależne od charakteru narządu macierzystego. Te przemiany nabłonka pokrywowego mogą przybrać dwa kierunki. Jedna część tworzy dwu lub wielowarstwowe struktury (nabłonek skóry z jego pochodnymi gruczołowymi, ślinianki, oskrzela drogi moczowe i nasienne), druga część tej zdolności nie posiada (nabłonek jelit, trzustki, nerek, macicy, jajowodów, oraz mezotel). Poza tem głębszą różnicą jest fakt, że w nabłonkach pierwszej grupy mogą się rozwijać jedynie elementy podstawne, gdy części zewnętrzne wykazują oznaki degeneracji (autor nazywa to pionowym anizomorfizmem).

Na podstawie tych wyników autor przechodzi do klasyfikacji nabłonków w układ naturalny, oparty na podłożu „historycznym”. Najstarsze filogenetycznie są: ektodermalny, wielowarstwowo zróżniczkowany, pionowo anizomorficzny nabłonek pokrywowy, oraz entodermalny, jednowarstwowy, pionowo izomorficzny, chłonący nabłonek jelita i gruczołów pochodnych. Wielowarstwowe nabłonki górnych dróg trawiennych ze wszystkimi pochodnymi (wraz z układem oddechowym) są przynajmniej filogenetycznie, typu skórno, tak samo część nabłonków mezodermalnych, a mianowicie nabłonek przejściowy dróg moczowych, na co częściowo istnieje potwierdzenie embriologiczne, oraz pochwy. Bardzo dalekie pokrewieństwo z ektodermą ma nawet nabłonek przyądrza, natomiast nabłonek kanalików nerkowych można już uważać za mezodermalny. Mezotel, oraz nabłonki macicy i jajowodów nie wykazują żadnego pokrewieństwa z ektodermą, a raczej z entodermą, choć są argumenty przemawiające przeciwko tej koncepcji.

B. M.

Z MECHANIKI ROZWOJU OKA.

Jak oddawna wiadomo, soczewka wielu gatunków płazów tworzy się w wyniku oddziaływania wewnętrznego, nerwowego zawiązka oka na najbliższe punkty nabłonka skóry. Filatow (Biolog. Żurnał t. 3, str. 261) postawił pytanie, czy do wytworzenia soczewki niezbędne jest stałe oddziaływanie pęcherza ocznego, czy też wystarcza indukcja krótkotrwała, jakby pełnięcie nabłonka na pewną drogę rozwojową, która zostanie następnie zachowana nawet w nieobecności pierwotnego bodźca wyzwalającego. Dragomirow wykazał, że jeśli usunąć pęcherz oczny w chwili, gdy dorasta on skóry, nabłonek skóry może wytworzyć normalną soczewkę, co przemawiałoby na korzyść drugiej z wymienionych możliwości. Okazało się jednak, iż nabłonek z okolicy głowy, w których powstaje soczewka, w wielu przypadkach zdoła wytworzyć t. zw. „wolną” soczewkę nawet w nieobecności pęcherza ocznego, czyli operacja Dragomirowa mogła być wogóle niepotrzebna. Filatow transplantał pęcherze oczne *Rana temporaria*

pod skórę brzucha młodej larwy, w okresie tworzenia się cewki nerwowej. W 24 godziny po transplantacji pęcherz oczny znowu usuwano, tak że jego działanie na nabłonek skóry brzucha było krótkotrwałe. W ciągu 24 godzin nabłonek zdążył już utworzyć niewielkie zgrubienie — pierwszy zawiązek soczewki. Zawiązek taki posiada zdolność przekształcenia się w całkowitą normalną soczewkę, jakkolwiek rozwija się bez wszelkiego wpływu zawiązka oka. Autor uczynił próbę eksplantowania takich nowoutworzonych soczewek do środowiska sztucznego. Jednakże zawiązki rozwijały się słabo i najczęściej ginęły.

Z doświadczeń tych wyłania się wniosek, iż działanie indukujące jednych części zarodka na drugie może sprowadzać się do pierwszego impulsu, poczem dalszy rozwój i różnicowanie odbywa się autonomicznie.

jd.

CZY KOMÓRKI WĘDRODNE SĄ NIEZBĘDNE DO REGENERACJI?

W procesie regeneracyjnym bardzo wielu zwierząt występują różnego rodzaju komórki wędrowne (archeocyty gąbek, komórki interstycjalne jamochłonów, neoblasty pierścienic, „rezerwytkomórkowe” osłonice i płazów i t. d.), którym przypisuje się rolę właściwych elementów twórczych. W myśl tego poglądu, źródłem prawdziwych procesów regeneracyjnych byłyby nie odróżnicowujące się tkanki, których potencje twórcze są ograniczone, lecz niejako predystynowane do tego elementy wędrowne. Z praktyki hodowli tkanek poza organizmem wiemy zresztą, iż nawet tkanki oddzielone od całości organizmu nie ulegają całkowitemu odróżnicowaniu, zachowując swoje cechy specyficzne. Nie mniej, pogląd powyższy nie jest jedynie możliwy.

Oryginalną teorię regeneracji podał Tokin (Biolog. Żurnał t. 3, str. 279). Autor ten wprowadza pojęcie rozwoju embrjonalnego komórki tkankowej. Każda komórka stanowi swojego rodzaju indywidualum, które od podziału do podziału przechodzi określony cykl rozwojowy. Można przypuścić na wzór prawa biogenetycznego, że rozwój osobniczy komórki, czyli cykl jej przemian pomiędzy dwoma kolejnymi podziałami, powtarza odległą filogenetyczną historię poprzednich generacji komórkowych aż do pierwszych faz bródkowania jaja. Zgodnie z tem założeniem, natychmiast po podziale komórka znajduje się w stadium niezdeterminowanem, embrjonalnem. W tym stanie musi ona posiadać nieograniczone potencje rozwojowe. Jednakże dzięki swej przynależności do tkanki, komórka już bardzo prędko zostaje zmuszona do obrania ściśle określonego kierunku rozwojowego, jej potencje ulegają znacznemu ograniczeniu. Innymi słowy, zaraz po podziale każda komórka tkankowa jest w zasadzie zdolna do wytworzenia całkowitego osobnika, jej potencje są równe potencjom zapłodnionego jaja

Jeśli udaje się zniszczyć związek korelacyjny tkanki, zatem „zwolnić” komórkę z wpływów hamujących, z każdej tkanki może powstać blastemat regeneracyjny, nowotwór i t. p.

W następnej pracy Tokin i Gorbunow a (l. c. str. 294) usiłują poprzeć podaną teorię doświadczalnie. Obiektem ich badań była *Hydra fusca*. Jakkolwiek gatunek ten odznacza się bardzo wysoką zdolnością regeneracyjną, izolowane czułki oraz amputowana łodyżka nie mogą zregenerować całkowitego osobnika, co tłumaczy się powszechnie brakiem w tych częściach komórek interstycjalnych — predestynowanych elementów regeneracyjnych. Autorowie amputowali czułki i łodyżki możliwie daleko od ciała hydry, aby mieć pewność, że nie było w nich komórek interstycjalnych, a następnie rozcinali i rozrywali te części, celem zniszczenia korelacji tkankowej. Jednakże otrzymane fragmenty były wogóle niezdolne do życia. Wobec tego próbowano łączyć z sobą kilka odcinków łodyżek i czulków, pochodzących od kilku różnych osobników. Odcinki takie same przez się były pozbawione zdolności regeneracyjnej, ale po ich złaczeniu w 20—40% przypadków wytworzyły całkowite osobniki. Regenerację udało się również wywołać w nieregenerujących normalnie częściach przez wstrząsanie i wirowanie hydr przed operacją, jak również przez nadmiar pokarmu i zmienną temperaturę. We wszystkich otrzymanych regeneratach znaleziono normalne komórki interstycjalne. Autorowie wnoszą, iż brak zdolności regeneracyjnej łodyżki hydry nie zależy od braku w niej komórek interstycjalnych, lecz od sztywnej korelacji tkankowej.

Trzeba przyznać, że jakkolwiek oryginalnie brzmi teoria Tokina, przytoczone przezeń dowody eksperymentalne nie są wystarczające, bowiem nigdy niema pewności, czy amputowana część istotnie nie zawiera ani jednej komórki interstycjalnej. Nie przeszkadza to, że sprawa została postawiona w sposób nader interesujący i dostępny dalszym badaniom doświadczalnym.

jd.

PODZIAŁ PODŁUŻNY HYDRY.

Stosunkowo często obserwuje się podział poprzeczny hydry, jako jeden ze sposobów rozrodu. Podział podłużny natomiast jest zjawiskiem wyjątkowym, jakkolwiek nieraz go widziano. Round bush (Biol. Bull. 66, 1934 str. 326) jest zdania, iż podłużny podział stanowi raczej objaw regeneracji, niż rozrodu. Autor nacinał podłużnie przedni koniec ciała *Pelmatohydra oligactis* i *Hydra vulgaris* otrzymując po zakończeniu procesów regeneracyjnych w wielu razach hydry dwugłowe. Osobniki takie dzieliły się następnie wzdłuż. Fakt ten jest zresztą oddawna znany. Wynika zaś z niego możliwość, że opisywane przypadki podziału podłużnego sprowadzają się do uszkodzenia hypostomu z następną regeneracją i rozdzieleniem. Istotnie

udało się autorowi zaobserwować rozerwanie hypostomu, spowodowane szamotaniem się zbyt dużego połkniętego robaka. W następstwie zaszła regeneracja i hydra rozdzieliła się podłużnie na dwie.

jd.

BADANIA LOTNICZE FAUNY W ATMOSFERZE.

Dzięki rozpowszechnieniu lotnictwa bogacą się z dnia na dzień nowe działy wiedzy, które dotąd leżały odłogiem, ponieważ nie rozporządzano dostatecznymi środkami, ani metodami badawczymi. Taką otwartą wciąż kwestią jest sprawa „pułapu” czyli wysokości nad ziemią, na której występuje jeszcze życie. Badania te byłyby przedewszystkiem bardzo interesujące w dziedzinie ornitologii, entomologii i bakterologii. Badaczom amerykańskim udało się stwierdzić, że pułapem dla ptaków i owadów jest wysokość 5000 metrów, natomiast żadnych badań ściślejszych na mniejszych wysokościach, poza górami, nie robiono. Przedsięwziął je Berland (Nature franc. 2919, 2939) wznosząc się na płatowcu typu Potez—43 i lecąc z szybkością 120 km/godz. Na wysokości 1500—2000 metrów autor zbierał faunę powietrza zapomocą siatki jedwabnej, podobnej do planktonicznej, o kształcie stożkowatym i średnicy otworu 30 cm, długości 70 cm. ciągnionej w odległości 3 metrów od skrzydła samolotu. Wyniki były dosyć niespodziewane, ponieważ w siatce znaleziono obfitą faunę owadów już to słabo, już to wcale niezdolnych do lotu, poza tem nie brakło także elementów roślinnych makroskopowych, gdyż tylko takie obserwacje były poczynione, więc znaleziono w siatce żdźbła traw, dochodzące nieraz do 15 cm długości. Rezultaty tych badań wskazują, że mamy doczynienia raczej z biernym unoszeniem znalezionych owadów przez wstępujące prądy powietrzne, które mogą unosić zwierzęta i rośliny jeszcze wyżej, bo jak wiadomo do 5000 m; ale niewątpliwie pułap dla zwierząt latających nad równinami jest stosunkowo niewysoki.

M. Ch.

NOGI OWADÓW JAKO NARZĄD CZUCIA CHEMICZNEGO.

Jest powszechnie przyjęte, że narządy węchowe owadów mieszczą się w antenach, narządy smakowe natomiast w częściach pyszczkowych i ich przydatkach. Nowsze badania jednak wykazują, że twierdzenie to w pewnym przynajmniej stopniu należy poddać rewizji. Minnich (1921) pierwszy wskazał na nogi owadów, jako na siedlisko zmysłu smaku. Autor ten eksperymentował z dwoma gatunkami motyli dziennych, *Pyrameis atalanta* i *Vanessa antiopa*. Posługiwał się charakterystyczną reakcją pokarmową motyli, polegającą na tem, że trąbka, w stanie spoczynkowym zwinięta pod głową na podobieństwo sprężyny, pod wpływem bodźca smakowego zostaje wyprostowana. Reakcja

ta zachodzi nawet po amputacji anten, czułków wargowych i przednich nóg *Pyrameis*, czyli po całkowitem wyłączeniu narządów węchowych. Jak wskazuje doświadczenie, zapach soku z jabłek zostaje odczuty z odległości tylko zapomocą anten, smak soku natomiast odczuwa motyl za pośrednictwem drugiej i trzeciej pary nóg. Dotykając nóg pendzelkiem, zmoczonym substancjami smakowymi bezwonno, stwierdził Minnich, iż motyle odróżniają roztwory cukru od roztworów soli kuchennej i chininy i reagują na wodę destylowaną, o ile są spragnione. Przytem cukier wywołuje reakcję dodatnią w bardzo znacznych rozcieńczeniach. Jeśli dla człowieka graniczna rozpoznawalna koncentracja cukru wynosi około $m/50$, sięga ona u motyli $m/12800$, czyli zmysł smaku motyli byłby 256 razy czulszy.

W nowszej pracy badał Minnich (1926) zmysł smaku much (*Phormia*, *Lucilia*). Muchom amputowano skrzydła, następnie zapomocą wosku przytwierdzano je grzbietem do kawałka drutu. Nogi przed doświadczeniem przemywano wodą destylowaną. Reakcja smakowa much, podobnie jak motyli, polegała na wysuwaniu części pyszczkowych. Takie wysuwanie można osiągnąć różnemi sposobami; 1) Drażniąc części pyszczkowe mechanicznie. 2. Drażniąc anteny parą wodną. 3. Dotykając obwodowych członów nóg (stoppek) substancjami smakowymi. Gdy muchy dotykały stopkami waty, zmoczonej wodą, otrzymano 100% reakcyj pozytywnych, ale gdy wata była zmoczona olejem parafinowym, reakcyj dodatnich było tylko 5%. Zatem zapomocą stoppek muchy odróżniają wodę od oleju parafinowego. Gdy mucha jest nasyciona wodą, nie reaguje ona na dotknięcie wody, ale daje do 96% pozytywnych reakcyj na 1 M roztwór cukru, czyli odróżnia wodę od cukru.

Nieco odmienne są wyniki Mc Indoo (1933). Autor ten skonstruował specjalny przyrząd do badania reakcyj węchowych much (*Calliphora*, *Lucilla*, *Phormia*). Jest to drewniane pudełko, pokryte od góry gęstą siatką. Przez dwa otwory w dnie wpuszcza się do pudełka prąd powietrza. Przytem przez jeden otwór wchodzi powietrze czyste, bezwonne, przez drugi zaś powietrze z domieszką badanych substancyj zapachowych. Mc Indoo znalazł, iż reakcja pokarmowa much nie zmienia się w tych warunkach po amputacji anten, a zatem anteny wcale nie są siedliskiem powonienia. Obecnie Mc Indoo (Journ. of. Morphol. t. 56, str. 445) dochodzi do wniosku, iż muchy odczuwają zapachy zapomocą stoppek. Narządy zmysłowe, położone na końcowych członach nóg, nie są bynajmniej narządami smaku, jak przypuszczał Minnich, lecz węchu. Pozytywne reakcje pokarmowe otrzymuje się nie tylko po dotknięciu stopki badaną substancją, ale i po zbliżeniu tej substancji na odległość 3 mm. Nie może to zatem być zmysł kontaktowy. Zresztą bodziec węchowy musi być skojarzony z dotknięciem jakiegokolwiek

przedmiotu i tylko w tym przypadku zachodzi typowe wydłużenie się narządów pyszczkowych. Narządy węchowe stoppek wyczuwają zapach roztworu cukru, który dla nas jest bezwonny.

Tak więc sprawa jest sporna jakkolwiek i inni jeszcze autorzy zabierali głos w dyskusji. Tyle jest pewne, że na nogach owadów mieszczą się narządy zmysłu chemicznego, pozostaje jednak do rozstrzygnięcia, czy mamy do czynienia z narządami smaku, czy powonienia.

j. d.

W SPRAWIE UBARWIENIA OCHRONNEGO.

Ubarwienie ochronne zwierząt przez długie lata uważano powszechnie za klasyczny przykład celowości natury. Dzięki podobieństwu zwierzęcia do jego otoczenia może ono ukrywać się przed okiem wrogów, bądź też łatwiej upolować swoją zdobycz. W świetle nowoczesnego eksperymentu pogląd ten wiele stracił. Gdy bowiem uwzględniono właściwości narządów zmysłowych zwierząt, okazało się niespodziewanie, iż w znacznej większości przypadków cechy ubarwienia ochronnego zwierzęcia nie oddziałują wcale na zmysły jego rzeczywistych wrogów i pozostają bezużyteczne. Z drugiej strony zwierzętom, których wygląd do złudzenia przypomina jakiś przedmiot ich otoczenia, zwykle brak specjalnego instyktu, nakazującego przebywanie w pobliżu tego przedmiotu, wobec czego celowość ubarwienia staje się fikcją. Jeśli wyniki ścisłych eksperymentów okazały się naokół niekorzystne dla teorii ubarwienia ochronnego, nie znaczy to wcale, aby w pewnych specjalnych przypadkach ubarwienie to nie mogło być dla zwierzęcia pożyteczne. Taki właśnie przypadek podaje Sumner (Proc. nation. Acad. of Sciences U. S. A. t. 20, str. 559). Badacz ten umieszczał większą liczbę rybek *Gambusia patruelis* w dwóch dużych akwariach, z których jedno było otoczone papierem białym, drugie czarnym. Po ośmiu tygodniach rybki w białym akwarium stały się jasne na bokach i grzbiecie, w ciemnym zaś bardzo ciemne. Następnie wzięto dwa wielkie akwarja (8 na 15 stóp, 3 stopy głębokości), znowuż jedno otoczone papierem białym, drugie czarnym, i wpuszczono do nich jednakową liczbę rybek ciemnych i jasnych. Wreszcie wpuszczono dwa pingwiny z wysp Galapagos (*Spheniscus mendiculus*), które z apetytem zaczęły wylawiać rybki. Gdy około połowy rybek zostało pożartych, policzono pozostałe. Okazało się, że w akwarium jasnym pingwiny pożarły 61% rybek ciemnych i 39% jasnych, w jasnym zaś—27% ciemnych i aż 73% jasnych. Przytem w każdym z ośmiu wykonanych doświadczeń stosunek był podobny. Zatem przystosowanie barwy rybek do podłoża było dla nich wyraźnie korzystne. W naturze tego rodzaju zjawiska mogłyby stanowić podstawę dla selekcji.

jd

JAK DŁUGO ŻYJĄ DŹDŻOWNICE W WODZIE I W CZYSTYCH GAZACH?

Doświadczenia w tym kierunku przeprowadził badacz japoński Naga no (Scient. Rep. Tohoku Univers. IV, t. 9, str. 97). Dżdżownice japońskie *Eisenia* i *Pheretima*, w wodzie bieżącej, obfitującej w tlen, żyją od 41 do 94 dni. Ale dziesięć osobników w dwóch litrach wody stojącej żyło tylko od 18 godzin do 6 dni, co tłumaczy się zatruciem robaków ich własnymi produktami wydalania. Szczególnie szkodliwy jest dwutlenek węgla, którego ilość w wodzie stojącej stale wzrastała (pH wody obniżyło się w ciągu doświadczenia z 6,5 do 5,5). W atmosferze czystego azotu *Eisenia*, która ze względu na swój sposób życia jest przystosowana do środowiska beztlenowego, żyła 15 dni. *Pheretima* natomiast wytrzymała zaledwie przez 45 godzin. Zawartość dwutlenku węglowego w wodzie wybitnie zmniejsza długość życia dżdżownic. W wodzie zwykłej, o pH 6,9, *Pheretima* żyła przez 223 minuty, w wodzie o pH 5,5 - 102 minuty, w pH 4,9 - tylko 14 minut.

jd

ZAGADNIENIE POSTAWY OCHRONNEJ PAJĄKÓW.

Badając zjawiska kateleptyczne u *Orthoptera* Steiniger (Zeit. f. Morf. u. Ökol der Tiere Bd. 26 i 28) wykazał, że katelepsja jest u tych owadów związana z określonym położeniem ciała, które ze względu na znaczenie ekologiczne, otrzymało nazwę postawy ochronnej (Schutzstellung). Postawa ta polega na wyciągnięciu przednich nóg do przodu, tylnych do tyłu, ciasnym złożeniu tych nóg jedna z drugą i możliwym wyciągnięciu całego ciała. Steiniger (Zeit. f. Wiss. Zool. Bd. 145) stwierdził u niektórych pajaków (*Tetragnatha extensa*, *T. solandrii*, *Meta reticulata*, *Tibellus oblongus*) taką samą postawę ochronną. Jednak postawy ochronne pajaków i *Orthoptera* nie są zupełnie analogiczne. *Orthoptera* (*Phasmidae*) będąc w postawie ochronnej wpadają w stan katelepsji, z której własnowolnie nie mogą wyjść. Pajaki w postawie ochronnej mają zdolność ruchu i silniejsza podnieta może spowodować ich ucieczkę.

Wyrażenia „postawa ochronna” w zastosowaniu do pajaków użył po raz pierwszy Steiniger, lecz samo zjawisko było znane dawno. U *Tetragnatha* opisywali go: Blackwall 1861, Menge 1866, McCook 1889, Comstock 1912, Dahl 193, Gerhardt 1924. Steiniger jednak pierwszy opisał podniety powodujące zajęcie postawy ochronnej, oraz zajął się zagadnieniem postawy ochronnej jako przystosowania ekologicznego.

Zajęcie postawy ochronnej można wywołać podniętami mechanicznymi (wstrząśnienie podłoża, lekkie dotknięcie zwierzęcia, wiatr i t. d.) lub podniętą wzrokową. Wszystkie te podniety, zwłaszcza

jeśli są powtarzane wielokrotnie, mogą wywołać porzucenie postawy ochronnej i ucieczkę. Często przed zajęciem postawy ochronnej pajaki szukają jakiegoś wydłużonego przedmiotu, np. źdźbła, gałązki, słomy i dopiero na nim przybierają postawę ochronną. W stanie silnego podniecenia, pajaki przeciwnie niż *Phasmidae*, nie mogą zająć postawy ochronnej (u pajaków przyniesionych w pudełku z wycieczki przez 24—36 godzin nie można wywołać postawy ochronnej).

Znaczenie ekologiczne postawy ochronnej polega, według Steinigera, na tem, że zwierzę w tej postawie jest znacznie trudniej zauważalne przez nieprzyjaciół. To, że człowiekowi trudniej jest dostrzec pajaka w postawie ochronnej, nie jest bezpośrednim dowodem, gdyż człowiek nie jest głównym wrogiem pajaków. Ale najważniejsi wrogowie pajaków, ptaki, przy wyszukiwaniu pokarmu posługują się też wzrokiem. Żeby sprawdzić czy istotnie postawa ochronna daje jakiegokolwiek korzyści, Steiniger w pudełku o wymiarach 21×28×29 cm. umieszczał pajaki. Następnie do pokoju, w którym było to pudełko, wpuszczał nieco wygłodzonego, zupełnie oswojonego rudzika. Ptak był zupełnie oswojony, co pozwalało obserwatorowi być bardzo blisko pudełka i obserwować w jakiej postawie były pajaki złapane. Z protokołów doświadczeń wynika, że pajaki w postawie ochronnej były zupełnie niezauważone, lub zauważone dopiero gdy wszystkie inne pajaki były zjedzone, a głodny jeszcze ptak długo i uważnie przeszukiwał pudełko.

Genezę tego przystosowania tłumaczy Steiniger w sposób następujący: w pewnych grupach systematycznych istnieje skłonność do mutacji, które mogą dawać zjawiska mimetyczne. Te mutacje (a więc i cechy) nie są przyczynowo związane z korzyścią ekologiczną, którą dają zwierzęciu, bo obok gatunków mających pewne przystosowanie, znamy gatunki żyjące tuż obok, o podobnym trybie życia, nie posiadające takich przystosowań. Ciekawa jest zależność między postawą ochronną a „pałeczkowatym” kształtem ciała. Postawa ochronna u *Tetragnatha*, a więc pajaków o pałeczkowatym kształcie, jest najczęstsza i najwyraźniejsza, lecz znane są też liczne pajaki (np. *Meta*, *Uloborus*, *Drassus*, *Pachygnatha*), o innym kształcie ciała, mogące przybierać postawę ochronną. Można z tego wynioskować, że te dwie omawiane cechy są pierwotnie niezależne od siebie. Nie można mówić o przyczynowej zależności tych cech, ponieważ mogą one występować niezależnie od siebie.

Z punktu widzenia ekologicznego, dopiero połączenie postawy ochronnej i pałeczkowatego kształtu ciała daje korzyść w postaci optycznego przystosowania, t. zn. przystosowania „uniewidoczniającego” zwierzę. Jeżeli obie omawiane cechy ulegają razem u zwierząt żyjących wśród roślinności, dadzą one wysoce korzystne przystosowanie optyczne: będą dzięki doborowi naturalnemu utrwalane. Tem

utrwalaniem można też wytłumaczyć wyżej wspomniany fakt najwyraźniejszej postawy ochronnej u zwierząt o wydłużonym, pałeczkowatym kształcie ciała.

Niewątpliwie Steiniger w badaniach swoich poruszył bardzo ciekawe zagadnienia i wzbogacił naukę faktycznymi danymi. Niewątpliwie słuszne jest jego stanowisko, że mówiąc o zagadnieniach mimetycznych, należy zawsze wyraźnie rozdzielać mimizeję t. zn. podobieństwo do otoczenia od korzyści ekologicznych, które stąd płyną. Jednak co do wniosków możnaby mieć pewne zastrzeżenia. Po pierwsze mówiąc o korzyściach płynących przez uniewidocznianie się zwierzęcia, należy dokładnie zbadać jego wrogów. W pracy zaś swojej Steiniger za głównych wrogów pajaków przyjmuje drobne śpiewające ptaki (rudzik, strzyżyk wole oczko, mucholówka, sikory) jedynie na podstawie faktu, że ptaki te, jak i pajaki, przebywają w krzakach i na brzegu lasów. Jest to niemal apriorystyczne przyjęcie ptaków, a więc zwierząt szukających zdobyczy wzrokiem, za głównych wrogów pajaków.

Po drugie, z doświadczeń nad korzyścią ekologiczną nie wynika wyraźnie by właśnie postawa ochronna, a nie poprostu nieruchomość, „uniewidoczniła” pajaki. K. P.

GĘSTOŚĆ LASÓW TROPIKALNYCH.

Nasze pojęcia o gęstości lasów tropikalnych są niejasne. Uważa się je powszechnie za nadzwyczajnie gęste. Z drugiej strony badania leśników podają masy drewna użytkowego z nich, nie odbiegające od ilości właściwych lasom środkowo-europejskim. Naprzykład Büsgen dla Kamerunu przytacza dla 4 różnych powierzchni próbnych masę drzewną: 643, 803, 911 i 998 m. sześć. na hektar, Everett i Whitford podają dla wysp Filipińskich 519,6, Brown dla tych samych wysp 305,4. Tymczasem maksymalna ilość drewna w lasach środkowo-europejskich wynosi według Schwapacha: 494 m. sześć. na hektar dla lasów sosnowych, 659 dla dębowych, 716 dla bukowych, 852 dla świerkowych i 1210 dla jodłowych.

Blizsze zbadanie tej kwestji napotyka na duże trudności i wymaga wycinania powierzchni próbnych oraz uwalniania drzew od splotów pnących (lian).

Takich badań przeprowadzono dotąd niewiele. Najciekawsze z nich to są obserwacje Davisa i Richardsa¹⁾ w angielskiej Gwianie i wspomnianego powyżej Browna na Filipinach²⁾.

¹⁾ The vegetation of Moraballi Creek, British Guiana: an ecological study of a limited area of tropical rain forest. Part I. — Journal of Ecology Vol. 21 (1933) 350—384.

²⁾ Vegetation of Philippine Mountains. The relation between the environment and physical types at different altitudes. — Manila 1991.

Davis i Richards, uczestnicy wyprawy Oksfordzkiego Uniwersytetu z roku 1929, pracowali w pobliżu ujścia rzeczki Moraballa Creek do większej rzeki Essequibo na szerokości geograficznej 6°11' N na wysokości około 300 m nad poziomem morza. Miejscowość ta ma typowy wilgotny i ciepły klimat tropikalny: opady wynoszą 2670 mm rocznie, średnia temperatura roczna 25,9°. Był tam las podobnego typu, jak nad Amazonką. Wycięto trzy powierzchnie próbne o ogólnej powierzchni 20000 stóp kw. (1856 m. kw.). Zbadano na tej powierzchni wszystkie drzewa o wysokości większej od 15 stóp (4,6 m.)¹⁾.

Stwierdzono ich 426 sztuk, co daje na hektar 2333. Świadczy to o wielkiej gęstości, gdyż lasy środkowo-europejskie mają na hektar drzew tej wysokości co najwyżej 800.

Zwarcie koron jest w omawianym lesie bardzo nierównomierne. Największe zwarcie odpowiada wysokości około 24 m. Oddzielne grupy drzew wznoszą się ponad tym poziomem do 42 m. Poszczególne wysokości występują w następujących częstościach:

Wysokość w stopach	Liczba drzew
16—25	188
26—35	90
36—45	36
46—55	19
56—65	19
66—75	14
76—85	20
86—95	18
96—105	8
106—115	7
116—125	4
126—135	1
136—145	2
	426

Wysokość drzew nie jest zatem zbyt wielka, podobnie jak nad Amazonką, gdzie najwyższe drzewo, wymierzone przez Spruce'a miało 47,9 m. Dla porównania przytoczę wysokość 100-letnich drzewostanów w Polsce (dane łaskawie zakomunikowane przez p. Sucheckiego: dąb 20—30 m., sosna 22—34, jodła 25—60, świerk 25—60.

Brown badał na Filipinach las typu, charakteryzującego się obfitością drzew z rodziny *Dipterocarpaceae*. Tentyp lasu stanowi 75% lasów dziewiczych archipelagu. Próba powierzchnia była wzięta na stokach wulkanu Mount Maquiling (14° 08' N, 121° 11' E) na wysokości 450 m. Klimat tropikalny: 2698 mm. opadów rocznie, średnia temperatura roczna 26,2°. Był to las o wiele mniej bujny niż w Gwianie, pomimo podobnych warunków klimatycznych. Autor zaznacza zresztą, że badany przez niego las był wprawdzie nietknięty przez człowieka i zupełnie typowy, ale mniej bujny niż

¹⁾ Stopa angielska równa się 0,305 m.

ogół lasów tego typu. Jak to już podałem na wstępie, wykazywał on masę drzewną 305.4 m. sześć. na hektar, podczas gdy w innych miejscach na wyspach Filipińskich masa dochodzi do 520.

Powierzchnia próbna, wybrana przez Browna, wynosiła ćwierć hektara. Roślinność była zbadana dokładniej niż w pierwszym omówionym przykładzie. Były uwzględnione drzewa powyżej 2 m. wysokości. Było ich 353 sztuki, co wynosi na hektar 1412. Wysokość przedstawia się następująco:

wysokość (m)	sztuk
2—12	283
12—22	54
22—38	16

Pod względem grubości przedstawiały się one w sposób następujący (uwzględnione drzewa tylko grubsze od 10 cm.):

grubość w cm.:		10	20	30	40
sztuk:			51	23	17
40	50	60	70	80	90
8	3	—	2	1	
90	100				
2					

Zbadane zostało także podszycie, a to na powierzchni próbnej 100 m. kw. Znalezione na niej 492 roślin, w tem było 283 pnączy, 187 drzewek, 66 ziół i 1 krzew. Uderzająca jest mała ilość ziół, które należały zaledwie do 8 gatunków. Przewaga i różnorodność roślin drzewiastych w krajach tropikalnych jest jak wiadomo, ogromna: na zbadanej ćwierć-hektarowej powierzchni próbnej było 92 gatunki drzew, z tego 32 po jednym okazie.

Ciekawe jest porównanie powyższych danych z polskimi. Weźmiemy dla przykładu liczby Paczowskiego z Puszczy Białowieskiej, powiedzmy dla boru sosnowo-grabowo-dębowego (Lasy Białowieży, str 378). W przeliczeniu na hektar będzie mieli drzew:

{	grubość w cm.			10	20	30
	Filipiny			150	102	
{	Puszcza Białowieska			104	92	
	30	40	50	60	70	80
{	50	50	50	22	10	
	68	32	12	—	8	
{	80	90	100	Razem		
	—	2		328		
{	4	8		436		

Przedstawiłem powyżej budowę najbujniejszego i mniej bujnego lasu tropikalnego. Widzimy, że są one gęstsze od naszych, nie są jednak tak nadzwyczajnie bujne, jak się nieraz o tem sądzi. Dodatkowo zaznaczę, że największą masę drzewną zawierają lasy drzewne Brytańskiej Kolumbii, gdzie pnie drzewne o grubości około 1 m. są odległe od siebie zaledwie o 2—4 m. Daje to na hektar gruntu powierzchnię przekroju pni równą, w przypuszczeniu prawidłowego rozmieszczenia drzew w 3-metrowych odstępach, 567 m. kw., podczas

gdy najgęstsze lasy środkowo-europejskie — jodłowe wykazują zaledwie 67. Widocznie umiarkowana temperatura w połączeniu z obfitą opadami (1—2 m. rocznie) sprzyja nagromadzeniu masy roślinnej.

D. S.

HYDROKLIMAT JAKO WYNIK PROCESÓW SYNFIZJOLOGICZNYCH.

W końcu ubiegłego stulecia zaczyna się pojawiać w biologii prąd do ujmowania przyrody jako całości, do ujmowania sumy organizmów, zasiedlających jakikolwiek biotop + ten biotop jako pewnego rodzaju niezależnych jednostek. Prąd ten spotęgował się w wieku XX-ym, lecz pełnego rozmachu nabrał dopiero po latach 20-ych bieżącego stulecia. Limnologia przodowała dotychczas w tym prądzie, limnologia też pierwsza zabrała się do fizjologii tych jednostek, czyli organizmów wyższego rzędu. Wasmund (Arch. f. Hydrobiol. XXVII) rozpatruje hydroklimat jeziora jako przemianę materii organizmu—jeziora, jako wynik procesu życia jeziora (nie życia w jeziorze) i słusznie zaznacza, że możność takiego ujęcia jest najlepszym dowodem „organizmowości” jeziora.

Po rozpatrzeniu najważniejszych elementów jeziora, jak to: temperatura, gazy, ciśnienie i t. d., po omówieniu odrębności i podobieństw elementów meteorologicznych hydro- i litosfery przechodzi Wasmund do ujęcia dynamiki tych elementów w jeziorze jako jednostki. Więc np. gospodarke gazową jeziora uważa za oddychanie jeziora. Oddychanie to może być dwojakie: zewnętrzne, odbywające się przez powierzchnię wody, podczas którego głównymi gazami oddechowymi są tlen i CO₂, oraz wewnętrzne, podczas którego gazy te zostają zużyte przez jezioro: CO₂ przez rośliny, O₂ przez zwierzęta, lub też utlenienie martwych organicznych części, znajdujących się w jeziorze i t. p. Ostatecznie większość gazów związana w tej lub innej postaci opada na dno — zostaje wydalona przez organizm—jezioro. Jeśli oddychanie jeziora będzie za słabe by zapewnić dostateczną ilość tlenu na potrzeby zwierząt i do utlenienia martwych substancji organicznych, lub jeśli, co na jedno wyjdzie, substancji obcych będzie napływać za dużo, może nastąpić samozatrucie i śmierć jeziora jako organizmu.

Jezioro jako organizm reaguje na różnego rodzaju podniety. Choć nie można wg. Wasmunda mówić o właściwych organach zmysłowych, lecz jednak odbieranie podniety jest dość ściśle zlokalizowane. Światło jest przyjmowane tylko przez powierzchnię wody i przerabiane przez epilimnion. Część pożywienia jest przyjmowana przez dno i przerabiana przez hipolimnion. Obok światła reaguje jezioro na podniety mechaniczne. Podniety cieplne wolno lecz wyraźnie wzmagają przemianę materii i pobudliwość.

Temi i licznymi podobnymi przykładami „wyjść-

niono problemat organizacji ciała, któremu brak rozmnażania i wzrostu, które ma jednak tendencję do zachowania życia, nie jest pozbawione przemiany materji, któremu też nie jest obce starzenie się i śmierć." (str. 189).

Hydroklimat pojmowany jest przez Wasmunda b. szeroko, gdyż pod tem słowem rozumie on całokształt przejawów zachodzących w jeziorze.

Zgadając się zupełnie z ujęciem Wasmunda jeziora wraz z roślinami i zwierzętami w nim żyjącymi jako „organizmu wyższego rzędu”, należy zaoponować przeciw zbyt niemu analogizowaniu tych „organizmów wyższego rzędu” z zwykłymi orga-

nizmami zwierzęcymi i roślinnymi (idioorganizmami). Zwłaszcza takie momenty, jak doszukiwanie się organów zmysłowych lub witamin i hormonów rażą swą sztucznością. Nie ujmie to bynajmniej indywidualności ani cech organizmu jednostkom synbiologicznym, jeżeli ich życie będziemy rozpatrywać jako zjawisko sui generis, bez porównywania ze zjawiskami dotychczas znanymi, a uchroni to od wielu dociągań i sztucznych porównań. Wyrasza temu dał Friederichs, używając do jednostek synbiologicznych terminu „Organisation” zamiast „Organismus”.
K. P.

K R Y T Y K A.

Peus F. *Die Tierwelt der Moore (unter besonderer Berücksichtigung der europäischen Hochmoore). Handbuch der Moorkunde III.* Str. VI+277, z 35 rys. Berlin 1933.

W powyższym dziele analizuje Peus zasiedlenie zwierzęce torfowisk, przyczem za torfowiska uważa za Bülowem każde naturalne położenie torfu. Odrazu zaznacza, że nie można z punktu widzenia faunistycznego rozpatrywać torfowisk jako całości, gdyż duże różnice między torfowiskiem wyżynnym, a nizinnym, zmuszają do traktowania ich jako zupełnie odrębnych środowisk (niesłusznie przez Peusa nazwanych biotopami), mających jako wspólne elementy jedynie głębę torfiastą i dużą wilgotność. Torfowisku przejściowemu poświęca Peus mało miejsca, gdyż pod względem faunistycznym jest ono wyraźnie przejściem torfowiska nizinnego w wyżynne.

W rozdziale pierwszym (A. Lebensraum), charakteryzuje Peus warunki ekologiczne, przyczem uwzględnia pochodzenie torfowisk, chemizm (głównie kwasowość), stosunki hydrograficzne, lecz główny nacisk kładzie na klimat torfowisk. Średnia roczna temperatura jest niższa, a amplituda na torfowisku większa w porównaniu z sąsiednimi miejscami. Bardzo duże promieniowanie powoduje łatwość zamarzania, co w wyniku daje częste noce przymrozki, nawet latem. Wreszcie silne nagrzewanie warstwy powierzchniowej i wyraźna pionowa stratyfikacja temperatur upoważniają Peusa do stwierdzenia kontynentalności klimatu torfowiska wyżynnego. Rzecz zrozumiała, że klimat różnych torfowisk wyżynnych jest różny, gdyż torfowisko nie stwarza całkowicie swego klimatu, a tylko modyfikuje ogólnie w danej miejscowości panujący regim klimatyczny.

Opisując faunę torfowisk (rozd. B. Die Tierwelt), zastosował Peus bardzo udatną skalę wierności. Skala ta jest rozszerzeniem skali Thienemanna, lub zmienieniem skali Braun-Blanqueta.

Przy systematycznym przedstawieniu zasiedlenia torfowisk (osobno wyżynnych i nizinnych) daje się zauważyć, jak to zresztą Peus zaznacza, nierównomierność opracowania różnych grup, wynikająca z tego, że część grup systematycznych jest opracowana jedynie na zasadzie literatury, część zaś i na zasadzie własnych obserwacji.

Najciekawszą częścią dzieła Peusa są ogólne uwagi na temat fauny torfowisk wyżynnych. Rozpatrując czynniki wiążące zwierzęta z torfowiskiem wyżynnym dochodzi on do wniosku, że najistotniej-

szy jest tu klimat; kwasowość, pożywienie i t. d. mają mniejsze znaczenie.

Dziwny błąd popełniony jest przez traktowanie torfowiska wyżynnego jako jednego biotopu. W poprzednich pracach traktował Peus torfowisko wyżynne jako biosynocję, czyli zbiór biotopów. Uważając torfowisko wyżynne za jeden biotop, dochodzi Peus do wniosku, że nie można mówić o ubóstwie gatunkowym, ani o skrajności warunków ekologicznych torfowiska wyżynnego. Porównanie na przykład fauny torfowiska wyżynnego z fauną wrzosowiska jest porównaniem dwóch różnych wielkości.

Dalej Peus rozpatruje elementy faunistyczne, występujące na torfowisku wyżynnym i regionalne występowanie różnych gatunków w zależności od położenia torfowiska, oraz wyróżnia 8 okręgów z charakterystycznymi dla nich torfowiskami.

Wreszcie rozpatrzeniem zmian morfologicznych torfobiontów, zagadnieniem reliktozości tych ostatnich i sukcesji torfobiocenoz kończą się te interesujące uwagi o faunie torfowisk wyżynnych.

K. Petruszewicz.

K. Frisch. *Życie pszczół.* Tłumaczył W. Adolph. Biblioteka Wiedzy t. 16. Trzaska, Evert i Michalski. Bez daty. Str. 155.

Książka jest dziełem jednego z najwybitniejszych badaczy na polu psychologii zwierzęcej. Zakomitemi prace Frischa i jego współpracowników nad widzeniem barwnym pszczół, ich zmysłem węchu i smaku, porozumiewaniem się pszczół, organizacją społeczeństwa pszczelego, zmysłem czasu pszczół, zastosowaniem zasady postaci do psychiki pszczoły i wiele innych, umożliwiły głębokie wnikięcie w życie zmysłowe i psychiczne owadów. Wykonane z wielką precyzją, ogromną pomysłowością i bezprzykładną nieraz wytrwałością, prace te stanowią jedyny w swoim rodzaju dorobek zoopsychologii, dziedziny intensywnie wprowadzie opracowywanej w nowszych czasach, ale obfitującej w dane dowolne i niepewne. Ta charakterystyka Frischa jako badacza jest zarazem charakterystyką jego książki. Bowiem jeśli uczonej tej miary pisze dzieło popularne z dziedziny, której poświęcił najlepsze swoje siły, musi powstać dzieło o dużej wartości. Książka jest zupełnie pozbawiona balastu t. zw. „naukowości”, niema w niej cytów, tabel liczbowych, stronicę jej nie są upstrzone nazwiskami badaczy, „gdyż powinna nas interesować sama rzecz nie zaś odkrywcy”. Poprostu „chęć podzielenia się z czytelnikami przeżyta radością była

powodem napisania tej książeczki", pisze autor w przedmowie. Niewiele też jest w książce „literatury”. Raczej mamy przed sobą bezpretensjonalną opowieść o życiu pszczół, napisaną prostym i jasnym stylem naocznego świadka, który żył się od lat z opisywanym przedmiotem. Przeciągają przed nami opisy roju i ula, omawia autor pożywienie pszczół, ich rozwój, rójkę, podział pracy w ulu, badania nad życiem zmysłowym pszczół, ich porozumiewanie się wzajemne, pamięć czasu, zdolności orientacyjne, psychikę. W dwóch rozdziałach końcowych podaje autor krótki opis innych społeczeństw owadów, wreszcie omawia sprawę przypuszczalnej genezy społeczeństwa pszczelego. Pod temi suchymi, technicznymi terminami kryje się naprawdę przeżyta przez autora treść. Możemy jedynie gorąco polecić książkę najszerzszym rzeszom naszych czytelników. Sądję, że każdy czytelnik odczuje trochę tej radości, jaką daje człowiekowi głębokie i wnikliwe obcowanie z naturą.

J. Dembowski

Akwarjum i Terrarium — miesięcznik — Organ miłośników akwariów i terrariów w Polsce. Rok I — Nr. 1, 2, 3 i 4. — Poznań.

W roku 1925 zaczął wychodzić w Warszawie kwartalnik pod powyższym tytułem. Czasopismo to wyszło w r. 1925/26 w liczbie 4 zeszytów, a w r. 1927 w 6 zeszytach już jako miesięcznik. W czerwcu 1927 r. czasopismo to zakończyło swój krótkotrwały żywot. Nie znalazło odpowiedniej liczby prenumeratorów.

Zastanawiający jest ten fakt, że w Polsce nie możemy się zdobyć na samowystarczalne wydawanie czasopism przyrodniczych. Można by, jak zawsze, wypowiedzieć na ten temat kilka oklepanych komunałów. Jednak to sytuacji nie zmienia.

Muszę w obecnej notatce podkreślić, że wśród naszych przyrodników są ludzie, u których nie ustaje wiara w możliwość wychowania Polaków nowego pokroju. Ludzie ci to fanatycy — ideowcy,

gdyż zgóry przekreślają jakiekolwiek zyski materialne. Ich celem i ideą jest popularyzacja nauk przyrodniczych. Robią to w najrozmaitszy sposób nie czekając na uznanie lub odznaczenie za swój prawdziwie mocarstwo-obywatelski czyn.

Po ośmioletniej przerwie w Poznaniu zjawia się znowu miesięcznik p. t. *Akwarjum i Terrarium*. Odrazu wyczuwa się, że okres „życia utajonego”, w ciągu tych ośmiu lat, nie spowodował żadnych destrukcyjnych zmian.

Leżące przedemną numery z niesłabnącem tętnem i żywotnością wiążą się ze swemi poprzednikami z lat 1925 — 1927.

Wytrawni akwarjarze jak np. p. p. A. K. Werner, Z. Lorec, K. Kamiński, L. Kantorek, J. Reich chwycili za pióra, aby opublikować wieści z „kraju akwariów”. Redakcja nawiązała już nawet kontakt z zagranicą (Niemcy), gdzie jak wiadomo akwarjarstwo jest wybornie rozpowszechnione.

Na treść czterech pierwszych numerów składają się następujące artykuły:

A. K. Werner. Biologiczne podstawy hodowli ryb w akwariach.

Z. Lorec. Brzanka wielkołuska.

Z. Lorec. Prętnik przegowany,

L. Kantorek. Skrzepłopiór.

Z. Lorec. Rośliny wodne i ich kultura w akwariach.

W. Senfft. *Enyalios cetenus* Wied.

K. Kamiński. Ryba księżycowa-Zagłowiec.

J. Reich. Wielkopłetw wspaniały — Ryba rajska.

W każdym numerze kalendarzyk miłośnika, sprawozdania z życia towarzystw oraz komunikaty.

Szczęśliwy wydaje mi się też wybór Poznania jako siedziby redakcji wydawnictwa. Dzielnice bowiem zachodnie w tej dziedzinie przodują.

Estetyczna okładka, bogata i rzeczowa treść, niska cena (5 zł. rocznie), wszystko to wróży powodzenie. Wypada więc jedynie życzyć jak najszerzego rozpowszechnienia, a upartym ideowcom złożyć najszczerze uznanie za ich kulturalne usiłowania.

Emil Jarmulski.

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

W SPRAWIE BUDOWY KOLEI LINOWEJ W TATRACH.

Wobec niespodziewanego wznowienia propagandy za budowę kolei linowej na Kasprowy Wierch w Tatrach, zarówno w prasie jak i za pośrednictwem radia, a także wobec przebiegu dyskusji budżetowej w Senacie Rzeczypospolitej na ten temat, Wydział Państwowej Rady Ochrony Przyrody na posiedzeniu, odbytem w dniu 30 marca b. r. uchwalił jednomyślnie ogłosić w prasie następujące oświadczenie:

1. Wydział P. R. O. P. stoi nadal na stanowisku, że budowa kolei linowej w Tatrach jest niedopuszczalna, gdyż nie da się pogodzić z naczelnymi zasadami, będącymi podstawą do utworzenia w Tatrach Parku Narodowego, którego realizacja została już przesądzona zarówno w opinii publicznej, jak też u miarodajnych czynników Rzeczypospolitej, przez zakupno z funduszy państwowych dóbr Zakopanego z wyraźnym ich przeznaczeniem „na cele Parku Narodowego”.

2. Wydział P. R. O. P. stwierdza, że powyższe jego stanowisko zostało poparte przez opinię bardzo szerokich kół społeczeństwa polskiego i jest zgodne z zapatrywaniem nietylko sfer ochrony przyrody ze społeczną Ligą Ochrony Przyrody

na czele, ale również ze stanowiskiem największych zrzeszeń turystycznych, krajoznawczych, oraz licznych towarzystw naukowych i kulturalnych. Świadczą o tem uchwały wielu Towarzystw, powzięte przeciw budowie kolejki w Tatrach w ciągu r. 1934 i przez żadne z nich nie cofnięte. Przypominamy tu tylko uchwały: Zjazdu Delegatów Polskiego Towarzystwa Tatrzńskiego (z dn. 4 i 5 maja 1934), która poprzedzona została uchwałami kilkunastu Oddziałów tego Towarzystwa (z różnych dat lutego, marca i kwietnia 1934), oraz Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Krajoznawczego i jego Oddziałów. Z licznych głosów wybitnych jednostek, które wypowiedziały się krytycznie o zamierzonej budowie kolejki, przypominamy tylko stanowisko Przewodniczącego Związku Harcerstwa Polskiego, p. Wojewody D-ra Michała Grażyńskiego, oraz liczne artykuły wybitnych przedstawicieli nauki, literatury i sportu, ogłoszone na łamach „Gazety Polskiej” i wielu innych organów prasy. Stwierdzamy także, iż nie istnieje „Towarzystwo Ochrony Tatr”, któreby mogło wycofać protest przeciw budowie tej kolejki.

3. Nie chcąc powtarzać tutaj argumentów, przemawiających przeciw zamiarowi budowy kolejki na Kasprowy Wierch (por. „Kwartalny Biuletyn Informacyjny Delegata Ministra Wyznań Religijnych

i Oświecenia Publicznego do Spraw Ochrony Przyrody" z lipca 1934 r. R. IV. Nr. 3, str. 9 i 10), stwierdzamy jedynie, że zamiar ten nie tylko nie da się pogodzić z podstawowymi zasadami organizacji Parku Narodowego w Tatrach, lecz może osłabić zdrowy pęd i zamilowanie naszej młodzieży do sportu oraz do pokonywania własnym wysiłkiem trudu docierania w głąb Tatr, w myśl ideologii krajoznawczej i harcerskiej. Z argumentem o ludziach fizycznie słabych i chorych, którzyby z kolejki tej czasem korzystali, moglibyśmy się liczyć tylko wtedy, gdyby wyszedł ze strony zainteresowanej, a ta, gdyby zabrała głos, domagałaby się zapewne raczej, aby z funduszy publicznych budowano dla niej tak potrzebne lecznice, nie zaś wysokogórską kolejkę sportową na szczyt tatrzański.

4. Państwowa Rada Ochrony Przyrody popierała zawsze i wszędzie wszelkie słuszne postulaty turystyki i nadal popierać je będzie. Dalejszy tego dowody w ciągu piętnastoletniej naszej działalności na licznych konferencjach i zjazdach, na których pracowaliśmy wspólnie z polskimi towarzystwami krajoznawczymi, turystycznymi i sportowymi i uzgadnialiśmy obustronne postulaty. Nie wątpimy też, że także organizacja przyszłego Parku Narodowego w Tatrach, który z natury rzeczy powołany zostanie do życia na podstawie obowiązującej już „Ustawy o Ochronie Przyrody” z dnia 10 marca 1934 r., będzie taka, że—*gwarantując osiągnięcie głównego celu—nie naruszy w niczem interesów turystyki górskiej, oraz sportów górskich, ani też interesów gospodarczych Podhala.*

W Krakowie, dnia 30 marca 1935 r.

Prof. Dr. Władysław Szafer przewodniczący, Prof. Dr. Walery Goetel, Prof. Dr. Stefan Kreutz, Prof. Dr. Jan Gwałbert Pawlikowski, Prof. Dr. Michał Siedlecki, Prof. Dr. Jerzy Smoleński, Adam hr. Starzeński.

Z LIGI OCHRONY PRZYRODY W KRAKOWIE

23 marca r. b. odbyło się doroczne Walne Zebranie Krakowskiego Oddziału Ligi Ochrony Przyrody w Polsce, poprzedzone odczytem Władysława Szafera, prof. Uniw. Jagiell. pod tytułem „Zadania Ochrony Przyrody na Podolu”.

Z nadesłanego Sprawozdania o działalności Oddziału Krakowskiego L. O. P. dowiadujemy się, że w r. ub. 1934 a piątym istnienia Oddziału, Oddział liczył 165 członków zwyczajnych z wkładką 3 zł., 1 popierającego, 16.345 związkowych, zgromadzonych w 54 Stowarzyszeniach Związkowych, a opłacających wkładkę 30 groszową; przyczem członkowie 2 Towarzystw (Wędkarskiego i Myśliwskiego św. Huberta) opłacali wkładkę członków zwyczajnych po 3 zł. W liczbie 54 Stowarzyszeń Związkowych było 17 Towarzystw Starszego Społeczeństwa i 37 Kółek Szkolnych (29 szkół średn. i 8 powsz.).

W związku z mającym nastąpić w marcu b. roku wniesieniem przez rząd do ciała ustawodawczego ustawy o ochronie przyrody, Zarząd zwołał Zebranie Delegatów Stowarzyszeń Związkowych. Na zebraniu tem uchwalono i podpisano prośbę do p. p. Ministrów W. R. i O. P. oraz Skarbu i p. p. Marszałków Sejmu i Senatu o uchwalenie ustawy o ochronie przyrody i utworzenie Parku Narodowego w Tatrach. Prośbę podpisało 12 Towarzystw.

W związku ze sprawą utworzenia Parku Narodowego w Tatrach Zarząd: a) wziął udział w urządzonym 22-II ub. roku przez Koło Przyrodników S. U. J. Wieczorne Dyskusyjnym „O Tatrach”.

b) zwołał wspólnie z Towarzystwem Geograficznym i szeregiem (11) innych stowarzyszeń kultu-

ralnych o pokrewnej ideologii publiczne Zebranie Informacyjne w dniu 8-III 1934. Na zebraniu tem wygłosili odczyty p. p. W. Goetel, „Park Narodowy w Tatrach”, M. Siedlecki, „Międzynarodowe znaczenie ochrony przyrody”, A. Sokołowski, „Ochrona przyrody a turystyka górską”, W. Szafer, „Zdobycze Polski na polu ochrony przyrody”.

Poza zebraniem odczyty z ramienia L.O.P. wygłosili: p. p. J. Sokołowski, „O ochronie ptaków śpiewających”, J. Dyakowska w Kole Mieszczanek w Krakowie „O Parku Narodowym”, F. Pautsch „O ochronie przyrody” w Zatorze na zaproszenie miejscowego Związku Opieki nad zwierzętami. P. Romaniszyn w Radjo Katowickiem, „O stosunku sportu wędkarskiego oraz łowiectwa w Polsce do aktualnych zagadnień ochrony przyrody” oraz na Zjeździe Związku Polskich Towarzystw Wędkarskich w Warszawie „O ochronie łososia” i na dorocznym Zebraniu Myśliwskiego T-wa im. św. Huberta w Krakowie „Ochrona ptaków drapieżnych”.

Zarząd Oddziału urządził kurs dla instruktorów ochrony przyrody. W kursie wzięło udział 17 kandydatów (stud. przyrody U. J.), którzy następnie wygłosili szereg odczytów o ochronie przyrody w kolonjach wakacyjnych szkół średnich i powszechnych. Instruktorzy odwiedzili ogółem 20 kolonij, wygłosili 43 pogadanek i urządzili 6 wycieczek.

Prócz odczytów letnich na kolonjach, odbyły się odczyty i pogadanki zimowe po szkołach, ogółem instruktorzy wygłosili 21 takich odczytów w 13 zakładach w Krakowie i 1 na prowincji (Dziedzice).

Pragnąc rozpowszechnić potrzebę ochrony najbardziej zagrożonych roślin w okolicach Krakowa, Zarząd wydał ulotkę J. Dyakowskiej p. t. „Chrońmy rośliny”, wzywającą do ochrony takich roślin. Oprócz tego zachęcił starsze kółka szkolne do wykonania ściennych tablic barwnych, przeznaczonych dla młodszych kółek, a przedstawiających wymienione rośliny.

Z tablic tych instruktorzy korzystali przy wygłoszeniu pogadanek w kółkach, a następnie zostawiali je w szkołach do zawieszenia na korytarzu lub w klasie; rozdawali również ulotkę.

W akcji ochraniających starych drzew i innych bytków wydano 50 zł. na zabezpieczenie pięknego buka w Marysinie (w pow. ncwogrodzkim), 60 zł. na zabezpieczenie starej lipy przy kościele w Niedźwiedziu i 100 zł. na ogrodzenie torfowiska „na Czerwonym” pod Nowym Targiem.

Akcję dokarmiania ptaków w zimie prowadzono podobnie jak w latach poprzednich wspólnie z Z. O. Z. Opieką nad karmnikami (35) zajęły się Kółka Młodych Miłośników Przyrody oraz Kółka Przyjaciół Zwierząt. Koszta zakupu siemienia konopnego, wydzielanego w ilości 3 kg. miesięcznie, na karmnik pokrywały Z. O. Z. i L. O. P.

W dalszym współdziałaniu ze Związkiem Opieki nad Zwierzętami, Oddział Krakowski L. O. P. brał udział w opłaceniu stałego inspektora, ustanowionego przez Związek dla interwenjowania w przypadkach znęcania się nad zwierzętami, niedozwolonej sprzedaży ptaków i t. p.

Walne Zebranie w dn. 23 marca br. uchwaliło szereg wniosków na VII Zjazd Delegatów Ligi Ochrony Przyrody w Warszawie, z których najważniejsze podajemy.

1) Walne Zebranie Krak. Oddz. L. O. P. zwraca się do Ministerstwa W. R. i O. P. z prośbą o wydanie rozporządzeń wykonawczych do uchwalonej już przed rokiem przez Ciała Ustawodawcze Rzeczypospolitej ustawy o ochronie przyrody.

2) Walne Zebranie Krak. Oddz. L. O. P. zwraca się do Ministerstwa Rolnictwa z prośbą o przyspieszenie wydania noweli do ustawy łowieckiej. No-

wela taka idąca w kierunku zwiększonej ochrony przyrody i wiążącej się z nią ochrony zwierzyny łownej jest palącą potrzebą dnia.

3) Walne Zebranie zwraca się do Min. Roln. i Ref. Roln. z prośbą o utworzenie Komisji do spraw ochrony łososia i troci celem opracowania całokształtu zagadnień ochrony tych ryb, oraz o wydanie zarządzeń, aby przy zagospodarowywaniu potoków górskich zasięgano opinii rzeczoznawców w dziedzinie rybołówstwa i ochrony przyrody.

Zebranie zwraca się do Min. Roln. i R. R. oraz do Ministerstwa Spraw Zagr. z prośbą o wszczęcie pertraktacji z Wolnym Miastem Gdańskiem w sprawie ustanowienia czasu ochronnego dla łososia i troci na terenie Gdańska.

4) W związku z klęską powodzi w lecie 1934 Walne Zebranie przyłącza się do memorjału, uchwalonego na tegorocznym Zjeździe T-wa Przyrodników im. Kopernika we Lwowie w sprawie:

- a) ochrony lasów karpaccich,
- b) zainicjowania badań stosunku wody opadowej do wsiąkającej w ziemię w terenach zalesionych i niezalesionych.

5) Wobec pojawiających się na nowo w prasie głosów o budowie kolejki linowej w Tatrach, Walne Zebranie uchwała jaknajgorętszy protest przeciw budowie takiej kolejki, oraz potępia wszelkie takiego rodzaju poczynania w Tatrach, które mają stać się w najbliższej przyszłości Parkiem Narodowym.

KONKURS FOTOGRAFICZNY.

Wzorem lat ubiegłych, Redakcja Wszechświata ogłasza 'konkurs' na wykonanie najlepszego zdjęcia fotograficznego, które mogłoby posłużyć jako ilustracja tytułowa.

Warunki konkursu.

1. Zdjęcie powinno wyobrażać jakiś obiekt przyrodniczy, interesujący ze względu na swoje znaczenie naukowe, swoją rzadkość, oryginalność kształtu, znaczenie ze stanowiska ochrony przyrody i t. p. Mogą to być zdjęcia zwierząt, roślin, skamieniałości, minerałów, skał, mikrofotografie całych obiektów lub skrawków i szlifów, rentgenogramy zdjęcia geologiczne i geograficzne i t. p. Będzie brana pod uwagę trudność dokonania zdjęcia.

2. Zdjęcie powinno mieć format 13 na 18 cm (mogą być powiększenia), winno być odbite na papierze błyszczącym i w miarę kontrastowe.

3. Brane pod uwagę będą tylko zdjęcia oryginalne, nigdzie niereprodukowane.

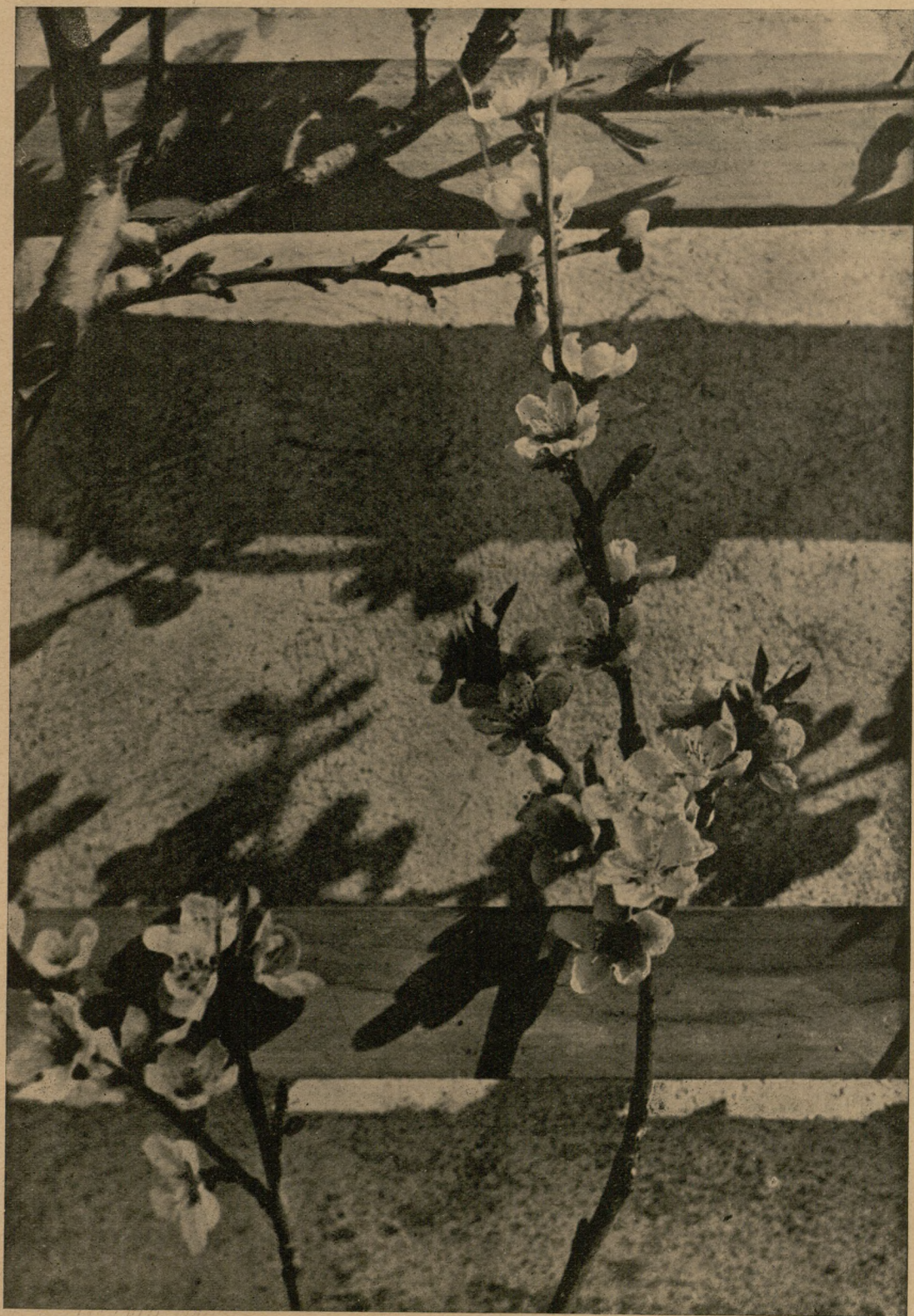
4. Termin dostarczania prac upływa z dniem 15-go października 1935 r. Odbitki, opatrzone na odwrocie godłem oraz objaśnieniem fotografii, należy nadsyłać pod adresem Redakcji: **Wilno, Zakretowa 23. Zakład biologji U. S. B.** W zapieczętowanej kopercie z tem samem godłem nadesłać imię, nazwisko i adres autora.

5. Każdy autor może dostarczyć kilku zdjęć.

6. Do prac należy dołączyć elementy zdjęcia t. zn. podać rodzaj kamery i obiektywu, przysłonę, ekspozycję, filtr, rodzaj klisz i papieru.

7. Pierwsza nagroda za najlepszą pracę wyniesie **zł. 100**, druga nagroda **zł. 50**. Redakcja zastrzega sobie prawo zakupienia zdjęć nienagrodzonych, wraz z prawem pierwszeństwa do ich reprodukcji, po zł. 5.

8. W skład sądu konkursowego wchodzić pp.: **Jan Bułhak, Roman Kozłowski, Jan Lewiński, Jan Tur i redaktor Wszechświata.**



KWITNĄCA BRZOSKWINIA

Fot. Janina Szaferowa.

Zdjęcie wyróżnione na konkursie Wszechświata.